

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 :

Etude du régime alimentaire et de quelques paramètres de la reproduction de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) dans la région d'Annaba et de Bou-Ismaïl.

Présenté par :

- MEZGHICHE Haroun
- NEGGARA Sarra

Soutenu le 25/07/2012 devant le jury suivant :

M ^r BELHASNAT. K.	Maître de conférences (B)	Président
M ^r BOUAZIZ. A.	Maître de conférences (A)	Examineur
M ^r HEMIDA. F.	Maître de conférences (A)	Examineur
M ^r KERZABI. F.	Maître assistant	Promoteur

Promotion : (2011/2012)

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre reconnaissance aux personnes qui nous ont apporté encouragement et assistance en mettant à notre disposition les éléments nécessaires et indispensables qui nous ont permis de mener toutes nos activités dans les meilleures conditions, nous souhaitons exprimer :

*Nos sincères remerciements à Mr **K. Belhasnat**, Maître de conférences à l'ENSSMAL, qui nous fait l'honneur de présider ce jury et témoigne ainsi de l'intérêt qu'il porte à notre travail.*

*Nos plus vifs remerciements à Mr **F. Hemida**, Maître de conférences à l'ENSSMAL, pour avoir bien voulu examiner ce travail mais surtout pour son aide scientifique fort précieuse.*

*Notre profonde estime à Mr **Bouaziz**, Maître de conférences à l'ENSSMAL, pour avoir pris le temps d'examiner ce travail, pour ses critiques constructives.*

*Notre reconnaissance éternelle envers notre promoteur Mr **F. Kerzabi** qui n'a jamais cessé d'avoir confiance en nous et nous a fait profiter de son expérience et de ses précieux conseils. Nous tenons à le remercier pour sa compréhension et sa grande patience malgré ses nombreuses obligations.*

Enfin, que toute personne qui nous a apporté son aide de près ou de loin trouve ici l'expression de nos sincères remerciements.

Sommaire

Introduction.....	1
<i>Chapitre I : Généralités</i>	
I- Présentation de la zone d'étude.....	3
I-1. Golfe d'Annaba.....	3
I-1.1. Situation géographique.....	3
I-1.2. La bathymétrie	4
I-1.3. Facteurs climatiques.....	4
I-1.3.1. Les précipitations et la température de l'air	4
I-1.3.2. Les vents	4
I-1.4. Facteurs hydrologiques.....	5
I-1.4.1. La température de l'eau.....	5
I-1.4.2. La salinité.....	5
I-1.4.3. Les houles.....	5
I-1.4.4. Les courants.....	5
I-2. La baie de Bou-Ismaïl.....	6
I-2.1. Situation géographique.....	6
I-2.2. La bathymétrie.....	7
I-2.3. Réseau hydrographique.....	7
I-2.4. Facteurs climatiques	7
I-2.4.1. Les précipitations et la température de l'air.....	7
I-2.4.2. Les vents	8
I-2.5. Facteurs hydrologiques.....	8
I-2.5.1. La température de l'eau	8
I-2.5.2. La salinité	8
I-2.5.3. Les houles	8
I-2.5.4. Les courants	8
II-Présentation de l'espèce : <i>Engraulis encrasicolus</i> (LINNE, 1758)	10
II-1. Position systématique et diagnose.....	10
II-2. Synonymies et noms communs.....	11
II-3. Répartition géographique.....	12
II-4. Biologie et habitat.....	13

II-4.1. Ecologie.....	13
II-4.2. Reproduction.....	13
II-4.3. Régime alimentaire.....	13
II-5. Pêche et production mondiale.....	14

Chapitre II : Matériels et méthodes

I- Echantillonnage.....	15
II- Traitement des échantillons.....	15
III- Régime alimentaire.....	16
III-1. Fixation et traitement des contenus stomacaux.....	16
III-2. Analyse des contenus stomacaux	16
III-3. Indices alimentaires et analyses statistiques.....	17
IV- Reproduction.....	19
IV-1. Stades de maturité sexuelle.....	19
IV-2. Sex-ratio.....	20
IV-3. Fécondité	20
IV-3-1. Fixation et traitement de l'échantillon.....	21
IV-3.2. Estimation de la fécondité.....	21
IV-4. Rapport gonado-somatique (RGS)	21

Chapitre III : Résultats et discussions

I. Régime alimentaire.....	22
I-1. Diversité taxonomique.....	22
I-2. Analyse quantitative.....	22
I-2.1. Région Annaba.....	22
I-2.1.1. Coefficient de vacuité.....	22
I-2.1.2. Taux de réplétion.....	24
I-2.1.3. Analyse des fréquences d'occurrence et pourcentage en nombre des proies.....	24
I-2.1.3.1. Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des groupes de proies.....	25
I-2.1.3.2 : Fréquence d'occurrence des taxis.....	27
I-2.1.4. Analyse détaillée des proies préférentielles.....	28
I-2.1.4.1. Analyse détaillée des copépodes.....	28

I-2.1.4.2. Analyse détaillée des amphipodes.....	29
I-2.1.4.3. Analyse détaillés des Mollusques.....	30
I-2.1.5. Nombre moyen de proies par estomac (Nm et Nim)	31
I-2.1.6. Variation du régime alimentaire en fonction de la taille.....	31
Conclusion	33
I-2.2. Région Bou-Ismaïl.....	34
I-2.2.1. Coefficient de vacuité.....	34
I-2.2.2. Analyse des fréquences d'occurrence et pourcentage en nombre des proies.....	34
I-2.2.2.1. Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des groupes de proies	34
I-2.2.2.2 : Fréquence d'occurrence des taxis	36
I-2.2.3. Analyse détaillée des proies préférentielles.....	37
I-2.2.3.1. Analyse détaillée des Copépodes.....	37
I-2.2.3.2. Analyse détaillée des Amphipodes.....	38
I-2.2.3.3. Analyse détaillés des mollusques.....	39
I-2.2.5. Nombre moyen de proies par estomac (Nm et Nim)	40
I-2.2.6. Variation du régime alimentaire en fonction de la taille.....	41
Conclusion	42
Variation du régime alimentaire en fonction des régions.....	43
Discussion.....	44
II- Reproduction.....	46
II-1. Stade de maturité sexuelle	46
Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle	46
II-2. Sex-ratio	47
II-2.1. Evolution mensuelle du sex-ratio :.....	47
II-2.2. Evolution du sex-ratio en fonction de classes de taille.....	47
II-3. Rapport gonado-somatique	49
II-4. Fécondité	50
II-4.1. Evolution des diamètres ovocytaires	50
II-4.2. Estimation de la fécondité.....	52
Discussion.....	52

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Echelle macroscopique de la maturité sexuelle	20
Tableau 2: Systématique des proies ingérées par <i>E. encrasicolus</i>	23
Tableau 3 : Taux de réplétion des estomacs	24
Tableau 4 : Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des proies (Région d'Annaba).....	25
Tableau 5 : Pourcentage des copépodes ingérés par l'anchois de la région d'Annaba....	28
Tableau 6 : Pourcentage des Amphipodes ingérés par l'anchois de la région d'Annaba.	29
Tableau 7 : Pourcentage des Mollusques pélagiques ingérés par l'anchois de la région d'Annaba.....	30
Tableau 8 : Nombre moyen des proies ingérés par <i>E encrasicolus</i> dans la région Annaba.....	31
Tableau 9 : Pourcentage des proies en fonction des classes de taille (Région Annaba).	32
Tableau 10 : Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des proies (Région Bou-Ismaïl).....	35
Tableau 11 : Pourcentage des copépodes ingérés par l'anchois dans la région de Bou-Ismaïl.....	37
Tableau 12 : Pourcentage des Amphipodes ingérés par l'anchois dans la région de Bou-Ismaïl.....	38
Tableau 13 : Pourcentage des Mollusques pélagiques ingérés par l'anchois dans la région de Bou-Ismaïl.....	39
Tableau 14: Nombre moyen des proies ingérés par l' <i>E encrasicolus</i> dans la région Bou-Ismaïl.....	40
Tableau 15 : Pourcentage des proies en fonction de classes de taille (Région Bou-Ismaïl).....	41
Tableau 16 : Fréquences d'occurrence des proies dans les deux régions (Annba, Bou-Ismaïl).....	43
Tableau 17 : Effectifs et pourcentages des différents stades de maturité obtenus par l'échelle macroscopique (males).....	46
Tableau 18 : Effectifs et pourcentages des différents stades de maturité obtenus par l'échelle macroscopique (males).....	46
Tableau 19 : Taux de féminité mensuel et sex-ratio global	47

Tableau 20 : Taux de féminité et en fonction de classes de la taille.....	48
Tableau 21 : Rapport gonado-somatique des deux sexes.....	49
Tableau 22 : Nombre et pourcentage des diamètres ovocytaires en fonction des stades.....	50
Tableau 23 : Intervalles de variations et valeurs modales des diamètres ovocytaires selon le stade de maturité :	50

Liste des figures :

Figure 1 : Situation géographique du golfe d'Annaba.....	3
Figure 2 : Situation géographique de la baie de Bou-Ismaïl	6
Figure 3 : <i>Engraulis encrasicolus</i> (Linné, 1758).....	11
Figure 4 : Répartition géographique d' <i>Engraulis encrasicolus</i> (Linné, 1758).	12
Figure 5 : La production mondiale d' <i>Engraulis encrasicolus</i> (Linné, 1758)..	14
Figure 6 : Différents mensurations effectuées sur <i>E. encrasicolus</i> (Linné, 1758)	15
Figure 7 : Coefficient de vacuité chez <i>E. encrasicolus</i> de la région Annaba.....	24
Figure 8 : Taux de réplétion des estomacs d' <i>E. encrasicolus</i> de la région d'Annaba.....	25
Figure 9 : Fréquence d'occurrence des proies ingérées par <i>Engraulis encrasicolus</i> dans la région d'Annaba.....	26
Figure 10 : Pourcentage en nombre des proies ingérées par <i>E. encrasicolus</i> dans la région d'Annaba.....	26
Figure 11 : Fréquence d'occurrence des taxa ingérées par <i>Engraulis encrasicolus</i> de la région d'Annaba.....	27
Figure 12 : Dominance relative des familles de copépodes ingérés par <i>E. encrasicolus</i> dans la région d'Annaba.....	29
Figure 13 : Dominance relative des familles d'Amphipodes ingérés par <i>E. encrasicolus</i> dans la région d'Annaba.....	30
Figure 14 : Dominance relative des Mollusque pélagique ingérés par <i>E. encrasicolus</i> de la région d'Annaba.....	31
Figure 15 : Distribution des proies ingérées par <i>E. encrasicolus</i> en fonction de la taille (Région d'Annaba).....	32
Figure 16 : Coefficient de vacuité chez <i>E. encrasicolus</i> de la région de Bou-Ismaïl.....	34
Figure 17 : Fréquence d'occurrence des proies ingérées par <i>Engraulis encrasicolus</i> dans la région de Bou-Ismaïl.....	35
Figure 18 : Pourcentage en nombre des proies ingérées par <i>E. encrasicolus</i> dans la région de Bou-Ismaïl.....	36
Figure 19 : Fréquence d'occurrence des taxa ingérées par <i>Engraulis encrasicolus</i> dans la région de Bou-Ismaïl.....	36

Figure 20 : Dominance relative des familles de copépodes ingérés par <i>E. encrasicolus</i> dans la région de Bou-Ismaïl.....	38
Figure 21 : Dominance relative des Amphipodes ingérés par <i>E. encrasicolus</i> dans la région Bou-Ismaïl.....	39
Figure 22 : Dominance relative des Mollusque pélagique ingérés par <i>E. encrasicolus</i> dans la région de Bou-Ismaïl.....	40
Figure 23: Distribution des proies ingérées par <i>E. encrasicolus</i> en fonction de la taille (Région Bou-Ismaïl).....	41
Figure 24 : Fréquence d'occurrence de proies ingérées par <i>E. encrasicolus</i> dans les deux régions (Annaba, Bou-Ismaïl).....	44
Figure 25 : Evolution de taux de féminité et le taux de masculinité en fonction de classe de taille.....	48
Figure 26 : Evolution du R.G.S moyen en fonction du temps	49
Figure 27 : Evolution du diamètre ovocytaire d' <i>Engraulis encrasicolus</i>	52

Liste des Annexes :

Annexe 1 : Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des différents taxa ingérés par l'anchois dans la région d'Annaba

Annexe 2 : Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des taxa ingérés par l'anchois dans la région de Bou-Ismaïl

Annexe 3 : Photos de quelques taxa identifiés

Introduction :

Les écosystèmes sont composés de populations interconnectées. La structure et le fonctionnement des populations découlent de deux principaux types de relation : d'une part de leur interaction avec les facteurs physiques et chimiques du milieu, d'autre part, de leur interaction trophique, verticales avec les proies et les prédateurs (phénomènes de prédation) et horizontales avec d'autres populations appartenant au même niveau trophique qu'elles (phénomènes de compétition ; Barbault, 1992). L'étude de ces relations alimentaires, à partir desquelles sont bâtis les réseaux trophiques, constitue une phase fondamentale dans la compréhension du fonctionnement d'un écosystème.

En effet, les poissons ont besoin de matière qu'ils transforment pour leur fournir l'énergie nécessaire à leur bon développement, la croissance, la maintenance (renouvellement cellulaire, fonctionnement des organes, thermorégulation,...), la reproduction (production de gamètes, accouplement, soins parentaux,...) et l'activité (migration, recherche de nourriture, fuite,...). La qualité et l'abondance de la nourriture vont influencer sur l'abondance, la durée de vie, la vitesse de croissance et la fécondité des êtres vivants (Dajoz, 1975).

Pour chaque organisme, l'alimentation doit ainsi couvrir l'ensemble de ses besoins pour les interactions trophiques, est souvent avancée pour expliquer le fonctionnement des réseaux trophiques (Paine, 1980). La baisse ou l'augmentation d'une espèce cible peut ainsi avoir des effets en cascade, sur les proies et sur ses prédateurs, comme sur ses compétiteurs, et finalement sur l'ensemble du réseau trophique et du fonctionnement de l'écosystème (Bax, 1998; Polis *et al.*, 2000).

L'écologie alimentaire des poissons apparaît comme une clé d'entrée intéressante pour décrire les connections avec les autres compartiments biologiques, donnant ainsi une première image de l'architecture du milieu et fournissant des indices sur son fonctionnement.

Le petit-pélagiques-espèces de production est caractérisée par de fortes fluctuations interannuelles qui semblent être sans rapport avec le niveau d'effort de pêche. Au contraire, il ya des preuves solides que chaque année la production est reliée à la réussite de la reproduction, qui à son tour peut être lié à l'effet direct ou indirect de conditions environnementales favorables (à savoir la disponibilité de la nourriture).

Les ressources pélagiques constituent l'essentiel des captures : environ 80% à Alger (Mouhoub, 1986) et de 80% à 90% à Oran (Bouchereau, 1981), elles sont ainsi estimées à 191468 tonnes dont 98444 tonnes d'anchois lors de la campagne acoustique réalisée par le navire océanographique «THALASSA» au mois d'Octobre 1982 (ISTPM, 1982). Cette valeur est très proche de celle estimée (187000 tonnes) au mois de Février 2003, par le navire océanographique Espagnol VIZCONDE DE EZA (MPRH, 2004).

L'objectif de notre étude est d'actualiser une compréhension de leur comportement et de leur biologie permettra d'apporter un regard meilleur sur l'environnement marin. C'est dans ce contexte que nous avons réalisé une étude qualitative et quantitative de régime alimentaire, quelques paramètres de reproduction.

Dans ce cadre que nous avons entrepris ce travail qui est basé en premier lieu sur la présentation de zone d'étude et de l'espèce étudiée, au niveau du premier chapitre.

- Le deuxième chapitre, présente les méthodes et matériel de travail ; relatif au régime alimentaire et à la reproduction.
- Enfin le troisième chapitre présente les résultats obtenus et leur discussion.

Chapitre I : Généralités

I- Présentation de la zone d'étude :**I-1. Golfe d'Annaba :****I-1.1. Situation géographique :**

Le golfe d'Annaba est situé dans la région orientale du littoral Algérien. Il est limité à l'Est par le cap Rosa ($8^{\circ} 15' E$ et $36^{\circ} 58' N$) et à l'Ouest par le Cap de Garde (Ras-el-Hamra) ($7^{\circ} 16' E$ et $36^{\circ} 58' N$). La distance séparant les deux caps est environ 35 km avec une profondeur maximale de 65 m L.C.H.F (1976, in Bedaira et Benchikh, 2003).

Le golfe d'Annaba se distingue essentiellement par l'existence de deux cônes de déjection (Oued Seybouse et Mafrag), évacuant des déchets domestiques, agricoles et industriels. Il est caractérisé par un plateau continental avancé jusqu'à environ 16 km seulement au large Gruvel (1926, in Attoum et Bouzid, 2001).

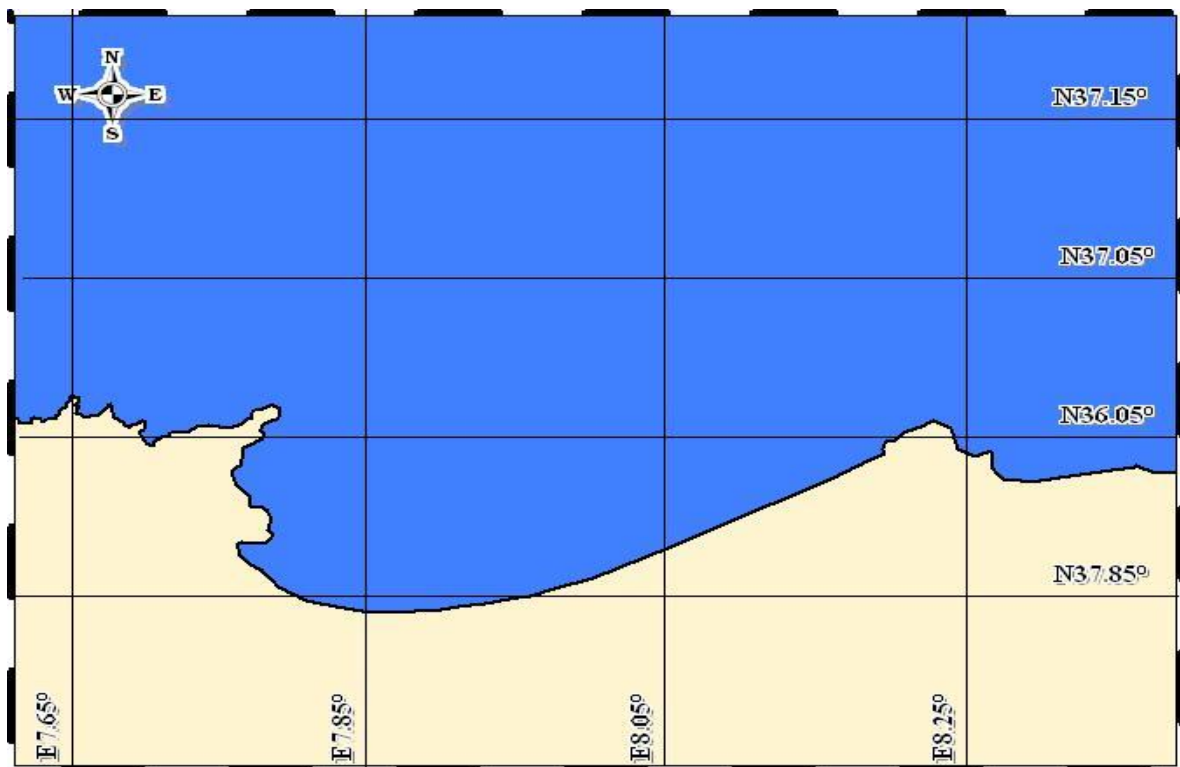


Figure 1 : situation géographique du golfe d'Annaba

I-1.2. La bathymétrie :

Il est caractérisé par un plateau continental avancé jusqu'à environ 16 km seulement au large Gruvel (1926, in Attoum et Bouzid, 2001), au nord du cap de Garde il représente que 4,5 milles, il s'élargit 14,5 milles, puis se rétrécit considérablement au niveau du cap rosa (Vassiere et Fredj, 1963).

La bathymétrie maximale entre les deux capes (Garde et Rosa) limitant le golfe d'Annaba est estimé à 65 m. Les isobathes -10 m et -20 m sont rapprochés de la côte, les deux lignes s'éloignent l'une de l'autre et de la côte auteur de Oued Seybouse jusqu'au port Gruvel (1926, in Attoum et Bouzid, 2001)

I-1.3. Facteurs climatiques :**I-1.3.1. Les précipitations et la température de l'air :**

La région d'Annaba a un régime pluviométrique caractérisé par deux saisons :

- Une saison sèche, du mois de Mai jusqu'au mois de Septembre et représente 25% de la pluviométrie moyenne annuelle.
- Une saison humide allant d'Octobre à Avril représente 75% de la pluviométrie moyenne annuelle (Djabri, 1995).

Notons que la pluviométrie moyenne à Annaba varié entre 600 et 700 mm, (Djabri, 1995). Les précipitations minimales ont une moyenne de 2,84 mm correspondant au mois de Juillet.

Pour la température de l'air, la valeur maximale est de 37°C au mois d'Aout alors que la valeur minimale est de 13°C au mois de Février.

A partir de ces deux paramètres étudiés, il est constaté que le climat d'Annaba est méditerranéen à caractère sub-humide DGF (1999, in Ainouche et Zitouni, 2000).

Le début de l'été est marqué par des hausses de température saisonnières, mais ne dépasse pas 30°C ONM (1993-1998, in Ainouche et Zitouni, 2000).

I-1.3.2. Les vents :

Dans le golfe, les vents du secteur Nord-Nord-Ouest prédominent. Annaba se trouve protégé de l'Ouest au Nord, Nord-Ouest par le cap de Garde, en revanche, elle ne l'est pas pour les vents de secteur Nord-Est dont la ville et le port sont peu ou pas abrités LCHF (1974, in Ainouche et Zitouni, 2000).

I-1.4. Facteurs hydrologiques :**I-1.4.1. La température de l'eau :**

Pendant l'hiver, les couches superficielles sont plus froides que les couches les plus profondes. En été, c'est le phénomène inverse.

Selon Bernard (1952 et 1956), l'eau superficielle d'origine atlantique présente une température qui diminue progressivement d'Ouest en Est le long des côtes.

L'eau intermédiaire du bassin oriental méditerranéen est environ 12.65°C à 13.20°C. L'eau profonde d'origine méditerranéenne présente une température qui varie de 12,7 à 13,3°C (-500m, 800m) (Ghidalia et Bourgeois, 1961).

I-1.4.2. La salinité:

La salinité en chlorinité moyenne en surface est de 36.5 p.s.u elle atteint en certains points 38 p.s.u. (Ghidalia et Bourgeois, 1961).

I-1.4.3. Les houles :

Dans le golfe d'Annaba, les houles sont frontales, leurs crêtes sont parallèles au rivage, créés sous l'action du vent, elles provoquent la mise en suspension du sédiment ainsi que des polluants (hydrocarbures, détergents...), favorisant ainsi leur dispersion LCHF (1974, in Ainouche et Zitouni, 2000).

I-1.4.4. Les courants :

Des études faites par les L.C.H.F (1974) montrent, qu'en dehors du port d'Annaba, les vitesses des courants mesurées sont inférieures à 0,25 m/s et sont comprises entre 0,05 et 0,15 m/s en surface et en profondeur. Ce courant tend à se propager dans le golfe en se dirigeant vers le Sud-est avec une intensité moindre (environ 0,5 m/s), puis en direction de l'embouchure de l'Oued Mafreg. Les courants principaux qui caractérisent le golfe d'Annaba Anonyme (1976, in Attoum et Bouzid, 2001), se représentent comme suit :

Courant Nord-Est et Est Nord-Est : avec une fréquence de 30% de l'année ;

Courant Ouest-Nord-Ouest : avec une fréquence de 50% de l'année.

I-2. La baie de Bou-Ismaïl :

I-2.1. Situation géographique :

La baie de Bou Ismaïl (Castiglione) située à 45km à l'Ouest d'Alger, dans la wilaya de Tipaza, entre 2°20' E et 2°55'E. Elle est délimitée par le cap du mont Chenoua à l'Ouest (2,25°W) et par la pointe de Ras Caxine à l'Est (2,50°E), couvrant une superficie de 350 km². L'ouverture de la baie est de l'ordre de 40 km, elle est orientée du Sud Est au Nord Est. Il existe trois ports de pêche : les ports kemisti, de Bou Haroun et d'El Djamilia. (Zeghdoudi, 2006).

La baie de Bou-Ismaïl est une zone à vocation touristique et agricole ; elle est soumise à des rejets domestiques des villes et des complexes touristiques, ces derniers se déversent en mer sans aucun traitement, et augmentent en période estivale (Bachari Houma, 2009). De plus, on note la contribution des trois oueds (Mazafran, Nador et Beni Messous), qui viennent se déverser en mer, en drainant les eaux de ruissellement des terres agricoles, des effluents urbains et industriels (Brahmia et Brinis, 1997). L'apport des eaux usées est estimé tout le long de la côte de Bou-Ismaïl à 4382 m³/j (Amara, 1988).

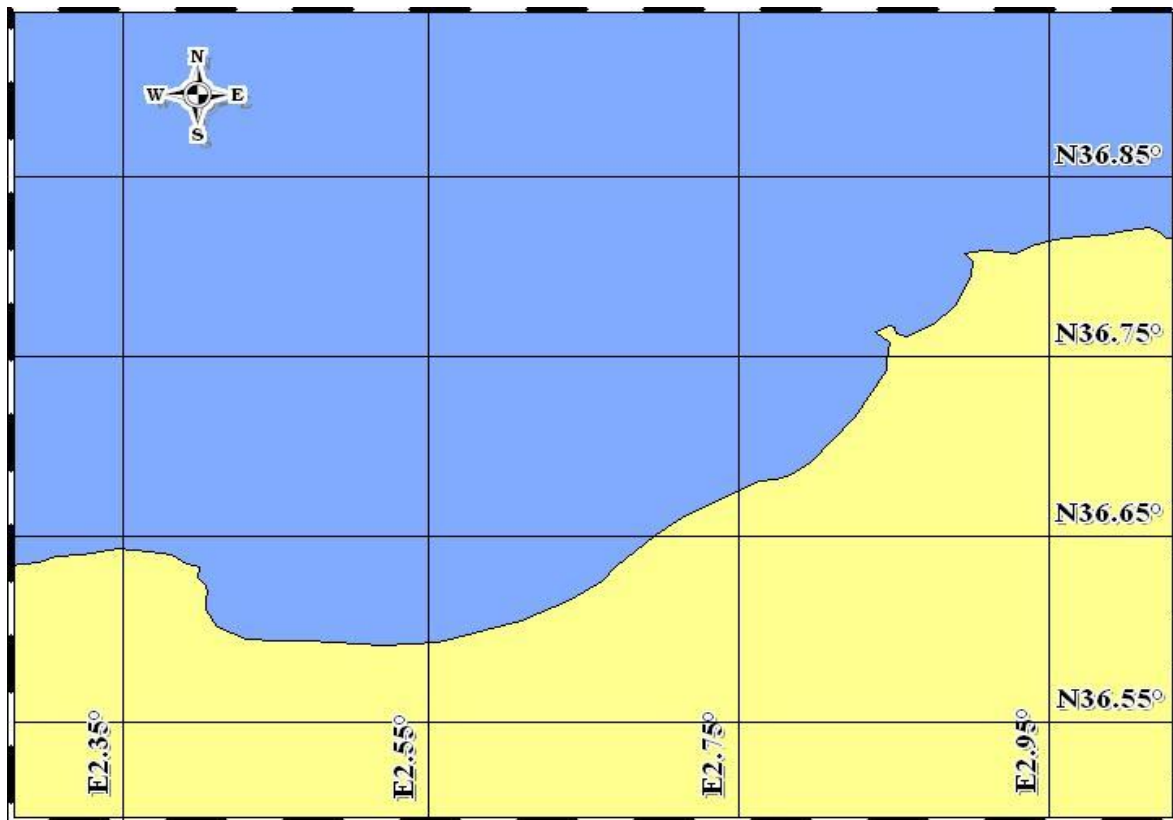


Figure2 : situation géographique de la baie de Bou-Ismaïl

I-2.2. La bathymétrie :

Selon Leclaire (1972) le plateau continental de la baie de Bou-Ismaïl étant très étroit, il présente une extension maximale de 13 km au niveau du mont Chenoua et minimale de 3 km entre Sidi-Fredj et Alger. Il a une surface de 509 km² et une largeur de 55 km, dont 70% sont consacrés au chalutage (Chavance et Girardin, 1986). Il est caractérisé par une pente douce d'une faible déclinaison de l'ordre 1% avec une ligne d'inflexion nette autour de l'isobathe 100m, et elle est perturbée par quelques appointements rocheux localisés au large du Mazafran et de Bou- Ismaïl (Bachari Houma, 2009).

I-2.3. Réseau hydrographique:

La baie de Bou Ismail est le réceptacle de plusieurs oueds à régime irréguliers selon Benzohra (1993 in Bachari Houma, 2009), dont les principaux sont :

-Oued Mazafran : est considéré comme le plus important des oueds qui débouche dans la baie de Bou Ismail ; formé par la réunion de trois oueds, Chiffa, Djer et Bouroumi. Il se situe à 30 km à l'ouest d'Alger, avec un débit moyen annuel de 3,8 m³/S Benzohra (1993 in Bachari Houma, 2009).

-Oued Nador : avec un bassin versant d'une superficie de 200 à 300 km², il est côtier et est situé près du mont Chenoua ; cet oued regroupe lui aussi trois oueds dont oued Yersen, Bou Haroun et Merad, son débit moyen annuel est de 0,89 m³/S Benzohra (1993 in Bachari Houma, 2009).

-Oued Beni Messous : Situé entre El Djamila et Club Des Pins, il traverse les communes de Beni Messous et Chéraga au Nord, Dely Brahim à l'Est, Ain Benian à l'Ouest et débouche au niveau de la plage des dunes qui fait partie de la baie de Sidi Fredj, avec un débit de 0,245 m³/S Benzohra (1993 in Bachari Houma, 2009).

I-2.4. Facteurs climatiques :**I-2.4.1. Les précipitations et la température de l'air :**

Son climat est caractérisé par des hivers humides et des étés chauds et secs, la valeur minimale est de 13°C au mois de Février, et la valeur maximale est de 37°C au mois d'Aout Benzohra (1993 in Bachari Houma, 2009).

Les données de pluviométrie, présentées par l'Office Nationale de Météorologie O.N.M (Station de Bou-Haroun, 2001-2006) sous forme de bilan mensuels de précipitations, ont permis de distinguer deux grandes périodes de pluies sur nos côtes.

Une période pluvieuse s'étale de Novembre à Mai avec un maximum de précipitation en Décembre (106,8 mm) et un minimum en Avril (9,4 mm).

Une période relativement sèche, couvrant les autres mois de l'année avec un minimum de précipitation observé de juillet à Août (0,4 mm).

I-2.4.2. Les vents :

Les vents qui se déploient dans la baie de Bou Ismail, se divisent en deux groupes dominants :

- Vents de secteur Ouest de 2 m/s en moyenne et dominants de Novembre à Avril.
- Vents de secteur est de plus de 2 m/s de Mai à Octobre et peuvent être très violents de 15 à 20 m/s durant 3 à 4 jours consécutifs (Al Sid Chikh et Lainsier, 2008)

I-2.5. Facteurs hydrologiques :**I-2.5.1. La température de l'eau :**

Selon Mouhoub, (1986), la température en baie de Bou-Ismaïl est un facteur écologique mal connu, avec des températures superficielles où les maximales se situent en été, entre Août et Septembre et les températures minimales entre Janvier, Février et Mars.

Les mesures effectuées par Bachari Homa (2009) dans la baie de Bou Ismail, montrent que les températures des eaux superficielles sont de 22°C et 24°C en Juin et Juillet, et de 16,4°C et 18,5°C au mois de Mars et Mai.

I-2.5.2. La salinité :

La salinité moyenne annuelle de la baie de Bou Ismail, varie entre 37,18 et 38 psu, cependant elle décroît à l'embouchure des oueds Mazafran et Nador pour atteindre 36,08 psu. (Lalami-Taleb, 1971). Elle diminue de novembre (36,58 psu) à Mars (34,80 psu) avec un écart maximal de 1,78 psu. La diminution est brusque entre Février (36,01 psu) et Mars (Lefnaoui et Ouali, 2008).

I-2.5.3. Les houles :

La baie de Bou Ismail est une baie ouverte au large, face à toutes les directions de la houle ; ces houles créées sous l'action du vent, n'ont pas le même effet sur la côte.

En période hivernale, les houles sont plus importantes et plus violentes, elles viennent de l'Ouest, et arrivent perpendiculaires à la côte selon Kadri (1994, in Dergali, 1998). En période estivale l'agitation est importante et les houles les plus fréquentes sont, celles de secteur Est à Nord-est, leurs orientation est tangentielle par rapport à la côte Kadri (1994, in Dergali, 1998).

I-2.5.4. Les courants :

La baie de Bou Ismail est sous l'influence du courant d'origine Atlantique, qui pénètre par le détroit de Gibraltar sous forme d'une veine étroite, et rejoint les côtes Algériennes, avec une hauteur de 150m, a une largeur de 50km et une vitesse de 50cm/S. (Millot, 1985).

Ce phénomène provoque la formation de tourbillons dont la plupart sont anticycloniques ; qui atteignent les 100 à 200 km de diamètre et sont à l'origine des upwellings et des downwellings côtiers (Millot, 1985), ces tourbillons ne sont pas tous induits par le vent (Vourch et *al*, 1992).

II-Présentation de l'espèce : *Engraulis encrasicolus* (LINNE, 1758)**II-1. Position systématique et diagnose :**

La position systématique de l'espèce étudiée est celle adoptée et décrite par Whitehead et *al.*, (1988).

Engraulis encrasicolus (LINNE, 1758)

Règne	: Animal
Embranchement	: Vertébrés
Sous-Embranchement	: Gnathostomes
Classe	: Osteichthyens
Sous- classe	: Actinoptérygiens
Super-Ordre	: Téléostéens
Ordre	: Clupeiformes
Famille	: Engraulidae
Genre	: <i>Engraulis</i> CUVIER 1817
Espèce	: <i>encrasicolis</i> LINNE 1758

L'Anchois, *Engraulis encrasicolus* (LINNE, 1758), est un poisson Téléostéen Clupéiforme de la famille des Engraulidés d'une quinzaine de centimètres (Taille maximale : 20cm).

D'après la description fournie par les catalogues F.A.O, elle se présente comme un poisson ayant un corps élancé à section transversale. Le profil ventral est sans alignement de scutelles formant une carène. Ce poisson possède un museau conique, pointu, proéminent, une mâchoire inférieure très longue et la bouche dépassant très nettement le bord postérieur de l'œil ; des rayons de branchiostèges en nombre élevé ; l'œil est grand sans paupière Bauchot (1980, in Hemida., 1987). Une seule nageoire dorsale, courte et insérée à peu près au milieu du corps, l'origine de l'anale est en arrière de la base de la dorsale. Les nageoires sont caractérisées par des rayons mous ; la ligne latérale est invisible ; les écailles sont cycloïdes, fines et caduques (tombant facilement).

La coloration : Le dos est bleu vert passant rapidement au gris clair. Les flancs ont une bande argentée bordée dorsalement d'une ligne sombre et le ventre est pâle (Fisher et *al.*, 1987).

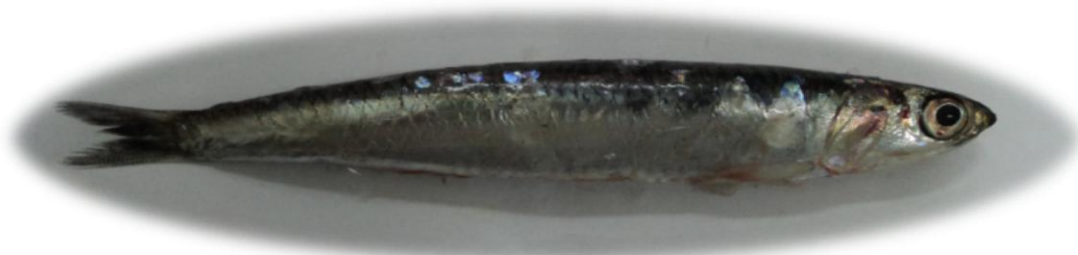


Figure (03) : *Engraulis encrasicolus* (LINNE, 1758)

II-2. Synonymes et noms communs :

Cette espèce a connu plusieurs dénominations au cours des années, parmi elles celles citées par Demir (1965, in Hemida 1987) :

- Clupea encrasicolus* Linné 1758
- Clupea encrasicolus* Lacépède 1798-1803
- Clupea engraticolus* Asso 1801
- Clupea encrasicolus* Ramis 1814
- Engraulis encrasicolus* Cuvier 1817
- Engraulis meletta* Cuvier
- Encrasicolus encrasicolus* Fleming 1828
- Engraulis vulgaris* Nilson 1832
- Engraulis encrasicolus* Greal 1855
- Clupea encrasicolus* Poggi 1881

Cette espèce est connue par les pêcheurs du littoral algérien sous les noms vernaculaires d'Antchouba, ou Manchouba, alors que le nom Anchois est le plus fréquent.

Autres noms utilisés dans d'autres pays selon (F.A.O) :

Les noms FAO attribués à cette espèce sont : European anchovy (Angleterre) (anchois européenne), Anchois (France), Anchoa europea ou Boquéron (Espagne).

Les noms nationaux et selon les régions sont les suivants :

- | | |
|---------------------|--------------------|
| Algérie : Antchouba | Italie : Acciuga |
| Libye : Anchouga | Grèce : Gávros |
| Egypte : Anchooga | Maroc : Lanchouba |
| Espagne : Boqueron | Tunisie : Anchouma |
| France : Anchois | Turquie : Hamsi |

II-3. Répartition géographique :

Engraulis encrasicolus est un petit poisson grégaire présent dans plusieurs mers et océans du monde. Les travaux de Fage (1911) ont conduit à subdiviser en deux races à migration restreinte : une race méditerranéenne et une race atlantique. Alexandrov (1965, in Hemida, 1987), suggère que les groupes d'Anchois de Méditerranée, de la Mer Noire et de la Mer d'Azov représentent trois races différentes sont :

Engraulis encrasicolus mediterraneus, Fage en Méditerranée occidentale et en Adriatique.

Engraulis encrasicolus ponticus, Alexandrov en Mer Noire occidentale.

Engraulis encrasicolus meoticus, Pusanov en Mer Noire orientale et en mer d'Azov.

Les auteurs ont utilisés les caractères méristiques (nombre de vertèbres, nombre de rayons à la nageoire dorsale, anale et caudale, indice prédorsal) dans leurs travaux.

Cette espèce est aussi répartie dans tout l'Atlantique oriental, depuis les côtes de Norvège au nord de Bergen jusqu'en Afrique du Sud, et se rencontre dans la Mer Baltique, la Mer du Nord, la Manche, peut être rencontrée dans le canal et le golfe de Suez et même en Somalie (Fisher et al., 1987).

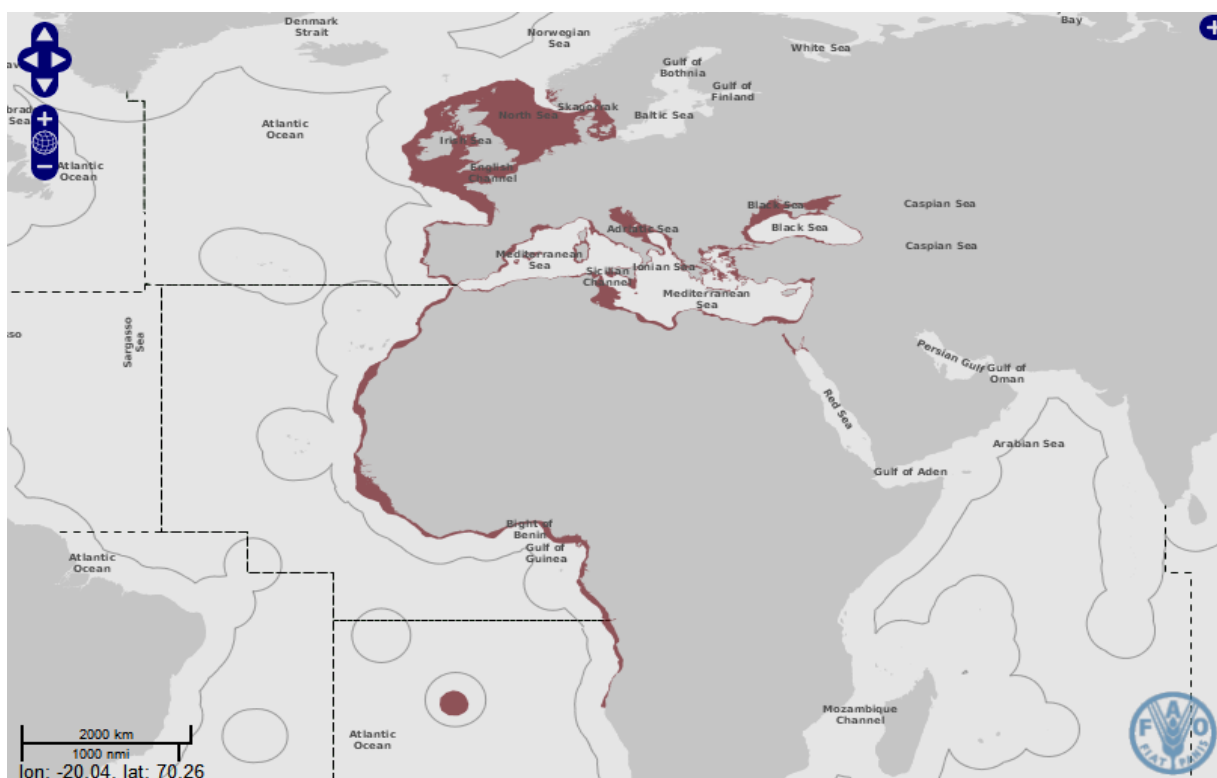


Figure 4 : Répartition géographique d'*Engraulis encrasicolus* (Source FAO, 2012)

II-4. Biologie et habitat :**II-4.1. Ecologie :**

L'anchois est une espèce pélagique, côtière et erratique qui descend en hiver entre 100 et 180 m de profondeur en Méditerranée (capturée jusqu'à 285 m), et entre 60 et 70 m en mer noire (Fisher et *al.*, 1987). Elle est capturée près des côtes à une profondeur de 5m à 10m Demir (1965, in Hemida, 1987)

Elle est migrateur grégaire et se rassemble en bancs immenses, ses migrations sont limitées, soit de façon verticale ou locale au cours des saisons. Elle pénètre ainsi dans les estuaires et les lagunes.

C'est un poisson euryhalin tolérant des salinités entre 5 et 41 ‰ (Monteiro, 2002).

D'après Arne (1931, Hemida, 1987), l'anchois est un poisson sténotherme, qui supporte mal les grandes variations de température.

II-4.2. Reproduction :

Le mode de reproduction de l'anchois est gonochorique (sexe séparé), la période de reproduction au niveau du bassin méditerranéen s'étale entre Avril et Novembre avec des maximums d'émission des produits génitaux durant les mois les plus chauds (Juin et Juillet) (Fisher et *al.*, 1987).

La période de fraie de l'anchois est longue, dans les côtes algériennes, elle débute en Juin et se poursuit jusqu'en Septembre avec toutefois des pontes fractionnés, précoces et tardives qui allongent la période de reproduction (Hemida, 1987).

La première maturité sexuelle de la population de l'anchois se fait à environ un an, leur taille est de 11,3cm (Bouaziz et Bennoui, 2004).

Les œufs sont pélagiques et ovoïdes, ils possèdent deux diamètres, l'un est longitudinal et l'autre transversal. La fécondité est estimée de 9.000 à 30.000 œufs/femelle (Bouaziz et Bennoui, 2004).

II-4.3. Régime alimentaire :

La nourriture de l'anchois est essentiellement constituée de plancton, en particulier de copépodes, de petits crustacés et de larves de mollusques (F.A.O. 1986). Elle se nourrit aussi d'amphipodes, d'œufs et de larves des poissons Compillo (1992, in Boudjatit et Amirat, 2006).

Fage (1911) a noté quelques diatomées et de petits animaux benthiques dans l'estomac de l'Anchois provenant de pêche en profondeur.

II-5. Pêche et production mondiale:

Les engins de pêche utilisés dans la capture de l'anchois sont : les sennes coulissantes et les sennes de plage, les chaluts pélagiques, les filets lamparos et les madragues.

Il est commercialisé sous divers aspects : frais, congelé, salé, salé-séché, fumé, mariné, en conserve, il est aussi utilisé sous forme de farine et comme appât.

Dans les ports Algériens la pêche de l'anchois se fait exclusivement durant la nuit, et par les sardiniers pêchant au moyen de sennes coulissantes, généralement on utilise des sources lumineuses pour attirer et concentrer les bancs, puis on encercle le banc par la senne.

Engraulis encrasicolus est concernée par la pêche industrielle, semi-industrielle ou artisanale. Principalement capturé dans la zone Méditerranée et Mer Noire (508 959 t en 1995) mais aussi dans l'Est de l'Afrique centrale (83 746 t) et l'Atlantique du Nord (26 564 t). Trois quarts des captures en Méditerranée sont signalés par la Turquie. D'après le graphe Figure 5, on observe une évolution nette de la production mondiale de l'anchois depuis 1950, avec un maximum des captures totales dépasse 800 000 t en 1984 et 1988, mais à partir 1990 et jusqu'à 2010, on remarque une stabilisation des captures totales autour de 500.000t (entre 400 000t et 600 000t). (Site FAO, 2012)

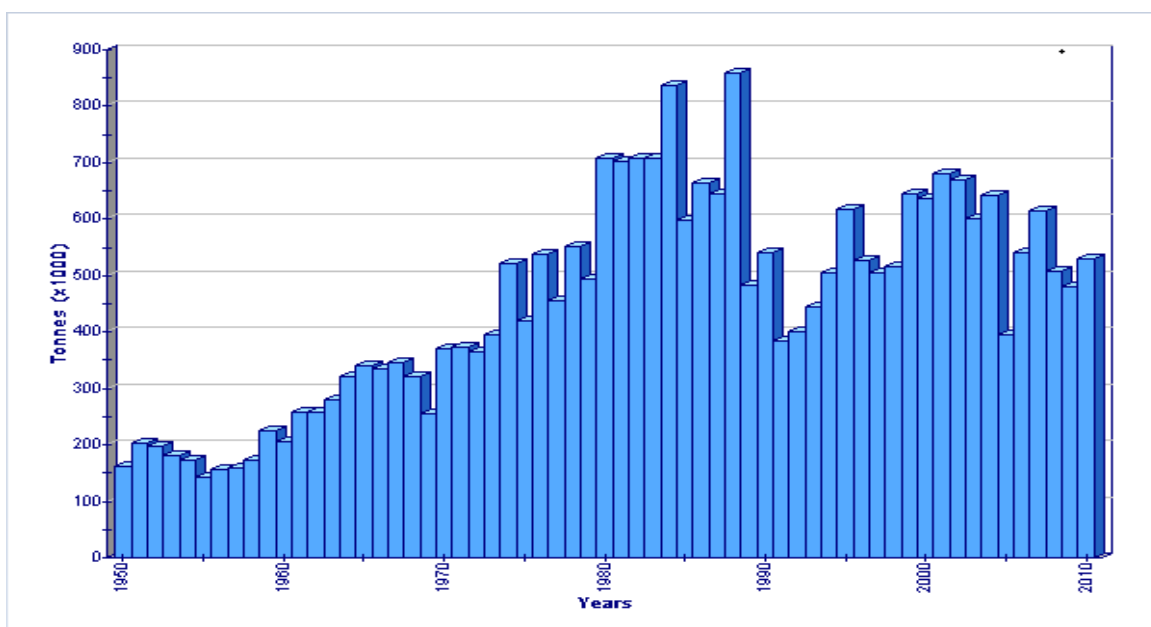


Figure 5 : La production mondiale d'*Engraulis encrasicolus* (FAO Fishery Statistic, 2012).

Chapitre II : Matériels et méthodes

I- Echantillonnage :

L'échantillonnage a été réalisé durant la période allant du 05 Avril au 28 Mai 2012, d'une manière régulière, un échantillon pour chaque 15 jours. En raison de l'absence de l'espèce *E. encrasicolus* lors des débarquements au niveau des ports d'Alger, Les échantillons ont été effectués à partir de poissons achetés sur les marchés d'Alger, provenant essentiellement de la région Est d'Algérie (Golfe d'Annaba).

Le dernier échantillon a eu lieu le 28 Mai 2012, des informations nous ont été données quant à l'origine de nos prélèvements, lesquels proviennent de la baie de Bou-Ismaïl (région centre).

II- Traitement des échantillons :**Mensurations et pesées :**

Les individus d'*E. encrasicolus* ont été traités directement au niveau du laboratoire à l'état frais. Le traitement des individus consiste à prendre des données relatives à la taille et au poids ainsi qu'à la détermination du sexe.

Toutes les mesures sont faites au millimètre près à l'aide d'un ichthyomètre. Les différentes longueurs effectuées, la longueur totale (Lt), la longueur standard (Ls) et la longueur à la fourche (Lf) sont définies dans la figure 6. Le poids total (Wt) est pesé à 10^{-2} g près. Une fois le poisson disséqué, après incision ventrale entre les nageoires pectorales et l'anus, le sexe est déterminé et les gonades pesées (Wg), les estomacs prélevés et pesés (West), ainsi que le poids éviscéré (We) au centième de gramme.

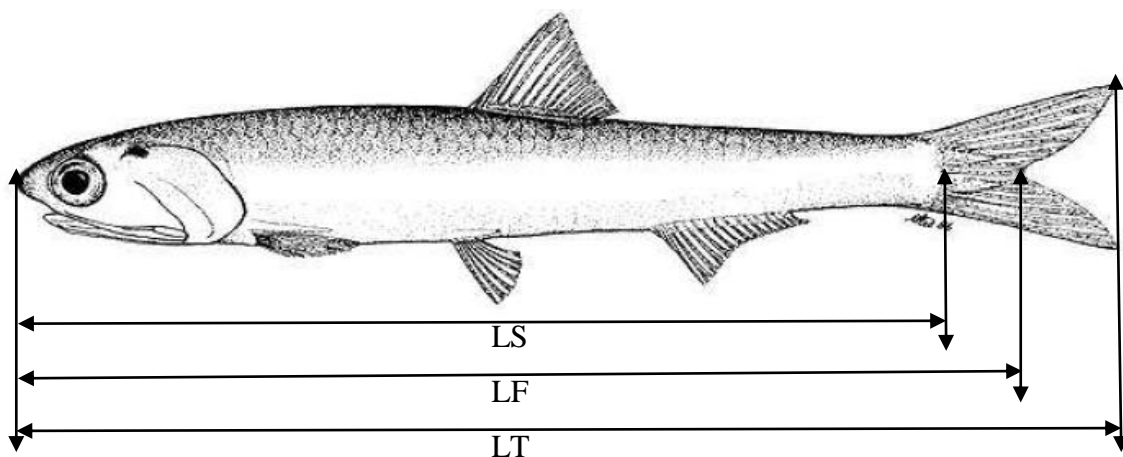


Figure (6) : Différentes mensurations effectuées sur *E. encrasicolus* (Linné, 1758).

III- Régime alimentaire :

L'étude de régime alimentaire est basée sur une méthode standardisée dans l'étude de l'écologie des poissons et des vertébrés marins (Cortès, 1997; Hyslop, 1980). Elle consiste en l'observation directe des contenus stomacaux fournissant des informations qualitatives et quantitatives sur ce qu'un animal a récemment ingéré (Costa, 1982; Marshall & Elliott, 1996). Par définition, une telle méthode implique de récolter, disséquer un grand nombre d'organismes (Elliott & Hemingway, 2002).

III-1. Fixation et traitement des contenus stomacaux :

Les estomacs ont été mis dans des piluliers contenant une solution liquide de formol dilué à 10%, qui outre ses propriétés de conservation provoque un durcissement des tissus du paroi stomacale et des proies ce qui facilite les observations ultérieures. Dès que possible, toutes les estomacs repesés puis ouverts et vidés dans une boîte de pétrerie, le contenu est pesé à 10^{-4} g près, et examinés sous une loupe binoculaire à différents grossissements (x). Les proies ingérées sont identifiées jusqu'au niveau spécifique lorsque cela est possible. Chaque proie est ensuite observée à l'aide d'un microscope pour une identification précise, ont alors été dénombrées.

Dans le cas où les proies sont très abimées par l'activité enzymatique, on compte les parties facilement identifiables : la partie céphalique pour les amphipodes. Les débris de coquillage sont comptabilisés comme proie unique, les proies dont l'état avancé de digestion ne permettait pas la détermination, ont été classées dans les divers ou indéterminés Cherabi, (1987).

Les ouvrages suivants ont été utilisés pour la détermination des proies : Rose (1933), Trégouboff & Rose (1957), Todd, Laverack & Boxshall (1996), Vinogradov, Volkov & Semenova (1996),.

III-2. Analyse des contenus stomacaux :

Selon Sorbe, (1972), l'étude du régime alimentaire renferme deux types d'analyse ;

- Analyse qualitative : elle consiste à dresser la liste, aussi complète que possible, des différentes proies permettant de suivre la variation qualitative de la nourriture des poissons en fonction des paramètres étudiés.
- Analyse quantitative : cette méthode complète la précédente, en précisant l'importance relative des différentes proies (ou groupe de proies) dans la composition globale de la nourriture (Sorbe, 1972).

La méthode d'analyse quantitative se subdivise elle-même en trois catégories Hynes et Pillay(,in Sorbe, 1972):

- Méthode numérique : basée sur l'importance numérique des proies ;
- Méthode volumétrique : basée sur l'occupation de l'espace intra-stomacal par les proies ;
- Méthode pondérale : basée sur l'importance des proies en termes de biomasse.

Selon Sorbe (1972), la première méthode est la plus utilisée, et est intéressante pour la connaissance des préférences alimentaires du poisson.

Cependant, il signale un inconvénient dans son utilisation, puisqu'elle ne donne aucune information sur la biomasse ingérée. Cet inconvénient prend plus d'ampleur lorsque la différence de taille est grande entre les proies ingérées.

III-3. Indices alimentaires et analyses statistiques :

A partir des résultats de l'examen des contenus stomacaux, des indices alimentaires peuvent être utilisés afin de décrire l'écologie alimentaire de l'espèce étudiée.

Dans un premier temps, le coefficient de vacuité (Cv), correspondant au pourcentage d'estomacs vides sur l'ensemble des estomacs examinés, est souvent utilisé.

$$Cv = \frac{N_{ev}}{N_e} \times 100$$

N_e : Nombre d'estomacs examinés.

N_{ev} : Nombre d'estomacs vides.

Cependant, le coefficient de vacuité a un inconvénient dans son utilisation, puisque les estomacs de l'anchois sont petits et la détermination le niveau de réplétion est difficile, un taux de réplétion (R) est calculé, correspond au poids de contenu stomacal sur le poids d'estomac.

$$R = \frac{W_{cst}}{W_{est}} \times 100$$

W_{cst} : le poids de contenu stomacal.

W_{est} : le poids d'estomac.

Basant sur R, une échelle de réplétion a été proposée (Mezghiche & Neggara, 2012) :

- I : R < 25 (%) (Vide).
- II : 24 < R < 50 (%) (Peu rempli).
- III : 50 < R < 75 (%) (Bien rempli).
- IV : R > 75 (%) (Plein).

Ensuite, des descripteurs (fréquence d'occurrence, pourcentage en nombre, nombre moyen par estomac), sont classiquement calculés et analysés (Berg, 1979; Hureau, 1970; in Pasquaud, 2009).

- La fréquence d'occurrence d'une proie (en %) : elle reflète la fréquence d'apparition d'une proie dans les estomacs et l'étendue du spectre trophique, Cailliet (1977, in Pasquaud, 2009). Elle correspond au pourcentage d'estomacs contenant la proie sur l'ensemble des estomacs pleins.

$$FO = \frac{Nei}{Nep} \times 100$$

Nei : Nombre d'estomacs contenant un type de proie *i*.

Nep : Nombre total d'estomacs pleins.

- Le pourcentage en nombre par estomac (%N), ou abondance relative d'une proie, fournissant des informations sur l'importance numérique des différentes proies, Macdonald & Green (1983, in Pasquaud, 2009).

$$N = \frac{Nti}{Ni} \times 100$$

Nti : Nombre total d'individus d'une proie *i*.

Ni : Nombre total de proies ingérées.

- Le nombre moyen de proie par estomac (Nm), rapport du nombre total des diverses proies par le nombre d'estomacs examinées.

$$Nm = \frac{Ni}{Ne}$$

Ni : Nombre total de proies ingérées.

N_e : Nombre d'estomacs examinés.

La fréquence d'apparition d'une proie dans l'estomac d'un poisson indique ses préférences alimentaires. Selon leur fréquence, les proies sont classées en trois catégories (Sorbe, 1972) :

- $FO < 10\%$: proies accidentelles, elles n'ont aucune signification particulière dans le régime alimentaire.
- $10\% < FO < 50\%$: 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 son type de régime alimentaire.

IV- Reproduction :

L'Anchois *E. encrasicolus* se reproduit en été près de la surface. Le déclenchement de la ponte est réglé par les températures superficielles. La ponte s'étend d'Avril à septembre, avec un maximum très marqué en juin et juillet (Kadri, 1988).

IV-1. Stades de maturité sexuelle :

Les anchois ne présentent pas de dimorphisme sexuel, en période de reproduction une pression sur l'abdomen fait sortir les produits sexuels et la distinction est alors possible. Le reste de l'année seule la dissection de poisson permet de différencier les sexes (Gaamour, 2004).

Pour la détermination des stades de maturité sexuelle, une échelle macroscopique à cinq stades a été développée par Gaamour en 2004 (Tab 1).

Tableau 1 : Echelle macroscopique de la maturité sexuelle. (D’après Gaamour en 2004).

Stades	Femelles	Males
I : Immature et repos sexuel	Gonade petite, ferme et rose claire.	Gonade petite, blanche et en lame de couteau.
II : Début de maturation	Gonade plus grosse, quelques ovocytes de petite taille sont visibles.	Gonade plus grosse, blanchâtre et plus ou moins molle.
III : Pré-ponte	Gonade plus grosse, rose foncé, occupant les 2/3 de la cavité abdominale et à surface granuleuse.	Gonade molle, occupant les 2/3 de la cavité abdominale. Un liquide blanchâtre s'écoule dès la moindre incision.
IV: Ponte	Gonade très grosse, occupant la quasi totalité de la cavité abdominale. Membrane ovarienne très fine. Ovocytes de grande taille, parfaitement visibles et expulsés à la moindre pression sur l'abdomen.	Gonade très grosse et molle, occupant la totalité de la cavité abdominale. Un liquide blanchâtre s'écoule à la moindre pression exercée sur l'abdomen.
V : Post ponte	Gonade très vascularisée et flasque. Sa couleur varie du rose saumon au rouge.	Gonade flasque et présentant une fine vascularisation

IV-2. Sex-ratio :

Le sex-ratio (SR) est un indice biologique important, car la proportion de mâles et de femelles peut affecter le succès reproductif. Il désigne le taux comparé de mâles et femelles au sein d'une espèce à reproduction sexuée, pour une génération, ou la descendance d'un individu (Gwénaëlle, 2009).

D’après Kartas et Quignard (1984, in Bouaziz, 1992), Le sexe ratio peut s’exprimer de diverses manières :

$$\text{Sex-ratio} = \frac{\text{nombre des femelles}}{\text{nombre des mâles}}$$

$$\text{Taux de féminité} = \frac{\text{nombre de femelles}}{\text{nombre de femelles} + \text{nombre des mâles}} \times 100$$

$$\text{Taux de masculinité} = \frac{\text{nombre des mâles}}{\text{nombre des femelles} + \text{nombre des mâles}} \times 100$$

Dans cette étude, le sex-ratio sera défini comme étant le pourcentage de femelles (Taux de féminité) dans la population d'anchois échantillonnée.

IV-3. Fécondité :

Bagenal (1966 in Mouhoub, 1986) définit la fécondité absolue comme étant « le nombre d'œufs murissant chez une femelle juste avant la période de ponte », Aboussouan et Lahaye (1979, in Mouhoub, 1986) précisent que c'est « le nombre d'ovocytes destinés à la ponte ».

La mesure des diamètres ovocytaires est l'une des méthodes les plus utilisées dans la détermination des stades de maturité. Elle se base sur la distribution des fréquences des diamètres des ovocytes intra-ovariens, les résultats obtenus par cette méthode ont été utilisés pour estimer la fécondité du fait que les échantillons ont été récoltés en période de pré-ponte ou de maturation.

IV-3-1. Fixation et traitement de l'échantillon :

A différents stades de notre échelle macroscopique de maturité, les gonades ont été conservées dans des piluliers contenant une solution liquide de Gilson modifiée par Simpson (1951) dont la composition est la suivante : 100ml d'Alcool à 60° + 888ml d'eau distillée + 18ml d'acide acétique glacial + 20g de chlorure mercurique, qui outre ses propriétés de conservation provoque une séparation des œufs, ce qui facilite les observations et le comptage ultérieurs des œufs. La dissociation des ovocytes se faisait par agitation des piluliers jusqu'à avoir des œufs libres, versés le contenu des piluliers dans la cuve Dollfus qui contient 200 cases, nous avons pris 10 cases au hasard, le dénombrement et les mesures des ovocytes se font à l'aide d'une loupe binoculaire munie d'un oculaire micrométrique.

IV-3.2. Estimation de la fécondité :

Les résultats obtenus par la technique de comptage dans la cuve de Dollfus, ont été utilisés pour l'estimation de la fécondité.

IV-4. Rapport gonado-somatique (RGS) :

La période moyenne de reproduction est établie par l'analyse de l'évolution du rapport gonado-somatique et de la fréquence des stades macroscopiques de maturité sexuelle.

Pour notre étude, nous avons utilisé la relation définie par Bougis (1952, in Hemida, 1987).

$$RGS = \frac{\text{Poids de la gonade (Wg)}}{\text{poids somatique (WT - Wg)}}$$

Chapitre III : Résultats et discussions

I. Régime alimentaire

I-1. Diversité taxonomique :

L'analyse des contenus stomacaux a permis de dresser la liste des principales proies consommées par *E. encrasicolus* (tab 2). Au total 7008 proies pour la région d'Annaba et 933 proies pour la région de Bou-Ismaïl ont été dénombrées. Ces proies se répartissent en six groupes zoologiques : Arthropodes, Mollusques, Cnidaires, Chaetognathes, Annélides et vertébrés.

I-2. Analyse quantitative :

I-2.1. Région Annaba :

I-2.1.1. Coefficient de vacuité :

Sur 176 estomacs prélevés de l'anchois de la région Annaba, 31 estomacs vides, ont été recensés, soit un coefficient de vacuité faible égal à 17,61% (Figure 7).

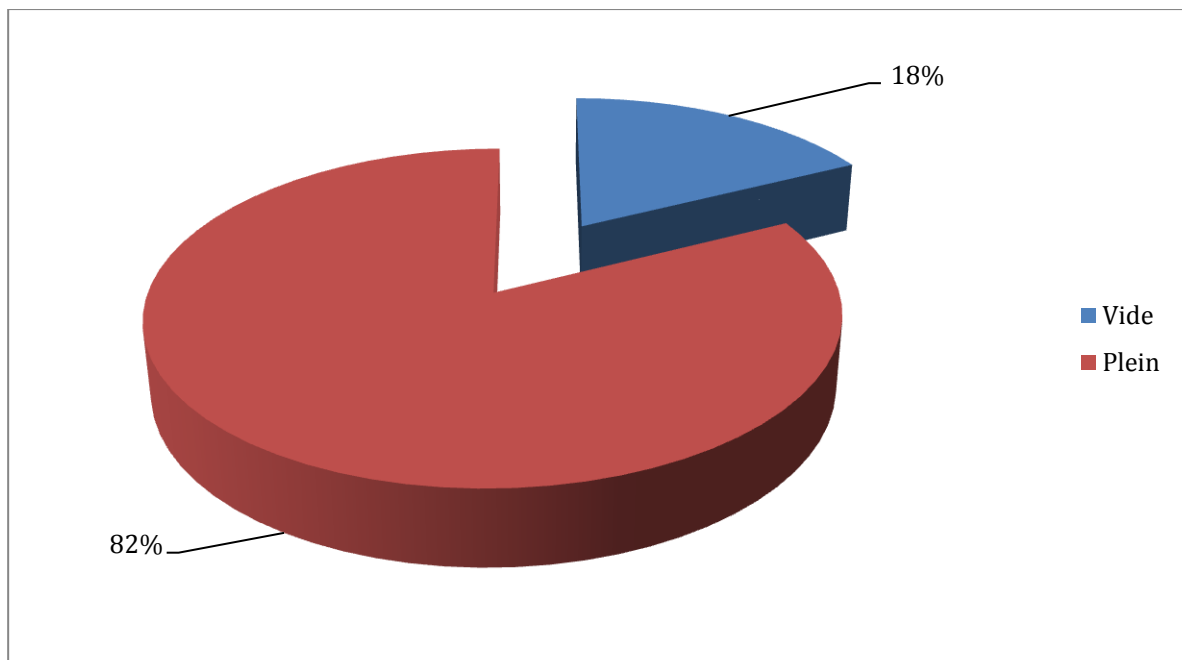


Figure 7 : Coefficient de vacuité chez *E. encrasicolus* de la région Annaba.

Tableau 2: Systématique des proies ingérées par *E. encrasicolus*

Embranchement	Classe	Sous classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	
Arthropodes	Crustacés	Copépodes	Calanoida	Metridiidae	<i>Pleuromamma</i>	<i>abdominalis</i>	
					<i>Pleuromamma</i>	<i>gracilis</i>	
					<i>Pleuromamma</i>	<i>sp</i>	
				Candaciidae	<i>Candacia</i>	<i>armata</i>	
					<i>Candacia</i>	<i>simplex</i>	
					<i>Candacia</i>	<i>sp</i>	
				Rhincalanidae	<i>Rhincalanus</i>	<i>nasutus</i>	
				Lucicutiidae	<i>Lucicutia</i>	<i>flavicornis</i>	
					<i>Lucicutia</i>	<i>sp</i>	
				Centropagidae	<i>Centropages</i>	<i>chierchiae</i>	
					<i>Centropages</i>	<i>typicus</i>	
					<i>Centropages</i>	<i>sp</i>	
				Corycaeidae	<i>Corycaeus</i>	<i>sp</i>	
				Oncaeidae	<i>Oncaea</i>	<i>mediterranea</i>	
					<i>Oncaea</i>	<i>sp</i>	
				Calanidae	<i>Nanocalanus</i>	<i>minor</i>	
					<i>Calanus</i>	<i>gracilis</i>	
					<i>Neocalanus</i>	<i>sp</i>	
		Scolecithridae	<i>Scolecithrix</i>	<i>danae</i>			
		Microsetellidae	<i>Microsetella</i>	<i>rosea</i>			
		Pseudocalanidae	<i>Clausocalanus</i>	<i>sp</i>			
		Sapphirinidae	<i>Sapphirina</i>	<i>sp</i>			
		Eucalanidae	<i>Eucalanus</i>	<i>elongatus</i>			
		Temoridae	<i>Temora</i>	<i>stylifera</i>			
			<i>Temora</i>	<i>sp</i>			
		Ind	/	/			
		Ostracodes	Myodocopida	Conchoecinae	<i>Conchoecia</i>	<i>sp</i>	
					<i>Conchoecia</i>	<i>curta</i>	
					<i>Conchoecia</i>	<i>haddoni</i>	
		Ind	/	/			
		Mlacostracés	Mlacostracés	Euphausiacea	Euphausiidae	/	/
				Mysidacea	Ind	/	/
				Amphipoda	Hyperidae	<i>Hyperia</i>	<i>sp</i>
<i>Lestrigonus</i>	<i>sp</i>						
Phrosinidae	<i>Anchylomera</i>				<i>blossevillei</i>		
	<i>Phrosina</i>				<i>semilunata</i>		
Brachyscelidae	<i>Brachyscelus</i>				<i>crusculum</i>		
Phronimidae	<i>Phronima</i>				<i>sp</i>		
Gammaridae	/			/			
Ind	Ind			/	/		
Larve d'amphipode	Ind			/	/		
larve de crevette	Gennadas			/	/		
Ind	Ind	/	/				
Décapodes	Ind	/	/				
Isopodes	Ind	/	/				
Mollusques	Gastéropodes	/	Hétéropodes	Atlantidae	<i>Atlanta</i>	<i>sp</i>	
			Thecosomes	Limacinidae	<i>Limacina</i>	<i>helicina</i>	
					<i>Limacina</i>	<i>inflata</i>	
	Cavoliniidae	<i>Creseis</i>	<i>sp</i>				
Bivalves	/	/	/	/			
Annélides	Polychètes	/	/	/	/		
Cnidaires	Hydrozoa	Siphonophorae	Calycophorae	Abylidae	<i>Abylopsis</i>	<i>tetragona</i>	
Chaetognathes	Sagittoidea	/	/	Sagittidae	<i>Sagitta</i>	<i>sp</i>	
Œufs de poissons	/	/	/	/	/	/	
vertébrés	Ostéichthyens	/	/	/	/	/	

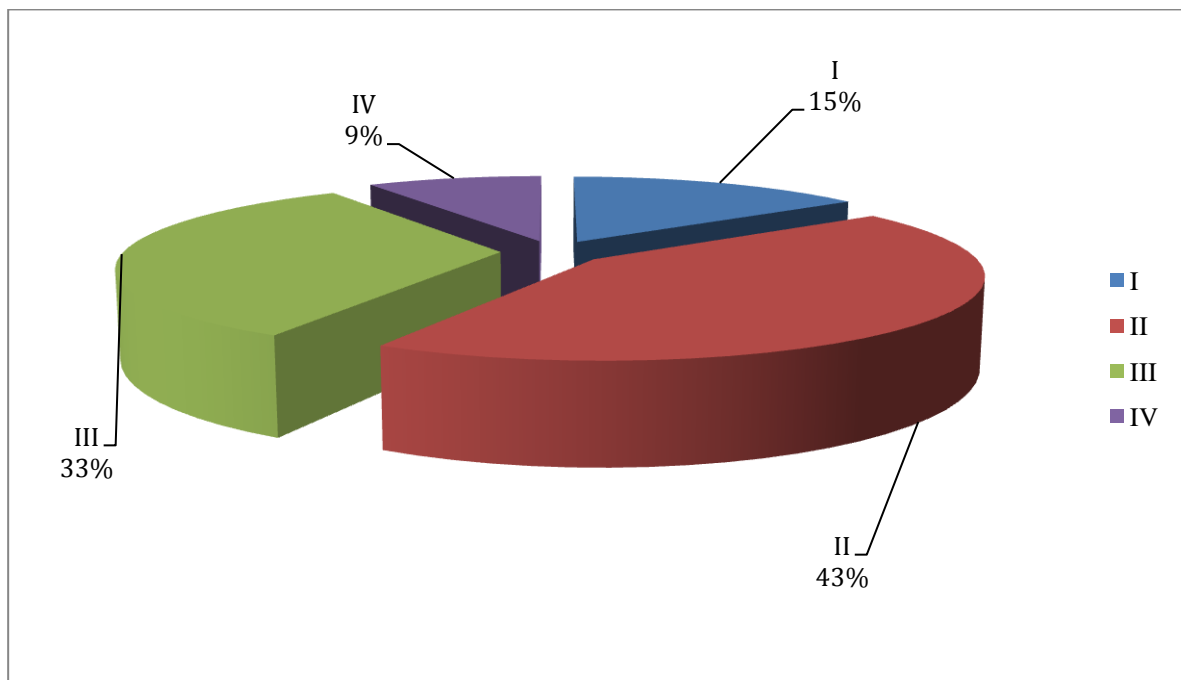
Ind : indéterminé.

I-2.1.2. Taux de réplétion :

Le nombre et le taux de réplétion des estomacs examinés de la région Annaba présentés dans le tableau 3 et illustré par la figure 8, montre que plus de 75 % des estomacs ont un taux de réplétion entre 25 et 75 % (réplétion moyen), 9 % plein et 15 % considérés comme vide.

Tableau 3 : Taux de réplétion des estomacs :

Niveau	Taux de réplétion(R %)	N	% N
I (Vide)	$R < 25$	17	15,18
II (peu remplie)	$25 < R < 50$	48	42,86
III (bien remplie)	$50 < R < 75$	37	33,04
IV (plein)	$R > 75$	10	8,93
Total	/	112	100

Figure 8 : Taux de réplétion des estomacs d'*E. encrasicolus* de la région d'Annaba.**I-2.1.3. Analyse des fréquences d'occurrence et pourcentage en nombre des proies :**

L'indice de fréquence d'occurrence (%FO) calculé, nous a permis de déterminer les groupes de proies préférentielles, les proies secondaires et les proies accidentelles dans le régime alimentaire de l'anchois de la région Annaba.

I-2.1.3.1. Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des groupes de proies :

L'analyse des fréquences d'occurrences et l'abondance des groupes de proies présentés dans le tableau 4 et illustrés par les figure 9 et 10 montre que les copépodes ont la fréquence la plus élevée avec FO =91,96 %, et une abondance de 52%. Ils forment la nourriture préférentielle de l'anchois à coté des amphipodes qui ont une fréquence de plus de 67,86 % et une abondance de 14 %, et les mollusques pélagique avec FO = 64,29% et N = 8 %. D'autres groupes zoologiques forment les proies secondaires de l'anchois ; ce sont les larves de décapodes avec une fréquence d'occurrence FO = 46,43 % et N = 13 %, Ostracodes avec FO = 32,14 % et N = 5 %, les œufs de poissons téléostéens (FO = 28,57 %, N = 2 %), Euphausiacés (FO = 12,50 %, N = 3 %) et Chaetognathe (FO = 10,71 %, N = 2 %). Le dernier groupe, des proies accidentelles appartiennent aux groupes zoologiques suivants : cirripèdes, vertébrés (larves de poissons), Mysidacés, Isopodes, Annélides et les Cnidaires, qui ont des fréquences comprises entre 0,89 % et 8,93 %.

Tableau 4 : Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des proies (Région d'Annaba).

Proies	Code	Nei	Ni	% FO	% N	Préférence
Copépodes	Co	103	3649	91,96	52,07	III
Amphipodes	Am	76	991	67,86	14,14	III
Mollusques pélagiques	Mo	72	530	64,29	7,563	III
Larves de Décapodes	Dé	52	899	46,43	12,83	II
Ostracodes	Os	36	368	32,14	5,251	II
Œufs de poissons	Op	32	130	28,57	1,855	II
Euphausiacés	Eu	14	182	12,50	2,597	II
Chaetognathes	Ch	12	164	10,71	2,34	II
Larve de cirripèdes	Lc	10	14	8,93	0,2	I
Larves de poissons	Lp	9	13	8,04	0,186	I
Mysidacés	My	9	63	8,04	0,899	I
Isopodes	Is	3	3	2,68	0,043	I
Annélides	An	1	1	0,89	0,014	I
Cnidaires	Cn	1	1	0,89	0,014	I
Total	/	112	7008	/	100	/

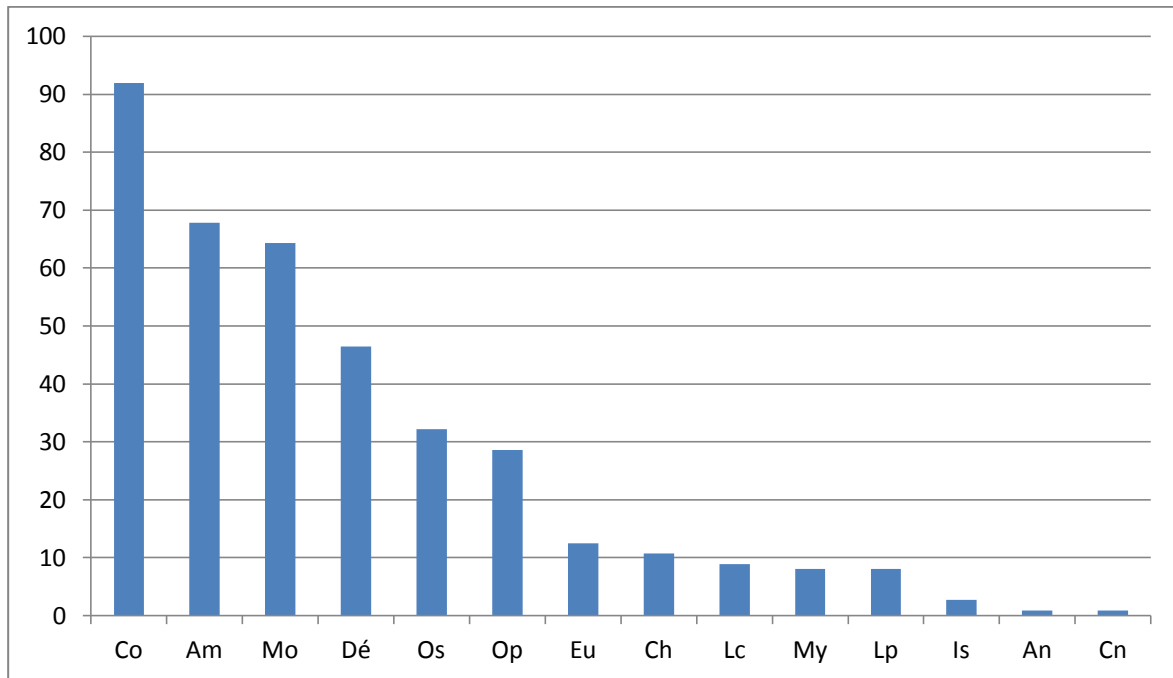


Figure 9 : Fréquence d'occurrence des proies ingérées par *Engraulis encrasicolus* dans la région d'Annaba.

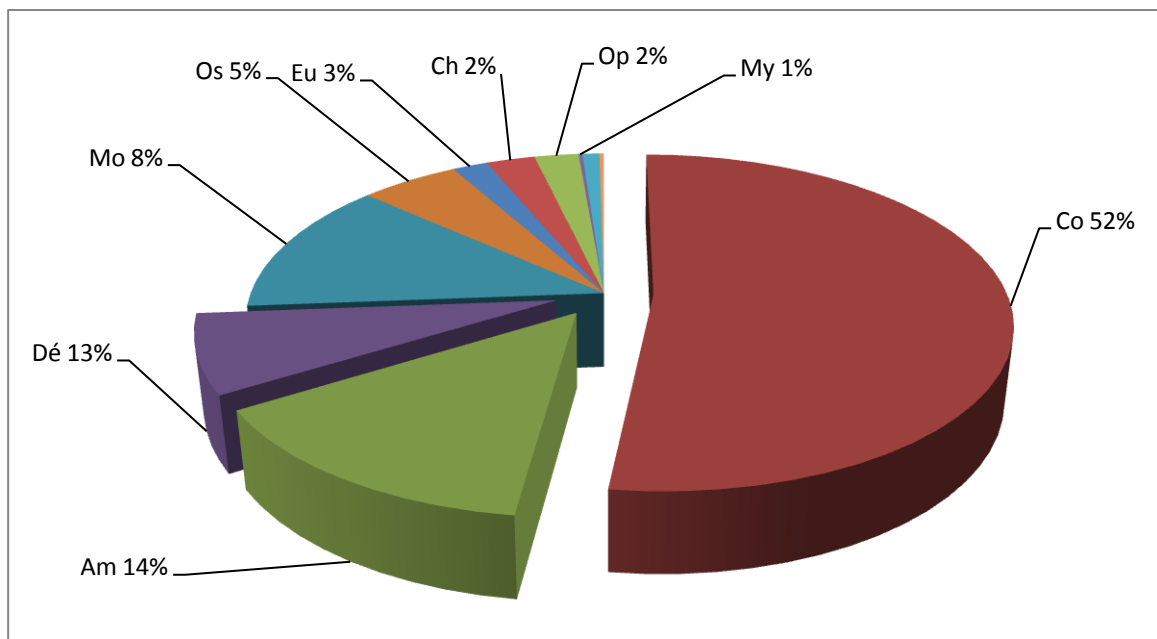


Figure 10 : Pourcentage en nombre des proies ingérées par *E. encrasicolus* dans la région d'Annaba.

I-2.1.3.2 : Fréquence d'occurrence des taxes :

L'analyse des fréquences d'occurrences des différents taxes identifiées, présentés dans l'Annexe1 et la figure 11, montre que *Oncaea sp* (FO = 74,11 %), *Candacia sp* (FO = 55,36 %) et *Atlanta sp* (FO = 50 %) forment les taxes préférentielles de l'anchois de la région d'Annaba.

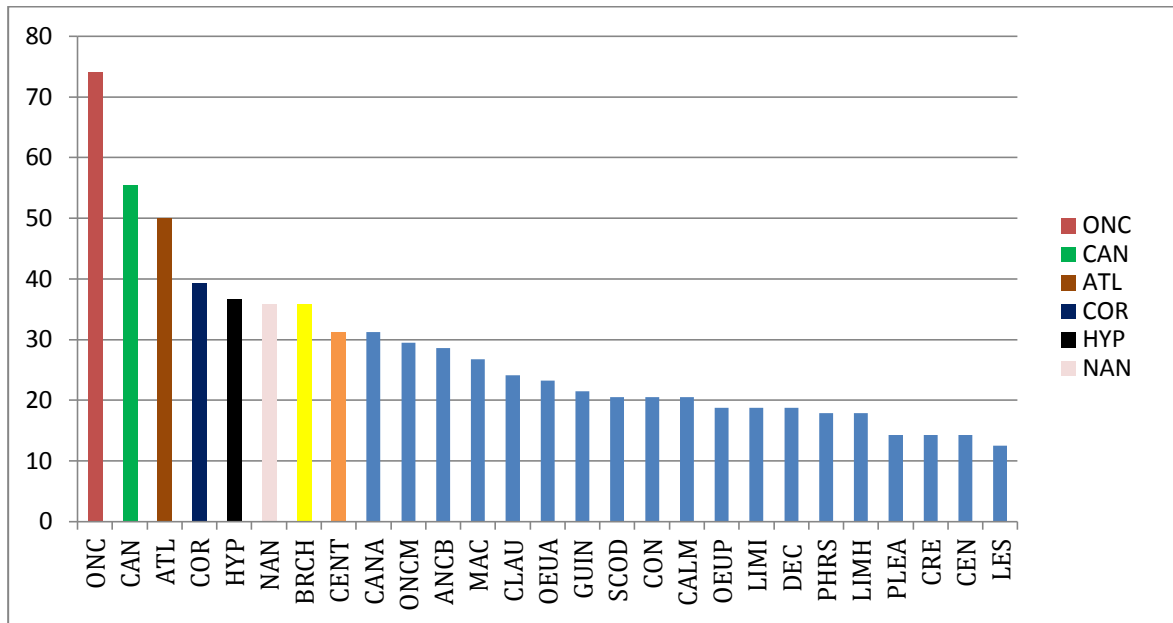


Figure 11 : Fréquence d'occurrence des taxes ingérées par *Engraulis encrasicolus* de la région d'Annaba.

I-2.1.4. Analyse détaillée des proies préférentielles :

I-2.1.4.1. Analyse détaillée des Copépodes :

L'analyse détaillée du groupe de copépodes présentée dans le tableau 5 et la figure 12 montre que plus de 75 % des copépodes appartiennent aux familles suivant : Oncaeidae avec N = 36 %, candaciidae avec N = 25 % et Centropagidae avec N = 15 %. Les autres familles ont des importances numériques comprises entre 0,05 et 6,82 %.

Les taxas, *Candacia sp*, *Oncaea sp* et *Centropages typicus* représente plus de 60 % des copépodes ingérés par l'anchois de la région d'Annaba, avec *Oncaea sp* (N = 28,36 %), *Candacia sp* (N = 21,27 %) et *Centropages typicus* (N = 12,99 %).

Tableau 5 : Pourcentage des copépodes ingérés par l'anchois de la région d'Annaba

Famille	Genre	Espèce	Ni	%N (Espèce)	total	%N
Metridiidae	<i>Pleuromamma</i>	<i>abdominalis</i>	47	1,29	70	1,92
	<i>Pleuromamma</i>	<i>gracilis</i>	4	0,11		
	<i>Pleuromamma</i>	<i>sp</i>	19	0,52		
Candaciidae	<i>Candacia</i>	<i>armata</i>	127	3,48	904	24,77
	<i>Candacia</i>	<i>simplex</i>	1	0,03		
	<i>Candacia</i>	<i>sp</i>	776	21,27		
Rhincalanidae	<i>Rhincalanus</i>	<i>nasutus</i>	2	0,05	2	0,05
Eucalanidae	<i>Eucalanus</i>	<i>elongatus</i>	2	0,05	2	0,05
Lucicutiidae	<i>Lucicutia</i>	<i>flavicornis</i>	20	0,55	33	0,90
	<i>Lucicutia</i>	<i>sp</i>	13	0,36		
Centropagidae	<i>Centropages</i>	<i>chierchiaie</i>	23	0,63	538	14,74
	<i>Centropages</i>	<i>typicus</i>	474	12,99		
	<i>Centropages</i>	<i>sp</i>	41	1,12		
Corycaeidae	<i>Corycaeus</i>	<i>sp</i>	173	4,74	173	4,74
Oncaeidae	<i>Oncaea</i>	<i>mediterranea</i>	269	7,37	1304	35,74
	<i>Oncaea</i>	<i>sp</i>	1035	28,36		
Calanidae	<i>Nanoalanus</i>	<i>minor</i>	194	5,32	249	6,82
	<i>Neocalanus</i>	<i>gracilis</i>	55	1,51		
Scolecithridae	<i>Scolecithrix</i>	<i>danae</i>	56	1,53	56	1,53
Macrosetellidae	<i>Macrosetella</i>	<i>rosia</i>	140	3,84	140	3,84
Pseudocalanidae	<i>Clausocalanus</i>	<i>sp</i>	73	2,00	73	2,00
Sapphirinidae	<i>Sapphirina</i>	<i>sp</i>	67	1,84	67	1,84
Temoridae	<i>Temora</i>	<i>stylifera</i>	19	0,52	19	0,52
Autres	/	/	19	0,52	19	0,52
Total	/	/	3649	100	3649	100

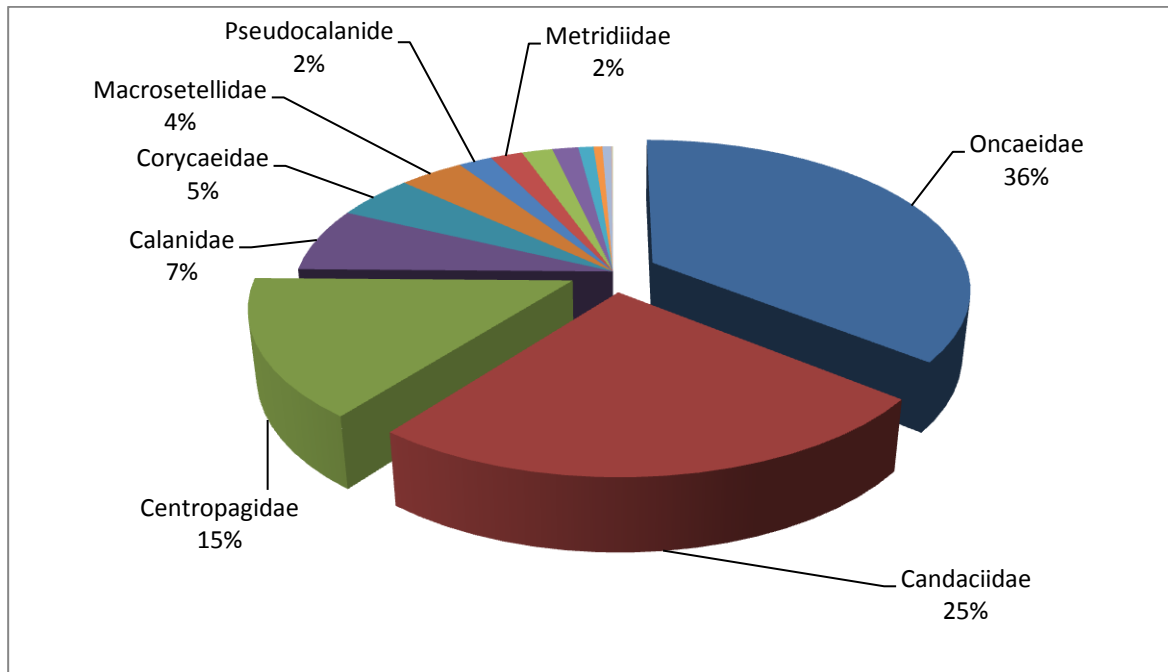


Figure 12 : Dominance relative des familles de copépodes ingérés par *E. encrasicolus* dans la région d'Annaba

I-2.1.4.2. Analyse détaillée des Amphipodes :

Le tableau 6 et la figure 17 montre que plus de 70 % des Amphipodes ingérées par l'anchois appartiennent à la famille des Phrosinidae, dont trois espèces ont été déterminées : *Anchylomera blossevillei* avec une importance numérique N = 53,28 %, *Phrosina semilunata* (N = 12,01 %) et *Primno macropa* (N = 5,05 %). Les Hyperidae représentent 23,01 % des amphipodes ingérés (20,89 % d'*Hyperia sp* et 2,12 % de *Lestrignus sp*). Les autres familles identifiées (Brachyscelidae (*Brachyscelus crusculum*), Phronimidae (*Phronima sp*), Gammaridae (Ind)) ont une importance numérique relativement faible (entre 0,1 et 2 %).

Tableau 6 : Pourcentage des Amphipodes ingérés par l'anchois de la région d'Annaba

Famille	Genre	Espèce	N	% N (Espèce)	% N (Famille)
Hyperidae	<i>Hyperia</i>	<i>sp</i>	207	20,89	23,01
	<i>Lestrignus</i>	<i>sp</i>	21	2,12	
Phrosinidae	<i>Anchylomera</i>	<i>blossevillei</i>	528	53,28	70,33
	<i>Phrosina</i>	<i>semilunata</i>	119	12,01	
	<i>Primno</i>	<i>macropa</i>	50	5,05	
Brachyscelidae	<i>Brachyscelus</i>	<i>crusculum</i>	14	1,41	1,41
Phronimidae	<i>Phronima</i>	<i>sp</i>	14	1,41	1,41
Gammaridea	/	/	1	0,10	0,10
Larve d'amphipodes	/	/	19	1,92	1,92
Autres	/	/	18	1,82	1,82
Total	/	/	991	100	100

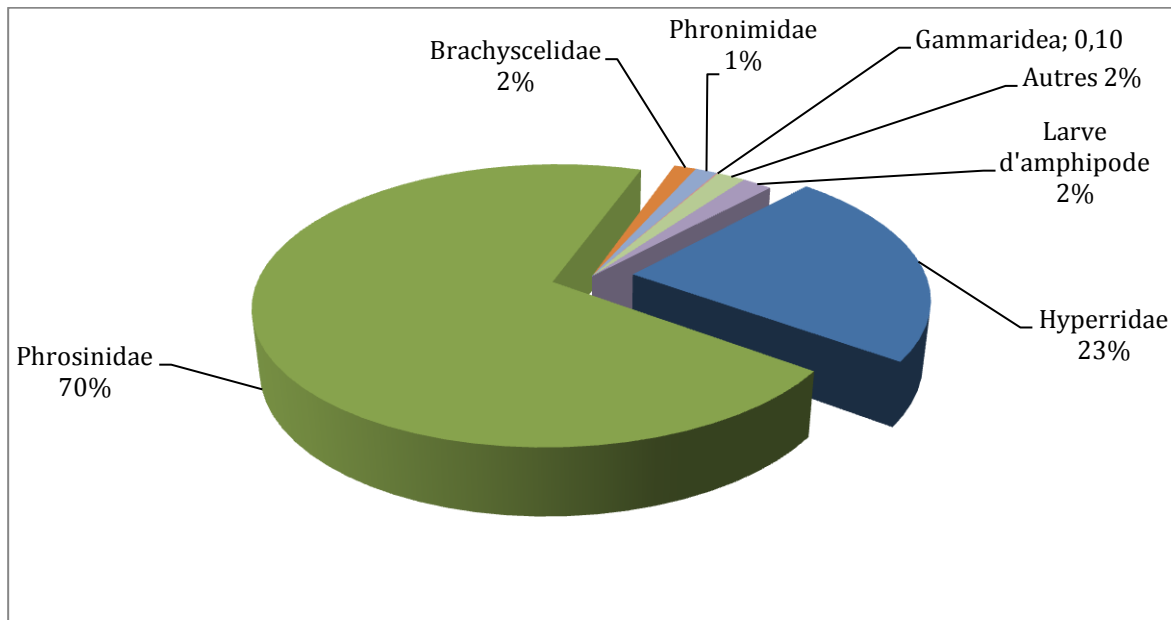


Figure 13 : Dominance relative des familles d'Amphipodes ingérés par *E. encrasicolus* dans la région d'Annaba

I-2.1.4.2 Analyse détaillés des Mollusques:

L'analyse numérique détaillée du groupe des Mollusques présenté dans le tableau 7 et la figure 14, montre que la famille des Atlantidae représente 56 % du total des mollusques, suivie par les Limacinidae avec une dominance de 35 % divisé sur deux espèces, *Limacina helicina* (N = 16,22%) et *Limacina inflata* (N= 18,67 %). On remarque aussi la présence des bivalves (N= 3 %) et les Cavoliniidae (N= 6 %) représenté dans le genre *Creseis*.

Tableau 7 : Pourcentage des Mollusques pélagiques ingérés par l'anchois de la région d'Annaba

Famille	Genre	Eespèce	N	% N Espèce	% N Famille
Atlantidae	<i>Atlanta</i>	<i>sp</i>	298	56,23	56,23
Limacinidae	<i>Limacina</i>	<i>helicina</i>	86	16,23	34,91
	<i>Limacina</i>	<i>inflata</i>	99	18,68	
Cavoliniidae	<i>Creseis</i>	<i>sp</i>	30	5,66	5,66
Bivalves	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	17	3,21	3,21
Total	/	/	530	100	100

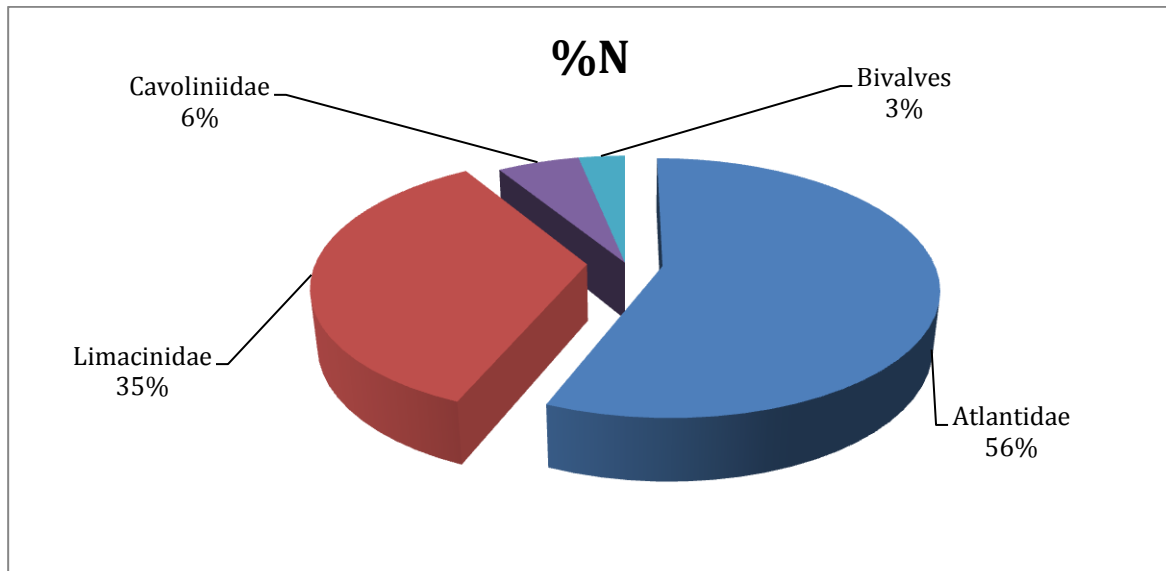


Figure 14 : dominance relative des Mollusques pélagiques ingérés par *E. encrasicolus* de la région d'Annaba

I-2.1.5. Nombre moyen de proies par estomac (Nm et Nim) :

Dans le total de 112 estomacs analysés de la région Annaba, 7023 espèces-proies ont été dénombrées, avec un nombre moyen (Nm) de 62,7. Le nombre moyen de chaque groupe (Nim) est présenté dans le tableau 8.

L'analyse du tableau 8 montre que le nombre moyen des Copépodes (Nim = 32,58) est d'environ 50 % du nombre moyen total des proies. Cela signifie que la moitié de la nourriture de l'anchois d'Annaba est basé sur les Copépodes (proies préférentielles).

Tableau 8 : Nombre moyen de proies ingérés par *E encrasicolus* dans la région Annaba:

Proies	Co	Am	Mo	Dé	Os	Lcv	Oa	Op	Eu	Ch	Lc	Lp	My	Is	An	Cn
N	3649	991	530	356	368	543	70	60	182	164	14	13	63	3	1	1
Nim	32,58	8,85	4,73	3,18	3,29	4,85	0,63	0,54	1,63	1,46	0,13	0,12	0,56	0,03	0,01	0,01

I-2.1.6. Variation du régime alimentaire en fonction de la taille :

Trois classes de taille sont constituées avec un pas de deux centimètre, afin d'analyser la variation du régime alimentaire en fonction de la longueur totale (Lt) de l'anchois.

Le tableau 9 illustré par la figure 15 montre que les copépodes et les ostracodes, sont progressivement remplacés par des proies de grande taille, les malacostracés (les larves de décapodes, les amphipodes pélagiques, mysidacés...) et les larves de poissons. Ces proies deviennent plus abondantes chez les individus de grande taille.

Tableau 9 : pourcentage des proies en fonction des classes de taille

proie	code	Classe de tailles					
		[11-13[	[13-15[	[15-16[	[11-13[	[13-15[	[15-17[
		N			%N		
Copépodes	Co	890	1277	1466	66,82	53,66	44,79
Ostracodes	Os	177	159	32	13,29	6,68	0,98
Mlacostracés	Ma	150	732	1249	11,26	30,76	38,16
Mollusques	Mo	72	130	328	5,41	5,46	10,02
Annélides	An	0	1	0	0,00	0,04	0,00
Cnidariars	Cn	0	0	1	0,00	0,00	0,03
Chaetognathes	Ch	0	5	159	0,00	0,21	4,86
Œufs de poissons	Op	41	64	25	3,08	2,69	0,76
Larves de poissons	Lp	1	4	8	0,08	0,17	0,24
Larve de cirripède	Lc	1	8	5	0,08	0,34	0,15
Total	/	1332	2380	3273	100	100	100

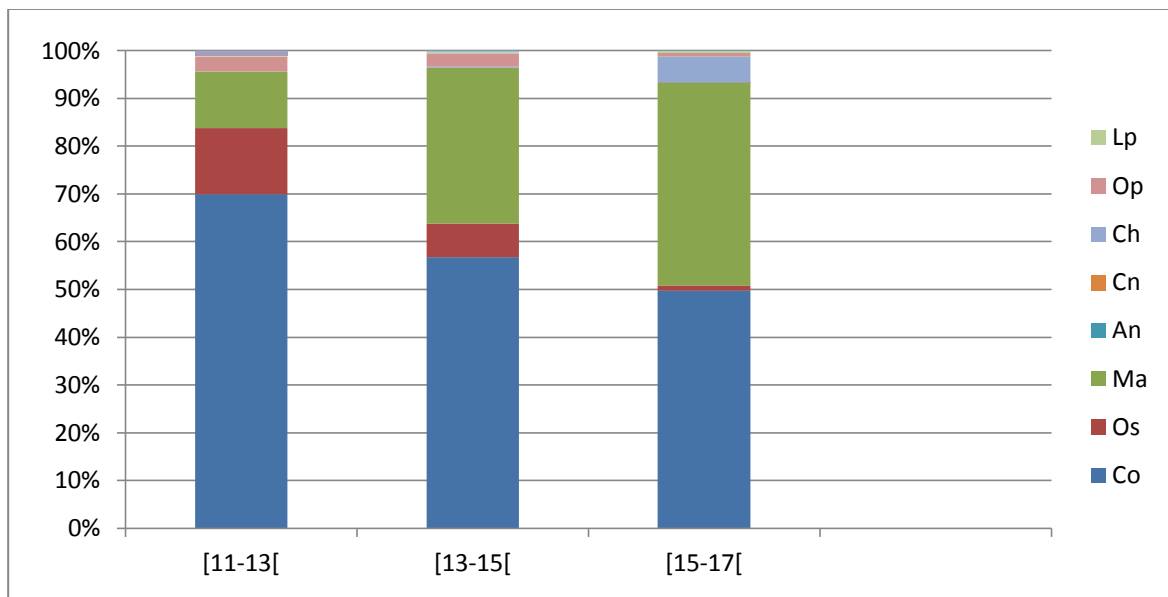


Figure 15 : Distribution des proies par groupe en fonction de la taille *E. encrasicolus* (Région d'Annaba)

Conclusion :

L'étude du régime alimentaire de l'anchois dans la région d'Annaba, fait ressortir que cette espèce est zooplanctonophage, se nourrit exclusivement de zooplancton, généralement des copépodes, mollusque, amphipodes, et moins de larve de décapodes, euphausiacés, mysidacés, Annélides, chaethognates, les larves et les œufs de poisson téléostéens. L'analyse des fréquences d'occurrences des différents taxons identifiés, montre que *Oncaea sp*, *Candacia sp* et *Atlanta sp* forment les taxons préférentielles de l'anchois de la région d'Annaba.

D'autre part l'analyse de la variation du régime alimentaire en fonction de la taille montre que chez les individus les plus jeunes le régime se base sur les Copépodes et les ostracodes, ces proies sont progressivement remplacées par des proies de grande taille, les Malacostracés (les larves de Décapodes, les Amphipodes pélagique, Mysidacés...) et des larves de poissons chez les individus de grande taille.

I-2.2. Région Bou-Ismaïl :

I-2.2.1. Coefficient de vacuité :

Sur 53 estomacs prélevés de l'anchois de la région Bou-Ismaïl, 20 estomacs vides, ont été recensés, soit un coefficient de vacuité de 37,74 % (Figure 16).

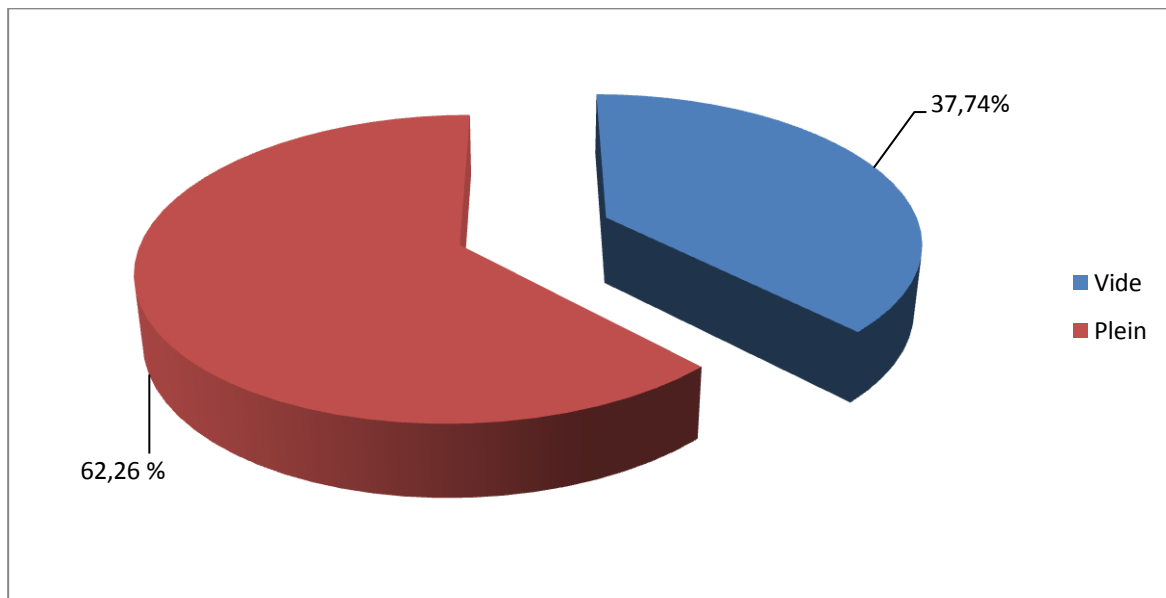


Figure 16 : Coefficient de vacuité chez *E. encrasicolus* de la région de Bou-Ismaïl.

I-2.2.2. Analyse des fréquences d'occurrence et pourcentage en nombre des proies :

L'indice de fréquence d'occurrence (%FO) calculé, nous a permis de déterminer les groupes de proies préférentielles, les proies secondaires et les proies accidentelles dans le régime alimentaire de l'anchois de la région Bou-Ismaïl.

I-2.2.2.1. Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des groupes de proies :

L'analyse du tableau 10 et les figures 17 et 18 montrent que les copépodes ont la fréquence la plus élevée, FO = 100 %, avec une dominance de 62 %. Ils forment la nourriture préférentielle de l'anchois à côté des Amphipodes pélagiques avec (FO = 63,64 % et N = 14 %), et les Mollusques pélagiques avec FO = 72,73 % et une dominance de 10 %. Les autres groupes zoologiques forment les proies secondaires de l'anchois; ce sont les Œufs de poissons (FO = 39,39 %), les larves de décapodes (FO = 39,39 %), les Ostracodes (FO = 18,18 %), les larves de crevette (FO = 15,15 %), les Euphausiacés (FO = 12,12 %) et les larves de poissons (FO = 12,12 %). Le groupe des proies accidentelles comprend les

groupes zoologiques suivants : cirripèdes, Mysidacés, Chaethognathes, avec des fréquences comprises entre 3 % et 9,09%.

Tableau 10 : Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des proies (Région Bou-Ismaïl).

Proies	Code	Nei	Ni	%FO	%N	Préférence
Copépodes	Co	33	580	100	62,17	III
Mollusques pélagiques	Mo	24	92	72,73	9,86	III
Amphipodes pélagiques	Am	21	122	63,64	13,08	III
Œufs de poissons	Op	13	38	39,39	4,07	II
Larves de décapodes	Dé	13	46	39,39	4,93	II
Ostracodes	Os	6	8	18,18	0,86	II
Larves de crevettes	Lcv	5	19	15,15	2,04	II
Euphausiacés	Eu	4	11	12,12	1,18	II
Larves de poissons	Lp	4	6	12,12	0,64	II
Mysidacés	My	3	6	9,09	0,64	I
Larves de cirripèdes	Lci	2	2	6,06	0,21	I
Chaethognates	Ch	1	3	3,03	0,32	I
Total	/	33	933	/	100	/

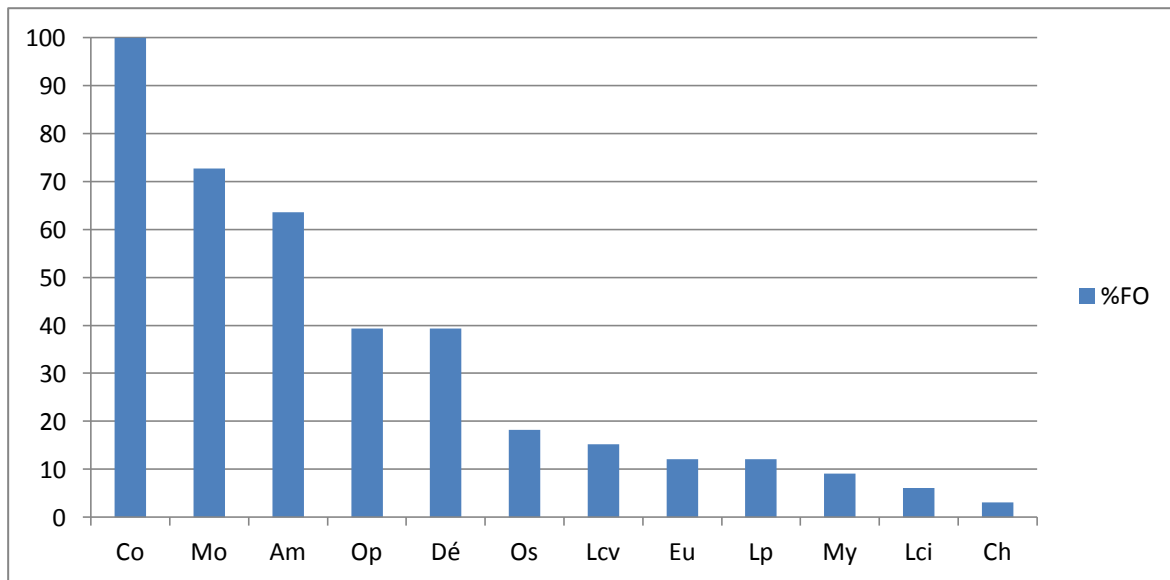


Figure 17 : Fréquence d'occurrence des proies ingérées par *Engraulis encrasicolus* dans la région de Bou-Ismaïl.

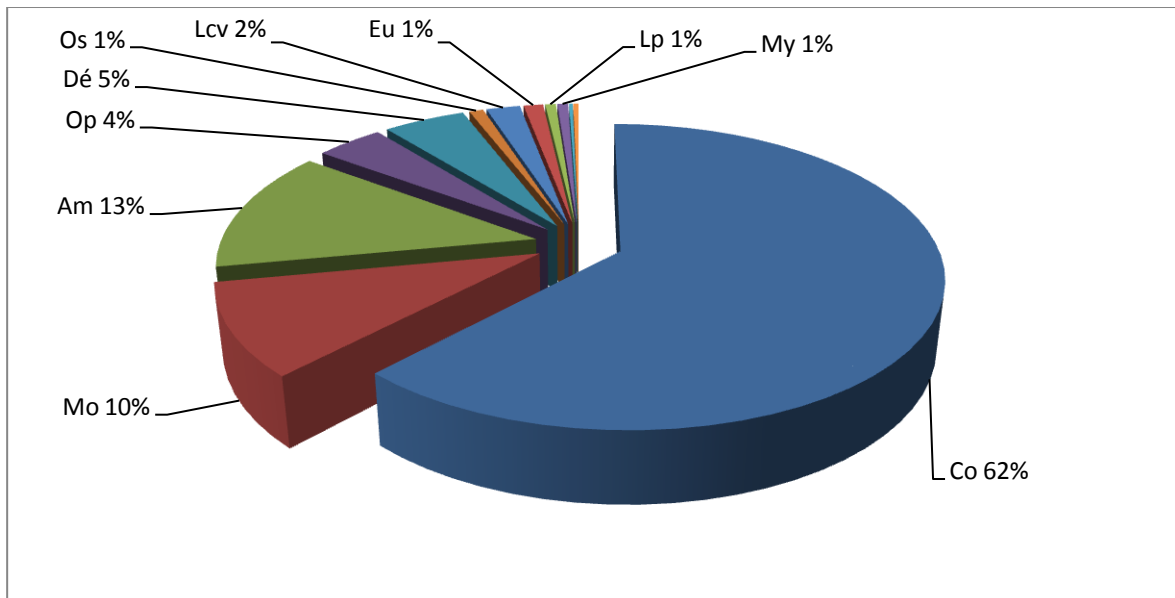


Figure 18 : Pourcentage en nombre des proies ingérées par *E. encrasicolus* dans la région de Bou-Ismaïl.

I-2.2.2.2 : Fréquence d’occurrence des taxis :

L’analyse des fréquences d’occurrences des différents taxis identifiées, présentés dans l’Annexe 2 et la figure 19, montre que les taxis préférentielles sont : *Candacia sp* (FO = 78,79 %), *Centropage typicus* (FO = 66,67 %), *Oncaea sp* (FO = 66,67 %), *Microsetella rosea* (FO = 63,64 %), *Atlanta sp* (FO = 57,58 %) et *Phrosina semilunata* (FO = 51,52 %).

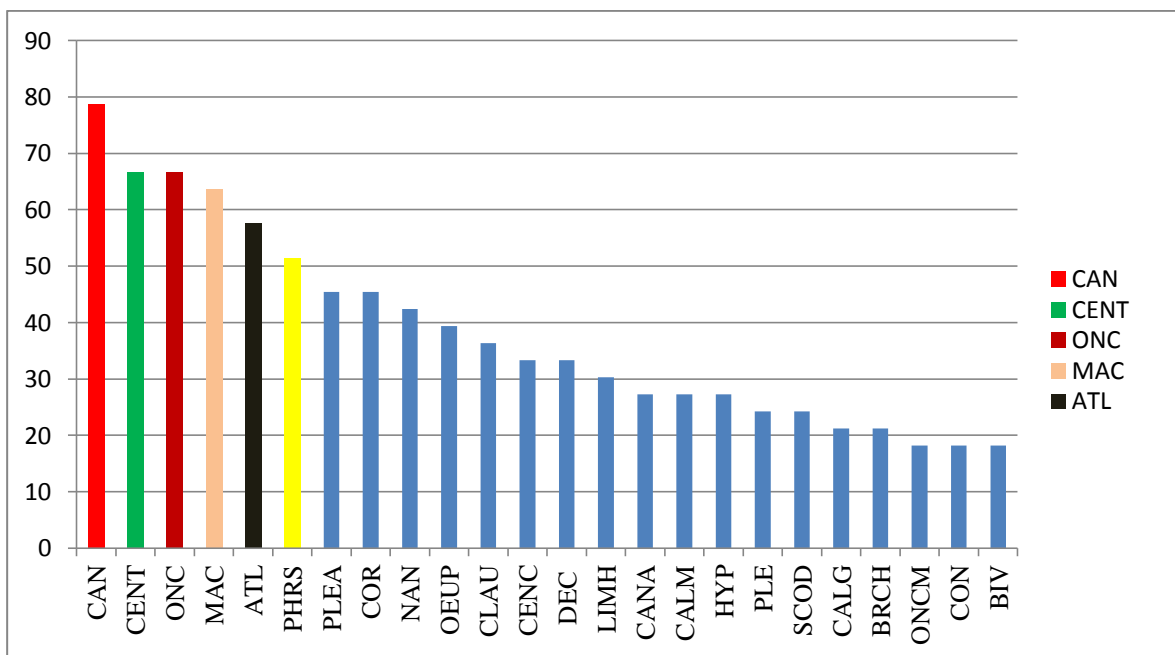


Figure 19 : Fréquence d’occurrence des taxa ingérées par *Engraulis encrasicolus* dans la région de Bou-Ismaïl.

I-2.2.3. Analyse détaillée des proies préférentielles :

I-2.2.3.1. Analyse détaillée des Copépodes :

L'analyse détaillée du groupe de copépodes présentée dans le tableau 11 et la figure 20 montre que plus de 50 % des copépodes appartiennent aux familles suivantes : Centropagidae (N = 21 %), Candaciidae (N = 17 %) et Macrosetellidae (N = 15 %), suivie par les Oncaeidae (N = 13 %). Avec une dominance des espèces et taxa suivantes : *Centropage typicus* (15 %), *Candacia sp* (13,28 %), *Microsetella rosea* (15,34 %) et *Oncaea sp* (10,86 %).

Tableau 11 : pourcentage des copépodes ingérés par l'anchois dans la région de Bou-Ismaïl.

Famille	Genre	Espèce	Ni	% N Espèce	% N famille
Metridiidae	<i>Pleuromamma</i>	<i>abdominalis</i>	34	5,86	9,66
	<i>Pleuromamma</i>	<i>gracilis</i>	5	0,86	
	<i>Pleuromamma</i>	<i>sp</i>	17	2,93	
Candaciidae	<i>Candacia</i>	<i>armata</i>	25	4,31	17,59
	<i>Candacia</i>	<i>sp</i>	77	13,28	
Lucicutiidae	<i>Lucicutia</i>	<i>flavicornis</i>	9	1,55	2,59
	<i>Lucicutia</i>	<i>sp</i>	6	1,03	
Centropagidae	<i>Centropages</i>	<i>chierchiae</i>	26	4,48	21,55
	<i>Centropages</i>	<i>typicus</i>	87	15,00	
	<i>Centropages</i>	<i>sp</i>	12	2,07	
Corycaeidae	<i>Corycaeus</i>	<i>sp</i>	22	3,79	3,79
Oncaeidae	<i>Oncaea</i>	<i>mediterranea</i>	11	1,90	12,76
	<i>Oncaea</i>	<i>sp</i>	63	10,86	
Calanidae	<i>Nanocalanus</i>	<i>minor</i>	39	6,72	8,45
	<i>Neocalanus</i>	<i>gracilis</i>	10	1,72	
Scolecithridae	<i>Scolecithrix</i>	<i>danae</i>	11	1,90	1,90
Microsetellidae	<i>Microsetella</i>	<i>rosea</i>	89	15,34	15,34
Pseudocalanidae	<i>Clausocalanus</i>	<i>sp</i>	16	2,76	2,76
Sapphirinidae	<i>Sapphirina</i>	<i>sp</i>	6	1,03	1,03
Autres	/	/	15	2,59	2,59
Total	/	/	580	100	100

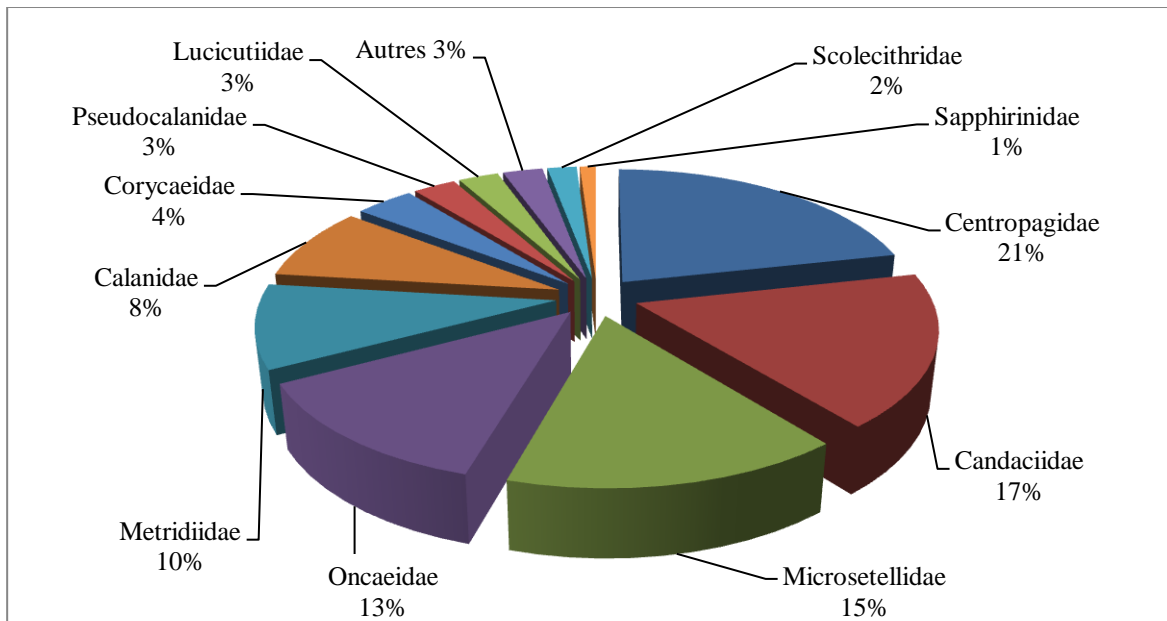


Figure 20 : Dominance relative des familles de copépodes ingérés par *E. encrasicolus* dans la région de Bou-Ismaïl.

I-2.2.3.2. Analyse détaillée des Amphipodes :

Les résultats détaillés présentés dans le tableau 12 et la figure 21, montre que les Amphipodes ingérés par l’anchois de Bou-Ismaïl, appartiennent à deux familles, les Phrosinidae avec N = 79 % et les Hyperidae (N = 21 %).

L’espèce *Phrosina semilunata* représente plus de 67 % des amphipodes suivie par *Hyperia sp* avec N = 21 %,

Tableau 12 : pourcentage des Amphipodes ingérés par l’anchois dans la région de Bou-Ismaïl.

Famille	Genre	Espèce	Ni	%N (Espèce)	%N (Famille)
Hyperidae	<i>Hyperia</i>	<i>sp</i>	26	21,31	21,31
Phrosinidae	<i>Anchylomera</i>	<i>blossevillei</i>	1	0,82	78,69
	<i>Phrosina</i>	<i>semilunata</i>	82	67,21	
	<i>Primno</i>	<i>macropa</i>	13	10,66	
Total	/	/	122	100	100

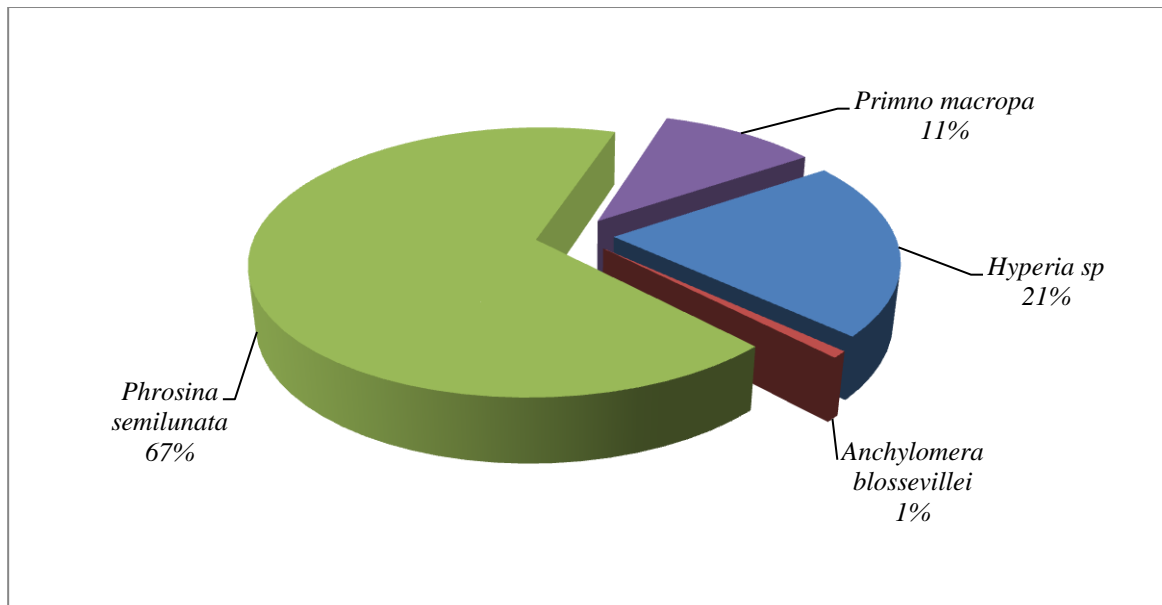


Figure 21 : Dominance relative des Amphipodes ingérés par *E. encrasicolus* dans la région Bou-Ismaïl.

I-2.1.4.2 Analyse détaillée des mollusques:

L'analyse détaillée des Mollusque pélagique présenté dans le tableau 13 et la figure 21 montre que la famille des Atlantidae représente 46 % du total des mollusques pélagique ingérés par l'anchois dans la région Bou-Ismaïl, suivie par les Limacinidae avec N = 29 %, représenté dans l'espèce *Limacina helicina*. Les larves de Bivalves (N= 25 %).

Tableau 13 : pourcentage des Mollusques pélagiques ingérés par l'anchois dans la région de Bou-Ismaïl

Famille	Genre	Espèce	Ni	%N
Atlantidae	<i>Atlanta</i>	<i>sp</i>	42	45,65
Limacinidae	<i>Limacina</i>	<i>helicina</i>	27	29,35
Bivalves	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	23	25

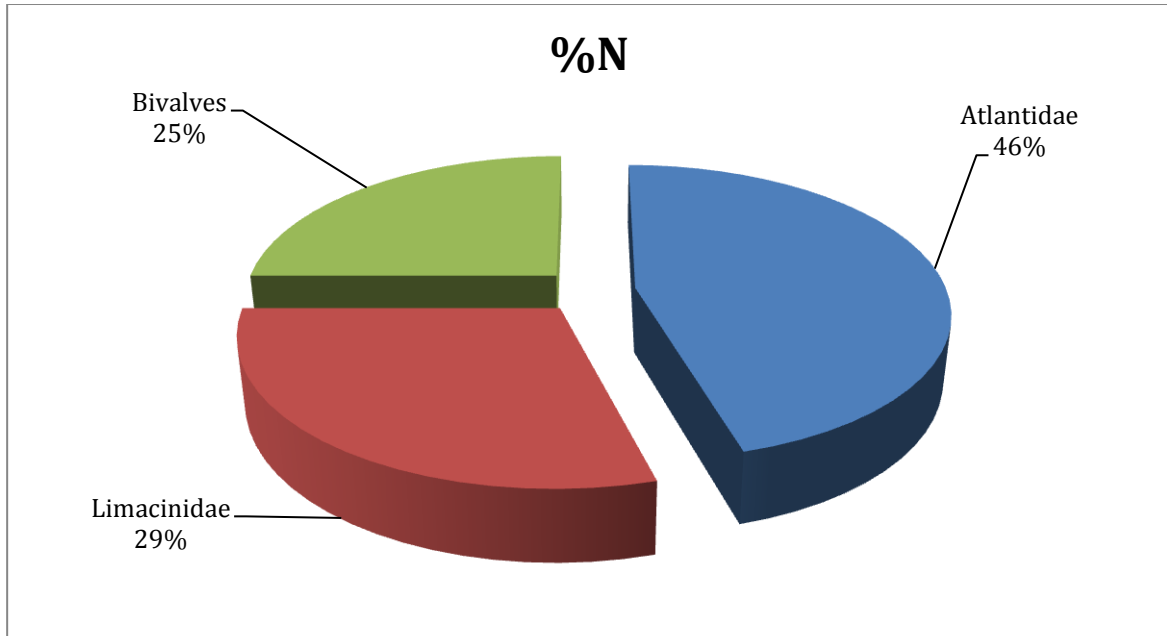


Figure 22 : dominance relative des Mollusque pélagique ingérés par *E. encrasicolus* dans la région de Bou-Ismaïl.

I-2.1.5. Nombre moyen de proies par estomac (Nm et Nim) :

Dans le total de 33 estomacs analysés de la région Bou-Ismaïl, 933 proies ont été dénombrées, soit un nombre moyen (Nm) égale à 28,27 individu par estomac. Le nombre moyen de chaque groupe (Nim) est présenté dans le tableau 14.

L'analyse du tableau 14 montre que le nombre moyen des Copépodes (Nim = 17.58) est proche du nombre moyen total des proies (Nm). Cela signifie que l'essentiel de la nourriture de l'anchois de Bou-Ismaïl est basé sur les Copépodes (proies préférentielles).

Tableau 14: Nombre moyen des proies ingérés par l'*E encrasicolus* dans la région Bou-Ismaïl.

Proies	Co	Am	Mo	Dé	Os	Lcv	Oa	Op	Eu	Ch	Lc	Lp	My
Nim	17,58	3,70	2,79	1,39	0,24	0,58	0,09	1,06	0,33	0,09	0,06	0,18	0,18

I-2.1.6. Variation du régime alimentaire en fonction de la taille :

Trois classes de taille sont constituées avec un pas de deux centimètre, afin d’analyser la variation du régime alimentaire en fonction de la longueur totale (Lt) de l’anchois. Le tableau 15 illustré par la figure 23 montre que les copépodes sont progressivement remplacés par des proies de grande taille, les Malacostracés (les larves de Décapodes, les Amphipodes pélagique, Mysidacés...) et les larves de poissons. Ces proies deviennent plus abondantes chez les individus de grande taille.

Tableau 15 : Pourcentage des proies en fonction de classes de taille (Région Bou-Ismaïl)

Groupe de Proies	Code	Classe de taille					
		[11-13[	[13-15[	[15-17[	[11-13[	[13-15[	[15-17[
		Ni			%N		
Malacostracés	Ma	8	135	61	6,84	22,73	27,48
Copépodes	Co	94	356	130	80,34	59,93	58,56
Œufs de poissons	Op	2	30	6	1,71	5,05	2,70
Mollusque	Mo	11	62	19	9,40	10,44	8,56
Ostracodes	Os	1	3	4	0,85	0,51	1,80
Larves de poissons	Lp	0	4	2	0,00	0,67	0,90
Larve de cirripèdes	Lci	1	1	0	0,85	0,17	0,00
Chaetognathes	Ch	0	3	0	0,00	0,51	0,00
Total		117	594	222	100	100	100

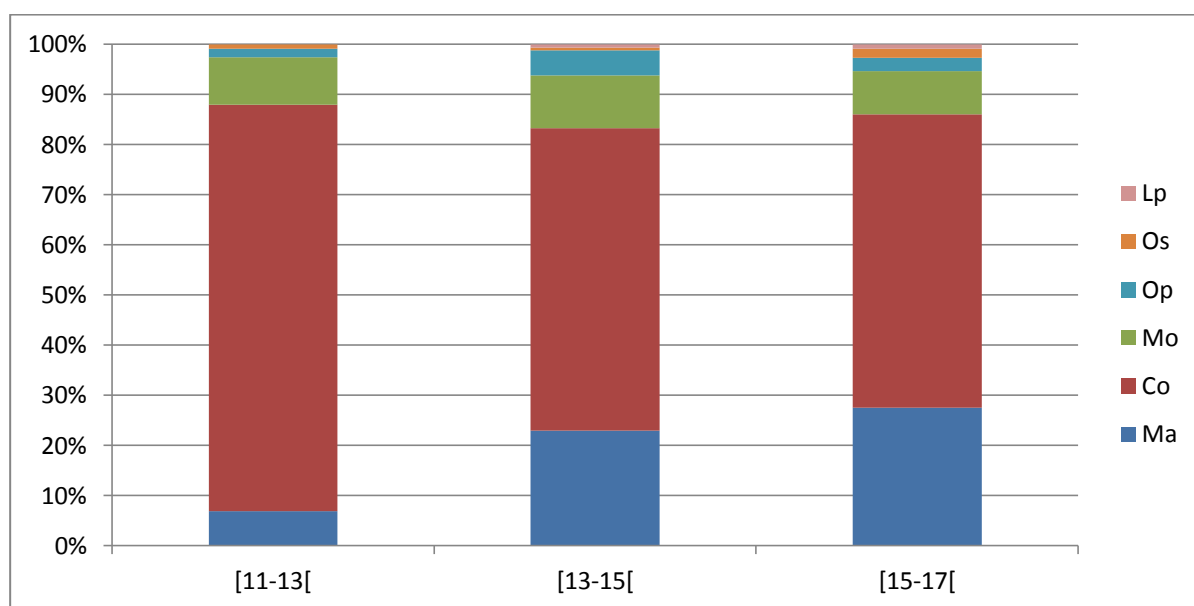


Figure 23: Distribution des proies en fonction de la taille d’*E. encrasicolus* (Région Bou-Ismaïl)

Conclusion :

L'anchois de la région de Bou-Ismaïl se nourrit exclusivement de zooplancton, généralement des Copépodes, Mollusque, Amphipodes, et moins de larves de Décapodes, Euphausiacés, Mysidacés, Chaethognates, les larves et les œufs de poissons téléostéens. L'analyse des fréquences d'occurrences des différents taxons identifiés, montre que *Candacia sp*, *Centropage typicus*, *Oncaea sp*, *Microsetella rosea*, *Atlanta sp* et *Phrosina semilunata*, forment les taxons préférentielles de l'anchois de la région de Bou-Ismaïl.

Un changement du bol alimentaire en fonction de la taille était observé, la taille de proies ingérées augmente avec l'augmentation de la taille de poisson.

Variation du régime alimentaire en fonction des régions :

Une comparaison entre les fréquences d'occurrences des proies de la région d'Annaba et celle de la région de Bou-Ismaïl, présenté dans le tableau 16 et illustré par la figure 24, montre que les Anchois d'Annaba et celle de Bou-Ismaïl ont la même préférence alimentaire, se nourrissent exclusivement de zooplancton avec une préférence du copépodes (91,96 % a Annaba, 100% a Bou-Ismaïl), Amphipodes pélagiques (63,64% a Annaba, 67,86% a Bou-Ismaïl) et les Mollusques pélagiques (72,73% a Annaba, 64,29% a Bou-Ismaïl). Les mêmes groupes de proies apparaissent dans le régime alimentaire de l'anchois de deux régions, sauf quelques proies accidentelles (Annélides, Isopodes et les Cnidaires) qui n'apparaissent pas dans le régime alimentaire de l'anchois de Bou-Ismaïl.

L'analyse et la comparaison des fréquences d'occurrences des taxes dans les deux régions (fig.11, fig.19) montre que *Oncaea sp*, *Candacia sp* et *Atlanta sp* sont les trois taxes préférentielles chez l'anchois des deux régions. D'autres taxes forment les proies préférentielles de l'anchois de Bou-Ismaïl, *Centropage typicus*, *Microsetella rosea* et *Phrosina semilunata*.

Tableau 16 : fréquences d'occurrence des proies dans les deux régions (Annaba, Bou-Ismaïl)

Proies	Code	Bou-Ismaïl	Annaba
		%FO	% FO
Copépodes	Co	100	91,96
Mollusques pélagiques	Mo	72,73	64,29
Amphipodes pélagiques	Am	63,64	67,86
Œufs poisson	Op	39,39	28,57
Larves de décapodes	Dé	39,39	46,43
Ostracodes	Os	18,18	32,14
Euphausiacés	Eu	12,12	12,50
Larves de poissons	Lp	12,12	8,04
Mysidacés	My	9,09	8,04
Larves de cirripèdes	Lci	6,06	8,93
Chaethognates	Ch	3,03	10,71
Isopodes	Is	0	2,68
Annélides	An	0	0,89
Cnidaires	Cn	0	0,89

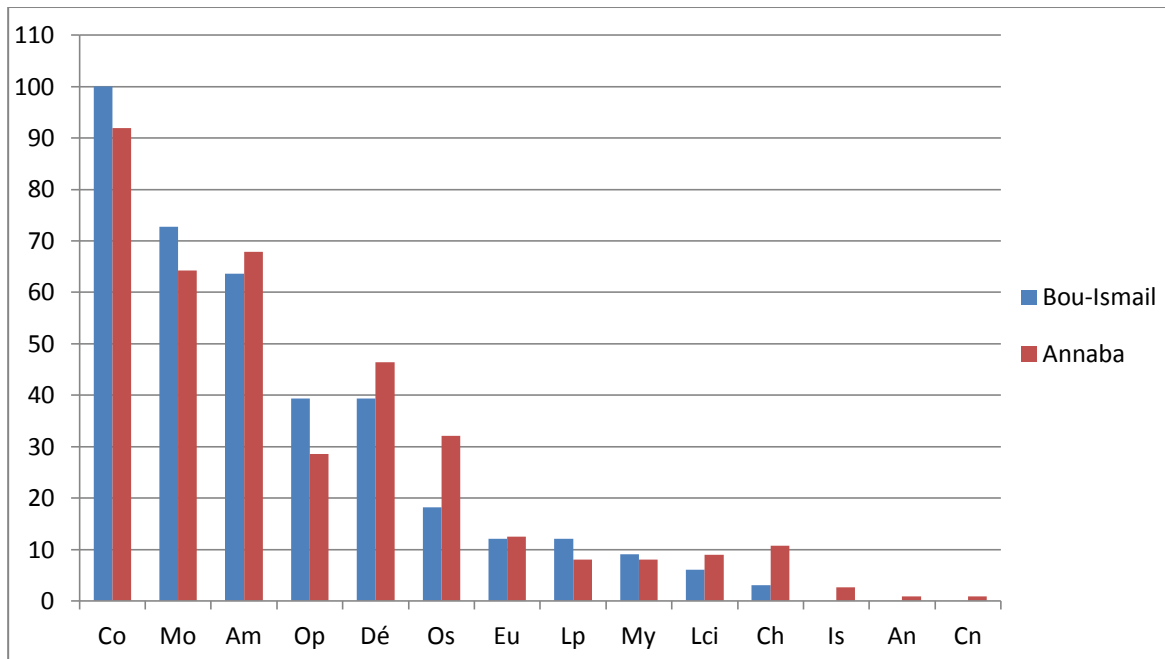


Figure 24 : Fréquence d'occurrence de proies ingérées par *E. encrasicolus* dans les deux régions (Annaba, Bou-Ismaïl)

Discussion :

L'anchois se nourrit essentiellement durant la journée (Betulla, 2009), il capture ces proies par une sélection visuelle (Borme, 2006, in Betulla, 2009). Le taux de vacuité le plus élevé se trouve chez les individus pêchés le matin entre 04 :00 et 06 :00 GMT, et le maximum de réplétion entre 17 :00 et 18 :15 GMT (Palomera, 1995), cela explique la faible réplétion remarquée dans les estomacs de notre échantillon, car l'anchois comme tous les petits pélagiques est pêché généralement durant la nuit.

Les résultats relatifs au régime alimentaire d'*E. encrasicolus* de la région Annaba et Bou-Ismaïl, analysés en Avril et Mai 2012, sont en concordance avec les résultats de plusieurs auteurs qui signalent que l'anchois se nourrit exclusivement de zooplancton (Bacha & al, 2009, Tudela & Palomera, 1995,1997, Butulla, 2009, Conway & al, 1998, Plounevez & al, 1999).

Bacha & Amara (2009), trouve que l'anchois se nourrit essentiellement du zooplancton de petite taille, généralement de copépodes, de mollusques, d'Amphipodes, de larves de décapodes, d'euphausiacés, de mysidacés et de larves de poissons téléostéens. Dans Nord-Ouest de la méditerranée, l'anchois se nourrit sur les copépodes, Amphipodes, Mysidacés, Euphausiacés, Larves de décapodes et les Cladocères (Tudella & Palomera, 1995, 1997).

Cependant la fréquence d'occurrence des proies diffèrent d'une région à l'autre (Bacha, 2009), trois espèces de copépodes sont particulièrement représentés chez l'anchois de Beni-Saf, *Candacia longimana*, *Oncaea mediterranea* et *Pleuromamma abdominalis* (Bacha, 2009). Tudela et Palomera (1995, 1997) trouve que les proies préférentielles dans le Nord-Ouest de la méditerranée sont *Centropages typicus*, *Temora stylifera*, *Microsetella rosea* et *Oncaea spp.* Dans le golfe de Lion l'anchois se nourris principalement du Copépodes, *Candacia armata*, *Microsetella rosea*, Clausocalanidae, Paracalanidae et de *Temora stylifera* (Plouvenez et Champalbert, 2000). *Temora longicornis*, *Oncaea sp.*, *Corycaeus sp.* et *Centropages chierchiae* sont les proies préférentielles de l'anchois de la Golfe de Gascogne (Plouvenez et champalbert, 2000).

D'autre part, un changement dans le régime alimentaire en fonction de la taille à été observé dans nos résultats. Cela à été également signalé par plusieurs auteurs. Durant la première année de sa vie, l'anchois se nourrit presque exclusivement de copépodes, Comme l'anchois se développe, les copépodes sont progressivement remplacés par des crustacés de plus grande taille tels que décapodes et les amphipodes qui deviennent plus fréquents (Bacha, 2009). La taille des proies augmente avec celle du poisson Bulgakova (1996, in Bacha, 2009). Coombs & al (1997) et Conway & al (1998) ont obtenues des résultats qui montrent que les larves d'anchois se nourrissent essentiellement de nauplius de copépodes et d'œufs de poissons. Le nombre de copépodes diminue plus que le poisson et gros, mais reste toujours présente dans leurs estomacs (Conway, 1998). Ce changement confirme que l'anchois capture leurs proies a travers une sélection visuelles, comme cela été signalé par Borme (2006, in Betulla, 2009).

II- Reproduction :

II-1. Stade de maturité sexuelle :

Evolution mensuelle des stades de maturité sexuelle :

Par manque de données sur toute l'année, nous étions dans l'impossibilité de suivre l'évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle, donc nous n'avons pas déterminé avec exactitude la période de ponte.

Nous avons reporté dans les tableaux 17 et 18 les effectifs et les pourcentages des différents stades pour les deux sexes au cours de notre période d'échantillonnage (Avril, Mai), obtenus par l'observation macroscopique des gonades.

Tableau 17 : effectifs et pourcentages des différents stades de maturité obtenus par l'échelle macroscopique (Mâles)

Région	Date	Effectif par stade				Nt	pourcentage de chaque stade			
		I	II	III	IV		I %	II %	III %	IV %
Annaba	05-Avril	1	27	12	1	41	2,44	65,85	29,27	2,44
	19-Avril	13	19	6	0	38	34,21	50,00	15,79	0,00
	14-mai	6	57	23	1	87	6,90	65,52	26,44	1,15
B-Ismail	28-mai	6	29	32	26	93	6,45	31,18	34,41	27,96

Tableau 18 : effectifs et pourcentages des différents stades de maturité obtenus par l'échelle macroscopique (Femelles)

Région	Date	Effectif par stade				Nt	pourcentage de chaque stade			
		I	II	III	IV		I %	II %	III %	IV %
Annaba	05-Avril	4	27	12	1	44	9,091	61,36	27,27	2,273
	19-Avril	11	31	10		52	21,15	59,62	19,23	0
	14-Mai	0	8	7	6	21	0	38,1	33,33	28,57
B-Ismail	28-Mai	1	15	32	8	56	1,786	26,79	57,14	14,29

L'analyse des tableaux 17 et 18 montre que la plupart des individus de la région Annaba sont aux stades II et III, à l'exception de l'échantillon du 19 avril qui présente des valeurs importantes pour le stade I (34,21 % pour les mâles et 21,15 % pour les femelles) et 0 % pour le stade IV chez les deux sexes, on remarque aussi une valeur de 28,57 % du stade IV et 0 % de stade I chez les femelles dans l'échantillon du 14 Mai 2012.

Concernant l'échantillon de Bou-Ismaïl, plus de 60 % des individus sont au stade III et IV, avec des valeurs important du Stade IV (27,96 % pour les mâles et 14,29 % pour les femelles) et assez faible pour le stade I (6,45 % pour les mâles et 1,786 % pour les femelles).

Les individus de la région Bou-Ismaïl sont aux stades plus avancés de leurs maturités sexuelles, par rapport aux individus de la région Annaba, cela due probablement à la différence dans les paramètres qui agit sur la reproduction de l'anchois (température, salinité).

II-2. Sex-ratio :

II-2.1. Evolution mensuelle du sex-ratio :

L'étude a porté sur un ensemble de 432 individus dont 173 femelles et 259 mâles. Les résultats obtenus concernent le sex-ratio globale, le sex-ratio par période de 15 jours et par région sont présenté dans le tableau (19),

Tableau 19 : Taux de féminité mensuelle et Sex-ratio global

Région	Date	Nombre de mâles	Nombre de femelles	Taux de F \pm IC	SR globale
Annaba	05-Avril	41	44	51,76 \pm 10,62	41,34
	19-Avril	38	52	57,78 \pm 10,20	
	14-Mai	87	21	19,44 \pm 7,46	
Bou-Ismaïl	28-Mai	93	56	37,58 \pm 7,78	37,58

L'analyse du tableau 19 montre que le sex-ratio globale est en faveur des mâle dans les deux région, Annaba et Bou-Ismaïl. L'analyse du taux de féminité en fonction du temps montre que les femelles sont plus dominantes au mois d'Avril avec un maximum de 57,78 % plus au moins la limite de confiance qui est égale à 7,78, puis la dominance et devient en faveur des mâles au mois de Mai avec une valeur de 80,56 \pm 7,46 %.

II-2.2. Evolution du sex-ratio en fonction de classes de taille :

Six classes de taille sont constituées avec un pas de un centimètre, afin d'analyser la variation du sex-ratio en fonction de la longueur totale (Lt) de l'anchois, le pourcentage des mâles est donné en complément. Les résultats sont présentés dans le tableau 20 et illustré par la figure 25.

Tableau 20 : Taux de féminité en fonction de classes de tailles :

Classe de taille	Nombre de femelles	Nombre de mâles	Total	Taux de F + IC	Taux de M + IC
[11-12[	10	17	27	37,04 ± 4,92	62,96 ± 4,92
[12-13[	19	35	54	35,19 ± 6,88	64,81 ± 6,88
[13-14[	37	72	109	33,33 ± 9,73	66,67 ± 9,73
[14-15[	64	78	142	45,07 ± 11,62	54,93 ± 11,62
[15-16[	32	51	83	38,55 ± 8,69	61,45 ± 8,69
[16-17[	10	7	17	58,82 ± 3,98	41,18 ± 3,98

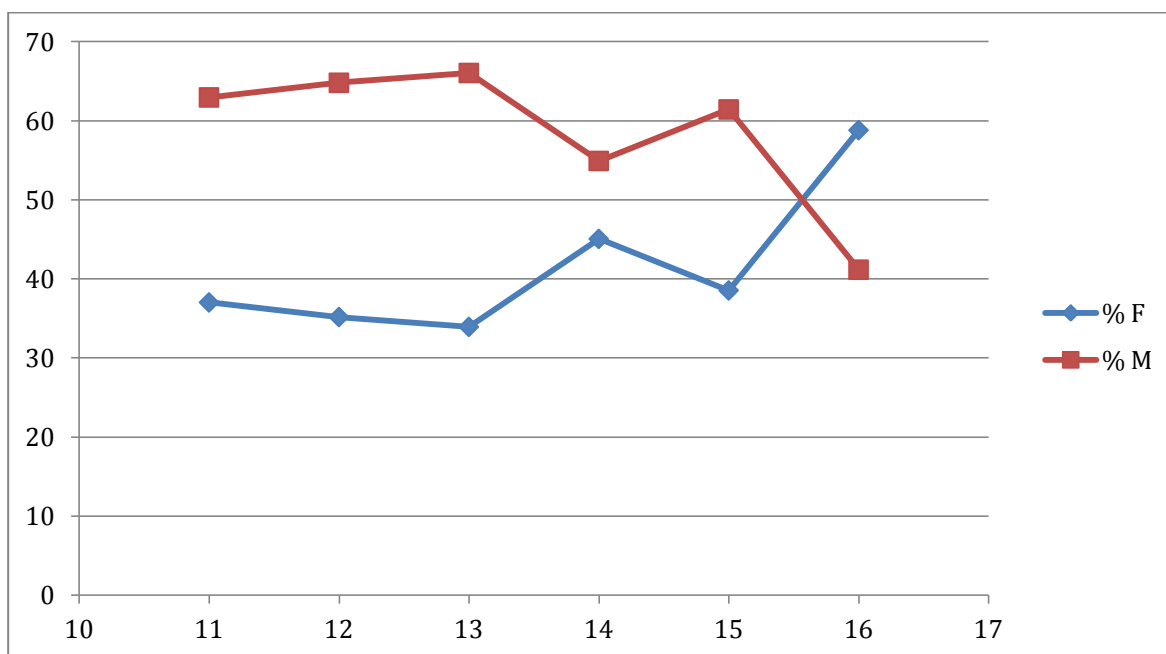


Figure 25 : Evolution de taux de féminité et le taux de masculinité en fonction de classe de taille

L'analyse du tableau 20 et la figure 25 montre que le sex-ratio est en faveur des mâles dans toute la gamme de taille comprise entre 11 et 16 cm, au-delà de 16 cm la dominance devient en faveur de femelles.

II-3. Rapport gonado-somatique :

Les valeurs moyennes du RGS calculées pour les mâles et les femelles et pour chaque échantillon sont reportées dans le tableau 21.

Tableau 21 : Rapport gonado-somatique des deux sexes

Sexe	Annaba			Bou-Ismaïl
	05-Avril	19-Avril	14-mai	28-mai
F	3,71	4,06	6,19	3,69
M	2,71	2,74	3,28	3,01
M+F	3,84	3,79	3,68	4,07

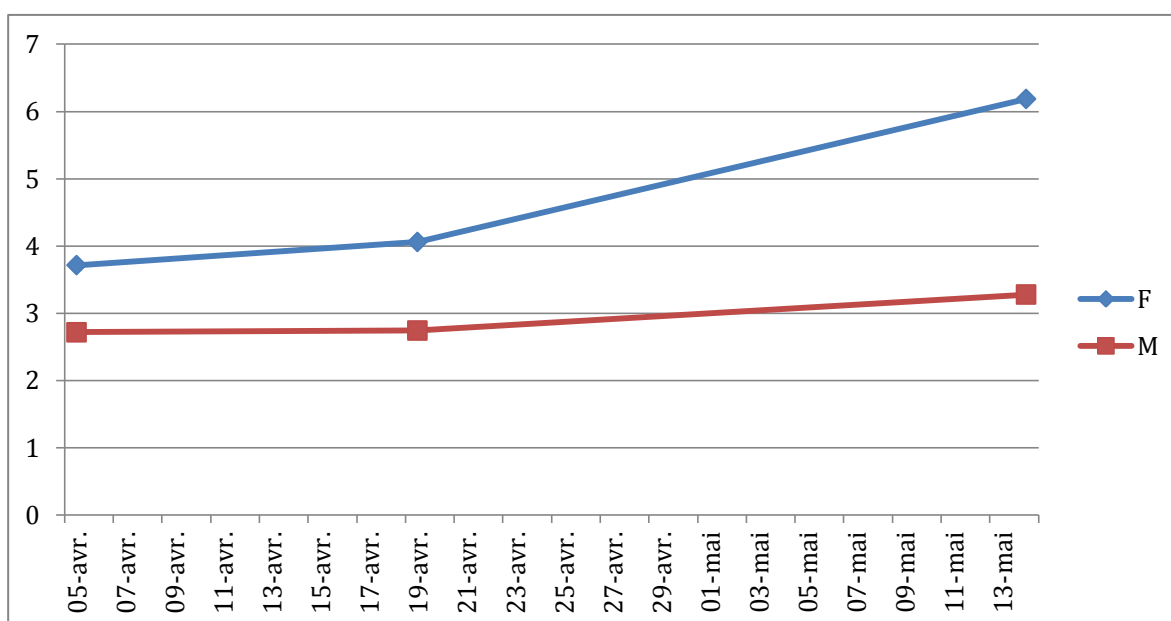


Figure 26 : Evolution du RGS moyen en fonction du temps

L'augmentation de la valeur du R.G.S indique que l'anchois prépare à la ponte. L'observation des résultats du R.G.S montre une augmentation de valeur allant du 05 Avril au 14 Mai et semble indiquer que les gonades étaient en période de maturation. Le R.G.S atteint le maximum au 14 Mai (6,19 pour les femelles, 3,28 pour les mâles), et par manque de donnée nous n'avons pas déterminé la période de ponte de l'anchois.

II-4. Fécondité :

II-4.1. Evolution des diamètres ovocytaires :

Une autre méthode de détermination des stades de maturité est basée sur la distribution de fréquence des diamètres des ovocytes: elle permet de définir l'étendue du mode et la valeur modale des différents lots d'ovocytes (HEMIDA, 1987).

L'étendue et les valeurs modales des diamètres ovocytaires pour chacun des stades sont portées dans le tableau 23. La figure 27 représente pour les quatre stades, la distribution de fréquence des diamètres.

Tableau 22 : Nombre et pourcentage des diamètres ovocytaires en fonction des stades :

Classes de taille des diamètres ovocytaires	Effectif cumulé des ovocytes par classe de taille et par stade				pourcentage des diamètres ovocytaires			
	I	II	III	IV	I	II	III	VI
[50-100[	92	109	383	131	8,77	3,03	6,89	3,57
[100-150[	395	600	957	568	37,65	16,68	17,21	15,48
[150-200[	223	832	1287	792	21,26	23,12	23,15	21,59
[200-250[	160	736	648	489	15,25	20,46	11,65	13,33
[250-300[	112	955	987	321	10,68	26,54	17,75	8,75
[300-350[	65	156	551	1023	6,20	4,34	9,91	27,88
[350-400[	2	166	634	273	0,19	4,61	11,40	7,44
[400-450[	0	39	108	64	0,00	1,08	1,94	1,74
[450-500[	0	5	5	8	0,00	0,14	0,09	0,22
Total	1049	3598	5560	3669	100	100	100	100

Tableau (23) : Intervalles de variations et valeurs modales des diamètres ovocytaires selon le stade de maturité :

Stade	Diamètre ovocytaire (µm)	
	Mode	Etendue
I	125	0-175
II	175	125-225
	275	225-325
III	175	125-225
	275	225-325
	375	325-425
IV	175	0-275
	325	275-475

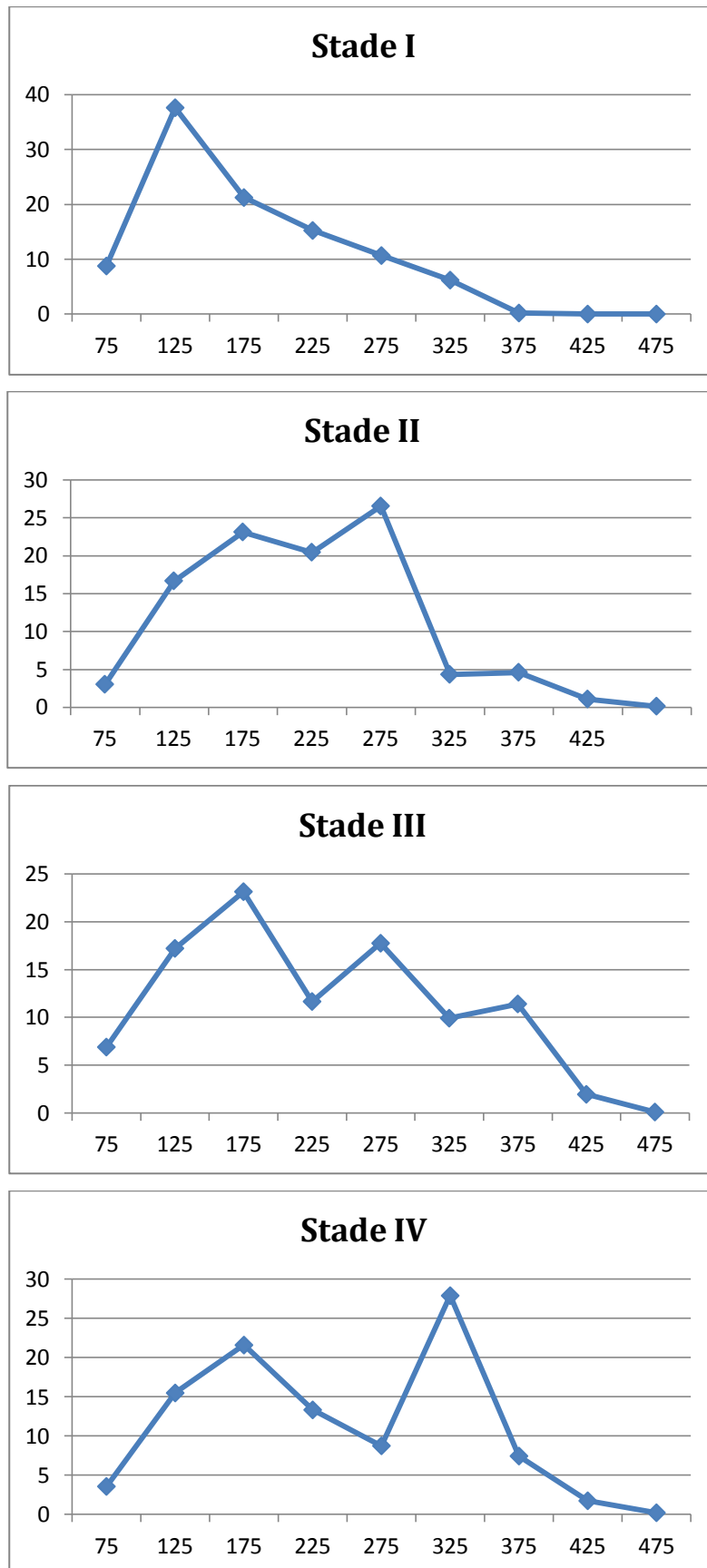


Figure 27 : Evolution du diamètre ovocytaire d'*Engraulis encrasicolus*

L'analyse du tableau 23 et la figure 27 montre que les ovocytes se répartissent en lots différents et évoluent par poussées successives, Le stade I présente le premier mode à 125 μm , se sont les ovocytes de réserve Hemida (1987). Au stade II, deux modes apparaissent, le premier à 175 μm et le deuxième à 275 μm , avec un début d'appariation d'une troisième mode à 375 μm . dans le stade IV les deux modes (175 μm , 275 μm) sont toujours présents avec une augmentation du pourcentage du mode 3 (375 μm). Le stade IV ne présente que deux mode le premier à 175 μm et le deuxième à 325 μm , ce décalage observé dans le stade IV probablement due a une erreur au niveau de la détermination du stade par l'échelle macroscopique.

II-4.2. Estimation de la fécondité :

Les ovocytes dont le diamètre est inférieur à 175 μm ne sont pas comptabilisés. Ils constituent le stock de réserve Fontana et Le Guen (1969, in Hemida, 1987), qui apparait sans modifications notables à tous les stades de maturité sexuelle.

Nous avons compté un nombre moyen de 275 ovocytes par 10 cases, soit une fécondité de 5500 ovocyte par gonade. Le maximum est estimé à 8940 ovocyte par femelle, et le minimum à 1880 ovocyte par femelle.

II-5. Discussion :

Par manque de donnée sur toute l'année nous n'avons pas déterminé la période de ponte d'*Engraulis encrasicolus*, nos résultats du RGS montre que les gonades étaient en période de maturation (préparation à la ponte). Les renseignements fournis par la littérature montrent que la période de ponte se situe entre Avril et début de Septembre avec un maximum en juin et juillet (Kadri, 1988). Hemida (1987) trouve que la période de reproduction s'étale du mois de Juin au mois de Septembre. Plounevez et Champalbert (2000) signale que la ponte de l'anchois du golfe du Lion débute en Mai et se poursuivent jusqu'en Septembre voire Octobre, Le pic de ponte, très marqué, se situe en Juin-Juillet. La période moyenne de reproduction de l'anchois dans la région Nord tunisienne s'étale du mois d'Avril au mois d'Octobre ; avec un pic de Juin à Août (Gaamour, 2004).

La présence des œufs d'*Engraulis encrasicolus* dans les estomacs qu'on a examinés au cours de la période allant du 05 Avril au 28 Mai, montre que certains individus de

l'anchois d'Annaba et celui de Bou-Ismaïl sont déjà pondue. Cela signifie que la période de ponte de l'anchois d'Annaba et celui de Bou-Ismaïl commence au mois d'Avril.

La distribution des diamètres ovocytaires en fonction des stades de maturités sexuelles montre que les ovocytes se répartissent en lots différents et évoluent par poussées successives, cela et déjà signalé par Hemida (1987) et Kadri (1988). Le faible diamètre des ovocytes observé dans notre échantillon avec un mode de 375 μ m au maximum, et due probablement à la mauvaise préparation du Gilson, cars il agit sur les diamètres des ovocytes, Hemida (1987) trouve que le mode le plus élevé mesure 625 μ m, et Kadri trouve un mode de 475 μ m. les diamètres ovocytaires évolue de 100 μ m d'un mode a un autre.

Le sex-ratio subit des modifications en fonction de la taille et des saisons, nos résultat du sex-ratio en fonction du temps est on concordance avec celle de Hemida (1987) durant le mois d'Avril et Mai, les femelles sont plus dominants au mois d'Avril puis en mois de Mais la dominance devient en faveur des mâles, cela était signalé aussi par Arrignon (1966, in Hemida, 1987). Concernant le sex-ratio en fonction de la taille nous avons obtenus des résultats qui montre que les mâle est plus dominant dans tout la gamme de taille comprise entre 11 et 16 cm, alors que Hemida (1987) signale que les femelles sont les plus dominant presque dans toutes les classe de tailles, Gaamour (2004) précise aussi que le sex-ratio est en faveur des femelles dans la plupart des classes de tailles, cette dominance des femelles en fonction de classe de taille était signalé aussi par Millan (1999, in Gaamour, 2004).

La fécondité est estimée de 9.000 à 30.000 œufs/femelle (Bouaziz et Bennoui, 2004).

Nos résultats de la fécondité donne une valeur moyen de 5500 œufs/femelle, cette valeur est très faible, cela probablement due au mal préparation du liquide de Gilson, cars lors notre travail, des ovocytes éclatés était observé.

Conclusion :

L'Anchois représente un lien fondamental entre la production de plancton et les prédateurs des niveaux trophiques supérieurs. Toutes les études menées sur l'anchois (larvaires, stades juvéniles et adultes) confirment le rôle important joué par les copépodes comme le lien principal entre le phytoplancton et la production d'anchois (Tudela et Palomera, 1997; Plounevez et Champalbert, 2000). Les quelques éléments que nous avons pu apporter dans le domaine de l'écologie et la biologie, ont fourni des résultats à la fois partiels et préliminaires qui nous permettent cependant de comprendre éventuellement son comportement et explique le fonctionnement des réseaux trophiques en fonction des conditions du milieu environnant, donnant ainsi une première image de l'architecture du milieu.

Les analyses qualitatives et quantitatives du régime alimentaire de l'Anchois d' Annaba et de Bou-Ismaïl, ont montré que cette espèce est planctonophage, globalement il ressort que les zooplanctons ; Copépodes, Amphipodes pélagiques et les Mollusques pélagique, constituent les catégories de proies essentielles au maintien de ce poisson. Notons que même si le rôle de certaines proies peut paraître minime (proies secondaires ou accidentelles ; les Mysidacés, larves Décapodes, Euphausiacés, Chaetognathes, Larves de Poissons, Isopodes, Annélides...), ces dernières pourraient avoir un rôle majeur dans le cas de profondes modifications fonctionnelles de l'écosystème, en compensant la baisse d'abondance ou la disparition d'une proie considérée comme préférentielle ou secondaire. La connaissance des proies accessoires de l'anchois s'avère donc aussi essentielle.

Les analyses qualitatives et quantitatives du régime alimentaire de l'anchois, ont montré que cette espèce se nourrit préférentiellement de Crustacés copépodes (*Oncaea sp*, *Candacia sp*, *Centropage typicus*, *Microsetella sp*), de Mollusques pélagiques (*Atlanta sp*), d'Amphipodes pélagiques (*Phrosina semilunata*).

L'étude de la variation du régime alimentaire en fonction de la taille montre que les petits individus se nourrissent essentiellement de Copépodes et d'Ostarcodes. Comme d'anchois se développe, ces proies sont progressivement remplacés par des crustacés de grande taille tels que les Amphipodes pélagique et les larves de Décapodes, et ils deviennent plus fréquents.

D'autre part l'étude de la reproduction a montré que l'anchois a une ponte fractionnée, les ovocytes se répartissent en lots différents et évoluent par poussées successives. L'évolution du rapport gonado-somatique durant la période allant du 05 Avril au 28 Mai 2012 montre une augmentation nette, cela signifie que les gonades étaient en période de maturation. Et par manque de donnée sur toute l'année nous n'avons pas déterminé avec exactitude la période de ponte. Les renseignements fournis par la littérature montrent que la période de ponte se situe entre Avril et début de Septembre avec un maximum en juin et juillet.

Le sex-ratio global calculé pour nos échantillons met en évidence une nette dominance des mâles, l'évolution du sex-ratio en fonction de la taille, reste en faveur des mâles, excepté chez les individus de grands tailles au-delà de 16 cm, ou les femelles sont plus dominants. Ceci reste cependant à vérifier.

Au terme de ce travail, certaines recommandations peuvent être proposées pour une étude plus fine de cette espèce :

- mener d'autres campagnes océanographiques pour une bonne connaissance des peuplements de nos côtes ;
- une analyse de la variation du régime alimentaire en fonction des saisons, du sexe et en relation avec les fluctuations du milieu, serait d'une importance primordiale pour bien suivre le régime alimentaire de cette espèce ;
- une étude de la reproduction et de la fécondité de cette espèce contribuerait à une meilleure compréhension de son comportement ;

La connaissance de tous ces paramètres permettraient une approche écosystémique.

Références bibliographiques :

AINOUCHE N., ZITOUNI R.Z., 2000. Etudes des paramètres physico-chimiques et sels nutritifs dans le port d'Annaba. Contribution à l'étude de la pollution. *Mémoire DEUA*, I.S.M.A.L. : 58 p.

AL SID CHIKH S., LAINSER K., 2008. Baie de Bou-Ismaïl et baie de d'El Djamila: paramètres océanographique, gestion littorale et imagerie bathymétrique. *Mémoire D'ingénieur d'Etat* I.S.M.A.L.: 76 p.

AMARA R., 1988 : contribution à l'étude dynamique de la pollution en zone côtière cas de Bou-Ismaïl. *Mémoire de DES*. I.S.M.A.L. : 109 p.

ASSO A., 1982. Contribution à l'étude de polluants métalliques chez la moule *Perna perna* (L.1780) dans la région d'Alger. *Thèse de 3ème cycle, Univ.Sc.Tech.* Languedoc-Monpellier : 316 p.

ATTOUM D., BOUZID S., 2001. Contribution à l'étude hydrologique et sédimentologique d'un faciès à Donax dans la plage du chatt (Golfe d'Annaba). *Mémoire DEUA*, université d'Annaba : 54 p.

BACHA M., AMARA R., 2009. Spatial, temporal and ontogenetic variation in diet of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) on the Algerian coast (SW Mediterranean). *Estuarine, Coastal Shelf Sci.*, 85: 257-264 pp.

BACHA M., MOALI A., BENMANSOUR N.D., BRYLINSKI J.M., MAHE K & AMARA R., 2010. Relationship between age, growth, diet and environmental parameters for anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the Bay of Bénisaf (SW Mediterranean, west Algerian coast). *Cybium*, 34 (1): 47-57 pp.

BACHARI HOUMA F., 2009. Modélisation et cartographie de la pollution marine et de la bathymétrie à partir de l'imagerie satellitaire. *Mémoire Doctorat*, université du Val de Marne Paris XII. : 272 p.

BARBAULT R., 1992. Ecologie des peuplements, structure, dynamique et évolution. *Ed.* Masson, Paris : 207 p.

BEDAIRA A., BENCHIKH N., 2003. Estimation de la biomasse équilibrée de la sardinelle (*sardinella aurita*, Valenciennes 1847) du golfe d'Annaba. *Mémoire d'ingénieur d'Etat* I.S.M.A.L. : 58 p.

BETULLA MORELLO E., ENRICO A., 2009. Anchovy and Sardine the Adriatic sea-an ecological review. *Oceanography and marine Biology*, 47: 209-256 pp.

BOUAZIZ A., BENNOUI A., 2004 : Etat d'exploitation de l'Anchois *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) dans la baie d'Alger. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 37, 2004. I.S.M.A.L., Alger : 318 p.

BOUDJATIT S. & AMIRAT D., 2006 : Estimation de la biomasse exploitable et du F0, 1 d'*Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) de la baie d'Alger. *Mém. Ing. Hal.* I.S.M.A.L.: 7 p.

BRAHMI A., BRINIS A., 1997. Caractéristiques hydrologiques et niveaux de fertilité des eaux de Bou-Ismaïl. *Thèse. Magister* I.S.M.A.L. : 116 p.

BAX N.J., 1998. The significance and prediction of predation in marine fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 55: 997-1030 pp.

CHAVANCE P., GIRARDIN M., 1986. Niveau d'exploitation en 1982 et potentialité régionale de la pêche chalutière algérienne. Application d'un modèle de production composite. *FAO. fish. rep. (347)* : 113-134 pp.

CHERABI O., 1987. Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun et à l'écologie de la famille des sparidés de la baie d'Alger. *Thèse de Magister.* U.S.T.H.B. : 203 p.

CONWAY D.V.P., COOMBS S.H. & SMITH C., 1998. Feeding of anchovy *Engraulis encrasicolus* larvae in the North Western Adriatic Sea in response to changing hydrobiological conditions. *Ed. Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol.175: 35-49 pp.

CORTES E., 1997. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54: 726-738 pp.

COSTA M.J.R., 1982. Contribution à l'étude de l'écologie des poissons de l'estuaire du Tage (Portugal). *Université de Paris VII*.

DAJOZ R., 1975. Précis d'écologie. *Ed. Dunod-Gauthier-Villars, Paris* : 615 p.

DERGALI M.A., 1998. Contribution à la reconnaissance de la plage de Palm Beach (baie de Bou-Ismaïl) ; Données morphologique ; Bathymétriques et Sédimentlogique. *Mémoire d'ingénieur d'Etat I.S.M.A.L*: 54 p.

DJABRI A., 1995. Mécanisme de la pollution et vulnérabilité des eaux de la seybouse, origines (géologique, industriel, agricole et urbain). *Thèse de Doctorat, université Badi Mokhtar Annaba*: 9 p.

ELLIOTT M., HEMINGWAY K., 2002. Fishes in Estuaries. Blackwells, London.
et CEE. Volume II, Vertébrés : 1529 p.

FAGE L., 1911. Recherches sur la biologie de l'anchois (*Engraulis encrasicolus* Linné) : races-âge-migrations. *Ann. Ins. Oceanog., Paris*, 2 (4): 140 p.

FAGE L., 1920 : Engraulidae, Clupeidae. Rép. Dan. Océanogr. Exped. Médit. Adj. Seas., 2 Biol. (A.9): 140 p.

FAO., 2003. Débarquement des pêches. FAO directives techniques pour une pêche raisonnable. *Supl.2.Rome.FAO.No* (4) : 120 p.

FISHER W., BAUCHOT M.L & SCHNEIDER M., 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (Révision 1) Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. Vertébrés. FAO. Vol.2 : 761-1530 pp.

GAAMOUR A., KHEMIRI S., MILI S., & BEN ABDALLAH L., 2004. L'Anchois (*Engraulis encrasicolus*) des côtes Nord De La Tunisie: reproduction et exploitation. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, Vol. 31: 17-24 pp.

GWENAËLLE D., 2009. Biologie de la reproduction de deux petits pélagiques, l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) et la sardine (*Sardina pilchardus*), dans le golfe du Lion et première approche de la variabilité spatiale de leurs distributions. *Ed. Ifremer.* : 20 p.

HEMIDA F., 1987. Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (L., 1758) dans la région d'Alger. *Biologie et exploitation. Thèse de Magister, U.S.T.H.B.* : 138 p.

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 Doctorat. U.S.T.H.B* : 106 p.

HYSLOP E.J., 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17: 411-429 pp.

I.S.T.P.M., 1982. Rapport de mission sur l'évaluation des ressources halieutique de la marge continentale algérienne. Compagne Thalassa, Ichthys, Joamy : 101 P.

KADRI L., 1988. L'anchois (*Engraulis encrasicolus*, L.1758) de la région de Béni-Saf : Estimation de quelque paramètre biologique et dynamique. *Mémoire D'ingénieur d'Etat en océanographie, option halieutique.* I.S.M.A.L : 75 p.

LALAMI-TALEB R. 1971. Facteurs de répartition verticale du phytoplancton au large d'Alger. *Thèse de Doct. 3ème cycle en biologie. Université d'Alger:* 168 p.

LECLAIRE L., 1972. La sédimentation halocène sur le versant méditerranéen du bassin Algero-Baléares (précontinent Algérien). *Thèse doctorat 3ème cycle.* U.S.T.H.B. : 391 p.

LEFNAOUI S., OUALI D., 2008. Analyse des eaux côtières de la baie de Bou-Ismaïl pour la mise en place d'une ferme aquacole. *Mémoire d'ingénieur d'Etat I.S.M.A.L.* : 50 p.

MARSHALL S., ELLIOTT M., 1996. The structure of the fish assemblage in the Humber estuary, United Kingdom. *Publicaciones Especiales Instituto Espanol de Oceanografia*, 21 : 231-242 pp.

MILLOT C., 1985. Some features of the Algerian Current. *Journal of Geophysical Research*, 90 : 7169-7176 pp.

MILLOT C., 1999. Circulation in Western Mediterranean Sea. *Journal of Marine systems*, 20 : 423-442 pp.

MONTEIRO R.S.O., 2002. Fish Growth Modelling. Growth of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the Tagus estuary, Portugal. *DEA modeling of the Marine environment 2001/2002*: 56 p.

MOROTE E., OLIVAR M. P., VILLATE F., & URIARTE I., 2010. A comparison of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and sardine (*Sardina pilchardus*) larvae feeding in the Northwest Mediterranean: influence of prey availability and ontogeny. *ICES Journal of Marine Science*, 67: 897–908 pp.

MOUHOUB R., 1986. Contribution à l'étude de la biologie et de la dynamique de la population exploitable de la Sardine *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) des côtes algéroises. *Thèse. Magister. U.S.T.H.B* : 163 p.

MPRH 2004. Plan national de développement de la pêche et de l'aquaculture, 2003-2007 : 77 p.

PASQUAUD S., 2006. Les relations trophiques : Elément de structuration des peuplements ichtyologique en milieu estuarien. Application à l'estuaire de la Gironde. *Thèse Doctorat en océanographie*, Université Bordeaux I : 361 p.

PLOUNEVEZ S., CHAMPALBERT G., 1999. Feeding Behaviour and Trophic Environment of *Engraulis encrasicolus* (L.) in the Bay of Biscay. *Estuarine Coastal Shelf Sci.*, 49: 177-191 pp.

PLOUNEVEZ S., CHAMPALBERT G., 2000. Diet, feeding behaviour and trophic activity of the anchovy *Engraulis encrasicolus* (L.) in the Gulf of Lion (Mediterranean Sea). *Oceanol. Acta*, 23: 175-192 pp.

POLIS G.A., SEARS A.L.W., HOXEL G.R., STRONG D.R., MARON J., 2000. When is a trophic cascade a trophic cascade? *Trends in Ecology & Evolution*, 15: 473-475 pp.

ROSE M., 1933. Faune de France. *Ed.* Office Central de Faunistique, Paris : 373 p.

SEGUIN G., 1973. Cycle comparé du zooplancton dans l'Ouest Africain de la Méditerranée Occidentale (Etude systématique, quantitative et écologique). *Thèse. Doctorat. Science naturelle. Univ. Sci.Tech. de Lille*: 168 p.

TODD C.D, LAVERACK M.S & BOXSHALL G.A., 1996. Coastal marine zooplankton. *Ed.* Cambridge University Press: 106 p.

TREGOUBOFF G., ROSE M., 1957. Manual de planctonologie méditerranéenne. *CNRS*, Paris : 207-587 pp.

TUDELA S ., PALOMERA I., 1995. Diel feeding intensity and daily ration in the anchovy *Engraulis encrasicolus* in the northwest Mediterranean Sea during the spawning period. *Mar Ecol.Prog.Ser.Vol.129*: 55-61 pp.

TUDELA S ., PALOMERA I., 1997. Trophic ecology of the European anchovy *Engraulis encrasicolus* in the Catalan Sea (northwest Mediterranean). *Mar Ecol.Prog.Ser.Vol.160* : 121-134 pp.

VAISSIERE R., FERDJ G., 1963. Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie. *Bull, Int. Océanogr. Monaco, Vol 60, n° 1272* : 83 p.

VINOGRADOV M.E., VOLKOV A.F., & SEMENOVA T.N ., 1996. Hyperiid Amphipods (Amphipoda, Hyperiidae) of the world ocean. *Ed.* Douglas Siegel-Causey, Washington: 621 p.

VOSS R., KÖSTER F. W., DICKMANN M., 2003. Comparing the feeding habits of co-occurring sprat (*Sprattus sprattus*) and cod (*Gadus morhua*) larvae in the Bornholm Basin, Baltic Sea. *Fisheries Research* 63: 97–111 pp.

VOURCH J., al., 1992. Atlas des fronts thermiques en mer Méditerranée d'après l'imagerie satellitaire. *Mémoire de l'institut océanographique, Maroc.*, (16). VI : 152 p.

WHITEHEAD P.J.P., NELSON G.J., & WONGRATANA T., 1988. FAO Species catalogue Vol. 7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 2. Engraulididae. FAO Fish. Synop., (125) Vol.7 Pt.2: 305-579 pp.

ZEGHDOUDI E., 2006. Modélisation bioéconomique des pêcheries méditerranéennes - application aux petits pélagiques de la baie de Bou-Ismaïl - (Algérie). *Diplôme de Master (master of science en economía y gestión de la actividad pesquera)* : 59 p.

Annexe 1 : Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des différents taxons ingérés par l'anchois dans la région d'Annaba






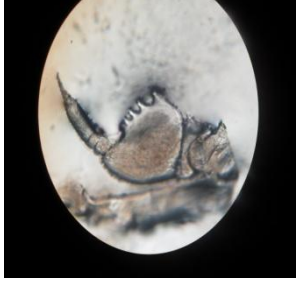



Embranchement	Classe	Sous classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	Ni	Nei	%N	%FO	
Arthropodes	Crustacés	Copépodes	calanoida	Metridiidae	<i>Pleuromamma</i>	<i>abdominalis</i>	47	16	0,67	14,29	
					<i>Pleuromamma</i>	<i>gracilis</i>	4	3	0,06	2,68	
					<i>Pleuromamma</i>	<i>sp</i>	19	13	0,27	11,61	
				Candaciidae	<i>Candacia</i>	<i>armata</i>	127	35	1,81	31,25	
					<i>Candacia</i>	<i>simplex</i>	1	1	0,01	0,89	
					<i>Candacia</i>	<i>sp</i>	776	62	11,07	55,36	
				Rhincalanidae	<i>Rhincalanus</i>	<i>nasutus</i>	2	1	0,03	0,89	
				Lucicutiidae	<i>Lucicutia</i>	<i>flavicornis</i>	20	3	0,29	2,68	
					<i>Lucicutia</i>	<i>sp</i>	13	10	0,19	8,93	
				Centropagidae	<i>Centropages</i>	<i>chierchiaie</i>	23	12	0,33	10,71	
					<i>Centropages</i>	<i>typicus</i>	474	35	6,76	31,25	
					<i>Centropages</i>	<i>sp</i>	41	16	0,59	14,29	
				Corycaeidae	<i>Corycaeus</i>	<i>sp</i>	173	44	2,47	39,29	
				Oncaeidae	<i>Oncaea</i>	<i>mediterranea</i>	269	33	3,84	29,46	
					<i>Oncaea</i>	<i>sp</i>	1035	83	14,77	74,11	
				Calanidae	<i>Nanocalanus</i>	<i>minor</i>	62	23	0,88	20,54	
					<i>Neocalanus</i>	<i>gracilis</i>	55	8	0,78	7,14	
					<i>Nanocalanus</i>	<i>sp</i>	132	40	1,88	35,71	
				Scolecithridae	<i>Scolecithrix</i>	<i>danae</i>	56	23	0,80	20,54	
				Macrosetellidae	<i>Macrosetella</i>	<i>rosea</i>	140	36	2,00	32,14	
				Pseudocalanidae	<i>Clausocalanus</i>	<i>sp</i>	73	27	1,04	24,11	
				Sapphirinidae	<i>Sapphirina</i>	<i>sp</i>	67	10	0,96	8,93	
				Eucalanidae	<i>Eucalanus</i>	<i>elongatus</i>	2	2	0,03	1,79	
		Temoridae	<i>Temora</i>	<i>stylifera</i>	11	5	0,16	4,46			
			<i>Temora</i>	<i>sp</i>	8	5	0,11	4,46			
		<i>Ind</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	19	7	0,27	6,25			
		Ostracodes	Myodocopida	Conchoecinae	<i>Conchoecia</i>	<i>sp</i>	244	23	3,48	20,54	
					<i>Conchoecia</i>	<i>curta</i>	84	9	1,20	8,04	
					<i>Conchoecia</i>	<i>haddoni</i>	11	4	0,16	3,57	
					<i>/</i>	<i>/</i>	29	12	0,41	10,71	
		Mlacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	<i>Euphausia</i>	<i>sp</i>	182	14	2,60	12,50	
					<i>Ind</i>	<i>/</i>	63	9	0,90	8,04	
					Hyperidae	<i>Hyperia</i>	<i>sp</i>	207	41	2,95	36,61
						<i>Lestrignus</i>	<i>sp</i>	21	14	0,30	12,50
						Phrosinidae	<i>Anchylomera</i>	<i>blossevillei</i>	528	32	7,53	28,57
					<i>Phrosina</i>		<i>semilunata</i>	119	20	1,70	17,86
					<i>Primno</i>		<i>macropa</i>	50	11	0,71	9,82
					Brachyscelidae	<i>Brachyscelus</i>	<i>crusculum</i>	14	8	0,20	7,14
					Phronimidae	<i>Phronima</i>	<i>sp</i>	14	9	0,20	8,04
					Gammaridea	<i>/</i>	<i>/</i>	1	1	0,01	0,89
					<i>Ind</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	18	4	0,26	3,57
					Larve d'amphipode	<i>Ind</i>	<i>/</i>	19	12	0,27	10,71
					larve de crevette	<i>Guinadase</i>	<i>/</i>	465	24	6,64	21,43
						<i>Ind</i>	<i>/</i>	78	9	1,11	8,04
					Décapodes	<i>Ind</i>	<i>/</i>	181	21	2,58	18,75
		<i>brchura</i>	<i>/</i>	175		40	2,50	35,71			
		Isopodes	<i>Ind</i>	<i>/</i>	3	3	0,04	2,68			
Larve de cirripède	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	14	10	0,20	8,93					
Mollusque	Gastéropodes	<i>/</i>	Hétéropodes	<i>Atlantidae</i>	<i>Atlanta</i>	<i>sp</i>	298	56	4,25	50,00	
		Euthyneura	Thecosomata	Limacinidae	<i>Limacina</i>	<i>helicina</i>	86	20	1,23	17,86	
					<i>Limacina</i>	<i>inflata</i>	99	21	1,41	18,75	
	Cavoliniidae	<i>Creseis</i>	<i>sp</i>	30	16	0,43	14,29				
Bivalves	Larves	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	17	8	0,24	7,14		
Annélides	Polychètes	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	1	1	0,01	0,89		
Cnidariens	Hydrozoa	Siphonophorae	Calycophorae	<i>Abylidae</i>	<i>Abylopsis</i>	<i>tetragona</i>	1	1	0,01	0,89	
Chaetognathe	Sagittoidea	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>Sagittidae</i>	<i>Sagitta</i>	<i>sp</i>	164	12	2,34	10,71	
(Eufs de poissons	<i>Ind</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	130	32	1,86	28,57	
Larve de poisson	<i>Ind</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	13	9	0,19	8,04	

Annexe 2 : Fréquence d'occurrence et pourcentage en nombre des taxons ingérés par l'anchois dans la région de Bou-Ismaïl









Embranchement	Classe	Sous classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	Ni	Nei	%N	%FO		
Arthropodes	Crustacés	Copépodes	Calanoida	Metridiidae	<i>Pleuromamma</i>	<i>abdominalis</i>	34	19	3,64	57,58		
					<i>Pleuromamma</i>	<i>gracilis</i>	5	4	0,54	12,12		
					<i>Pleuromamma</i>	<i>sp</i>	17	8	1,82	24,24		
				Candaciidae	<i>Candacia</i>	<i>armata</i>	25	9	2,68	27,27		
					<i>Candacia</i>	<i>sp</i>	77	26	8,25	78,79		
				Lucicutiidae	<i>Lucicutia</i>	<i>curta</i>	6	4	0,64	12,12		
					<i>Lucicutia</i>	<i>flavicornis</i>	3	2	0,32	6,06		
					<i>Lucicutia</i>	<i>sp</i>	6	5	0,64	15,15		
				Centropagidae	<i>Centropages</i>	<i>chierchiaie</i>	26	11	2,79	33,33		
					<i>Centropages</i>	<i>typicus</i>	87	22	9,32	66,67		
					<i>Centropages</i>	<i>sp</i>	12	5	1,29	15,15		
				Corycaeidae	<i>Corycaeus</i>	<i>sp</i>	22	15	2,36	45,45		
				Oncaeidae	<i>Oncaea</i>	<i>mediterranea</i>	11	6	1,18	18,18		
					<i>Oncaea</i>	<i>sp</i>	63	22	6,75	66,67		
				Calanidae	<i>Nanocalanus</i>	<i>minor</i>	49	23	5,25	69,70		
		<i>Neocalanus</i>	<i>gracilis</i>		10	7	1,07	21,21				
		Scolecithridae	<i>Scolecithrix</i>	<i>danae</i>	11	8	1,18	24,24				
		Macrosetellidae	<i>Macrosetella</i>	<i>rosia</i>	89	21	9,54	63,64				
		Pseudocalanidae	<i>Clausocalanus</i>	<i>sp</i>	16	12	1,71	36,36				
		Sapphirinidae	<i>Sapphirina</i>	<i>sp</i>	6	2	0,64	6,06				
				<i>Ind</i>	/	/	/	15	6	1,61	18,18	
				Ostracodes	Myodocopida	Conchoecinae	<i>Conchoecia</i>	<i>sp</i>	8	6	0,86	18,18
				Mlacostracés	Euphausiacea	Euphausiidae	/	/	11	4	1,18	12,12
						Mysidacea	<i>Ind</i>	/	/	6	3	0,64	9,09
					Amphipoda	Hyperridae	<i>Hyperia</i>	<i>sp</i>	26	9	2,79	27,27
							<i>Anchylomera</i>	<i>blossevillei</i>	1	1	0,11	3,03
						Phrosinidae	<i>Phrosina</i>	<i>semilunata</i>	82	17	8,79	51,52
			<i>Primno</i>		<i>macropa</i>	13	5	1,39	15,15			
		larve de crevette	<i>Guinadase</i>		<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	19	5	2,04	15,15		
		Décapodes	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	31	11	3,32	33,33			
			<i>brchura</i>	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	15	7	1,61	21,21			
		Larve de cirripède	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	2	2	0,21	6,06		
Mollusques	Gastéropodes	/	Hétéropodes	<i>Atlantidae</i>	<i>Atlanta</i>	<i>sp</i>	42	2	4,50	6,06		
		/	/	<i>Limacinidae</i>	<i>Limacina</i>	<i>helicina</i>	27	19	2,89	57,58		
	Bivalves	/	/	/	/	/	23	10	2,47	30,30		
Chaetognathes	Sagittoidea	/	/	Sagittidae	<i>Sagitta</i>	<i>sp</i>	3	6	0,32	18,18		
Œufs de poissons	/	/	/	/	/	/	35	1	3,75	3,03		
Larves de poissons	/	/	/	/	/	/	6	13	0,64	39,39		
Œufs d'Anchois	/	/	/	/	/	/	3	4	0,32	12,12		

Annexe 3


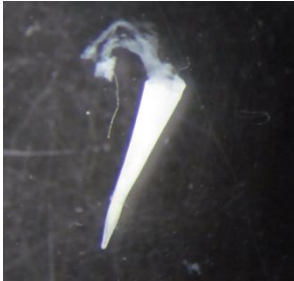

1- Les Amphipodes :

		
<p><i>Brachyscelus crusulum</i> (G : 2X10)</p>	<p>Famille : Gammaridae</p>	<p><i>Anchylomera blosseivellei</i> (G : 4X10)</p>
		
<p><i>Hypéria sp</i> (G : 2X10)</p>	<p><i>Hypéria sp</i> (G : 3X10)</p>	<p>Pince n° d'<i>Anchylomera blosseivellei</i> (G : 10X10)</p>
		
<p>Larve indéterminé (G : 2X10)</p>	<p><i>Phrosina semilunata</i> (G : 2,5X10)</p>	<p><i>Primno macropa</i> (G : 2,5X10)</p>


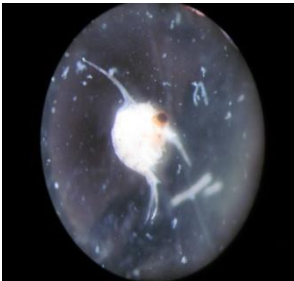

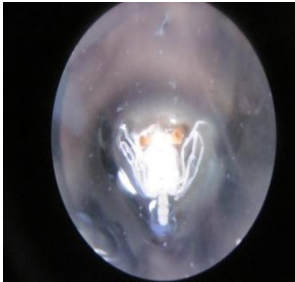

2-Copépodes:

		
<p><i>Oncaea sp</i> (G: 10X10)</p>	<p><i>Pleuromamma abdominalis</i> (G: 10X10)</p>	<p><i>Corycaeus sp</i> (G: 10X10)</p>
		
<p><i>Centropage sp</i> (G: 4X10)</p>	<p><i>Candacia sp</i> (G: 2X10)</p>	<p><i>Rhincalanus sp</i> (G:10X10)</p>
		
<p><i>Centropage typicus</i> (G: 10X10)</p>	<p><i>Scolecithrix danae</i> (G: 10X10)</p>	<p><i>Microsetella rosea</i> (G: 10X10)</p>



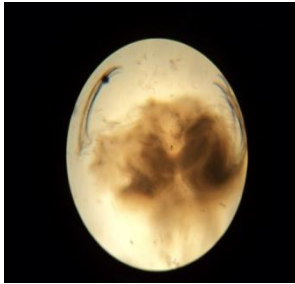
3-Les Mollusques:

		
<i>Limacina helicina</i> (G: 4X10)	<i>Creseis sp</i> (G: 4X10)	<i>Atlanta sp</i> (G: 4X10)

4-Les larves de décapode:

		
Ind (G: 4X10)	Ind (G: 4X10)	Ind (G: 4X10)
		
Larve de crabe (G: 4X10)	Larve de crevette Gennadas (G: 4X10)	

5- Autres:

		
<p>Ind (G: 10X10)</p>	<p>Ordre: Isopode (G: 40X10)</p>	<p>Tête de Chaetognathe (G: 40X10)</p>