

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 comparative du régime alimentaire de trois petits pélagiques : Trachurus trachurus (Linné, 1758), Boops boops (Linné, 1758) et Pagellus acarne, (Risso, 1826) de la baie de Bou-Ismaïl : approche écotrophique

Présenté par :

- **BEBICHE** **Boussad**
- **KASMI** **Abdelwafi**

Soutenu le 21/07/2011 devant le jury suivant :

M^{me}	AMROUCHE L.	Chargée de cours	(ENSSMAL)	Présidente
M^r	KACHER M.	Maître de conférences (B)	(ENSSMAL)	Examineur
M^r	LOURGUIOUI H.	Chargé de cours	(ENSSMAL)	Examineur
M^{me}	KORICHI HS.	Chargée de cours	(ENSSMAL)	Promotrice

Promotion : (2010/2011)

REMERCIEMENTS

Avant de procéder à la présentation de notre mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en halieutique.

On tient, tout d'abord à remercier particulièrement M^{me} Korichi H.S à qui on témoigne notre reconnaissance particulière pour l'aide précieuse qu'elle nous a apportée dans ce travail, sa rigueur de travail et la grande volonté qu'elle nous a insufflées afin de mener à bien ce mémoire.

Ces remerciements s'adressent plus particulièrement à :

Mme Amrouche L., qui nous fait l'honneur de présider ce jury ; qu'elle veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

Mr Kacher M., pour avoir pris le temps d'examiner ce travail, pour ces critiques constructives.

Mr Lourguioui H., qui a bien voulu examiner et corriger ce présent travail.

Nos remerciements, s'adressent également :

A l'ensemble des personnes de l'I.S.M.A.L, tous les collègues de notre promotion de fin d'études, sans oublier nos familles respectives, pour leurs encouragements et l'intérêt qu'ils ont montré pour mener à terme ce mémoire.

Sommaire

Introduction	1
I-Chapitre I : Généralités	2
I-1 La Baie de Bou Ismail :	2
I-1-1 Présentation de la zone d'étude :	2
I-1-2 Présentation du port de Bou Haroun :	3
I-1-2-a Le positionnement géographique du port :	3
I-1-2-b Les caractéristiques du port :	4
I-1-3 La pêche des petits pélagiques dans la baie de Bou Ismail:	5
I-2 Les courants :	6
I-3 Sédimentologie de la baie de Bou Ismail :	6
I-4 Le plancton :	7
I-4-1 Le phytoplancton :	8
I-4-2 Le zooplancton :	8
I-5 La pollution de la baie :	9
I-6 Généralités sur les espèces pélagiques cibles des chalutiers armés au 4 faces :	10
I-6-1 <i>Trachurus trachurus</i> (Linné, 1758) :	10
I-6-1-a Systématique :	10
I-6-1-b Noms vernaculaires :	11
I-6-1-c Caractères distinctifs :	12
I-6-2 <i>Boops boops</i> (Linné, 1758) :	12
I-6-2-a Systématique :	12
I-6-2-b Noms vernaculaires :	13
I-6-2-c Caractères distinctifs :	13
I-6-3 <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826) :	14
I-6-3-a Systématique :	14
I-6-3-b Noms vernaculaires :	15
I-6-3-c Caractères distinctifs :	15

II-Chapitre II : Materiel et methodes	16
II-1 Échantillonnage au port :	16
II-2 Suivi des débarquements :.....	16
II-3 Traitements des échantillons au laboratoire :.....	17
II-4 Traitement des contenus stomacaux :	18
II-5 Expression des résultats du régime alimentaire :.....	18
1) Analyse qualitative.....	18
2) Analyse quantitative :.....	18
II-6- coefficient composite de condition ou de Fulton :.....	20
II-7- Relation taille-poids Mouneime, (1981) :.....	21
II-8- Comparaison interspécifique :.....	22
II-9- Application de modèle d'ECOPATH :.....	22
1) Concepts de base :.....	23
2) Donnée de base du modèle :	25
<input type="checkbox"/> Définition de la zone :.....	25
<input type="checkbox"/> Définition de la période :.....	26
<input type="checkbox"/> Définition des différents groupes :.....	26
III-Chapitre III : Résultats et discussions.....	32
III-1 Analyse des statistiques des captures :	32
III-1-1 Analyse des captures par unité d'effort journalière :	32
III-1-2 Analyse des captures mensuelle et annuelle :	33
III-2- Etude du régime alimentaire :	37
III-2-1-Analyse du coefficient de vacuité et du coefficient de réplétion	39
III-2-2 Analyse des contenus stomacaux de <i>T.trachurus</i> (Linné,1758).....	39
III-2-2-a Analyse qualitative :.....	39
III-2-2-b Analyse quantitative :.....	40
III-2-3 Analyse des contenus stomacaux de <i>B.boops</i> , (Linné 1758)	45
III-2-3-a Analyse qualitative:.....	45

III-2-3-b Analyse quantitative :.....	46
III-2-4 Analyse des contenus stomacaux de <i>P. acarne</i> , (Risso,1826)	51
III-2-4-a Analyse qualitative:.....	51
III-2-4-b Analyse quantitative :.....	52
III-3-Relation Taille-poids des échantillons :	57
1) Relation taille-poids pour <i>Trachurus trachurus</i>	57
2) Relation taille poids pour <i>Pagellus acarne</i>	57
3) Relation taille-poids pour <i>Boops boops</i>	58
III-4- Coefficient composite (K) ou de Fulton :.....	59
III-5- Comparaison interspécifique des régimes alimentaires :	60
III-6- Application du modèle ECOPATH :.....	63
Conclusion	64
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Références bibliographiques	
Annexes	

INTRODUCTION

L'étude de l'alimentation des poissons, en milieu naturel est susceptible d'expliquer certains paramètres fondamentaux, tels que la biologie, l'écologie, la migration et la répartition spatio-temporelle, ainsi que les relations inter et intraspécifiques, compétition pour l'alimentation, stratégie alimentaire.

Le port de Bouharoun constitue l'un des principaux ports de l'Algérie en terme de débarquement en petits pélagiques, caractérisés par plus de **70% des captures** [M.P.R.H, 2007], dominés essentiellement par le saurel, la bogue, la sardine, l'allache et de façon moindre, mais toujours présente, le pageot blanc.

L'introduction dès 1982 du chalut 4 faces semi-pélagiques à bord des chalutiers a modifié de façon significative les captures [Korichi, 1988], ce qui a eu pour effet une augmentation des captures des petits pélagiques. Ainsi, c'est dans ce contexte là que s'est orienté le choix de nos espèces et de notre étude ici présente, qui porte sur l'analyse comparative du régime alimentaire de trois espèces pélagiques : *Trachurus trachurus*, *Boops boops*, *Pagellus acane*.

Ainsi, dans la lignée de plusieurs travaux antérieurs effectués sur ces espèces, nous citerons **Korichi, (1988)** pour le chinchard, **Harchouche, (1988)** pour le pageot blanc et **Chali-Chabane, (1988)**, pour la bogue, qui permettent de situer l'état de stock par des approches monospécifiques.

L'étude comparative du régime alimentaire associée à l'application du modèle **ECOPATH**, [Christensen *et al*, 2002] semble être une initiative fondamentale, pour éclaircir au mieux et mettre en évidence les relations écotrophiques existant entre ces trois espèces dans leur milieu. C'est dans cette optique que s'inscrit l'objectif de ce travail, en adoptant une approche écosystémique qui nécessite des données sur l'ensemble des espèces composant l'écosystème pélagique du plateau continental de la baie de Bou-Ismaïl.

GENERALITES

I-1 La Baie de Bou Ismail :

I-1-1 Présentation de la zone d'étude :

Située, au centre du littoral algérien, la baie de Bou Ismail s'étend du djebel Chenoua à l'ouest, à Ras Acrata à l'est, couvrant ainsi une superficie de 350 km².

Vaissiere et Fredj, (1963) situent la limite la plus étendue du plateau continental au niveau du Chenoua, soit 7 miles. Puis celui-ci se rétrécit progressivement à 1 mile et demi en face de Sidi Fredj.

Ainsi, la surface du plateau continental de la baie de Bou Ismail est de 509 km² avec 70% de surface chalutable [**Chavance et Girardin, 1986**].

L'étage infralittoral assez réduit, est de ce fait essentiellement constitué de sables fins terrigènes, et se voit progressivement suivi par des zones de sables fins envasés, de vase sableuse, de vase pure, puis de gravelle et d'argile au fur et à mesure qu'on s'éloigne vers le large.

Ce relief est entrecoupé par endroit par endroits de substrats rocheux.

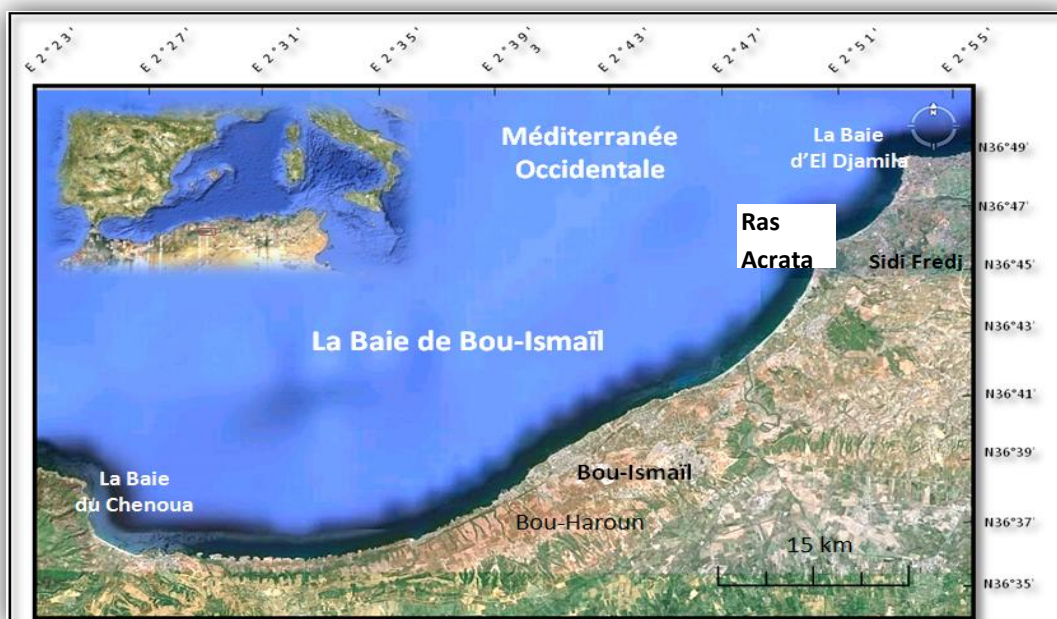


Figure 1 : Présentation de la baie de Bou Ismail (Google Earth, 2011)

I-1-2 Présentation du port de Bou Haroun :

I-1-2-a Le positionnement géographique du port :

Le port de Bou Haroun est situé à 40 km à l'ouest d'Alger, au centre d'une bande côtière d'une dizaine de kilomètres, orientée Nord-est Sud-ouest [Mokrani, 1998].

Les coordonnées géographiques de ce port sont les suivantes :

-Longitude Est : $2^{\circ}.39'.50''$

-Latitude Nord : $36^{\circ}.37'.00''$



Figure 2 : situation géographique du port de Bou Haroun (Google Earth, 2011)

I-1-2-b Les caractéristiques du port :

Le port de Bou Haroun est parmi les plus importants ports de pêche de l'Algérie, vu son activité et sa rentabilité, renfermant 18 chalutiers. Réaménagé et rénové en 1979, puis mis en exploitation en 1980 pour servir exclusivement à des activités liées à la pêche, le port de Bou Hroun, orienté vers le nord-est dispose de deux grands bassins, l'un destiné uniquement à l'accostage des chalutiers, le second réservé aux sardiniers et aux petits métiers.

Lors de la période d'échantillonnage, une liste de chalutiers présents sur le port a été établie :

Tableau : 1 Classification des chalutiers actifs au port de Bou Haroun (avril 2011)

Noms des chalutiers	Matricule	Puissance motrice (CV)
Azzouz Miloud	CH 825	-
Selim II	CH 374	367
Lyes Souleimane	CH 50	660
Idris Omar	CH 891	-
Hadj Boualem	CH 773	660
Delphine	CH 618	430
Chihab	CH 615	-
Thamania Khaoua	CH 208	450
Bouaiche	CH 191	450
Ramdane	CH 602	450
Amel	CH 160	180
Yanis Inas	CH 798	480
Rais Ben Khedda	CH 260	380
Essabil	MG269	380
El Manar	MG 268	-
Sidi Abdellah	AN751	-

Le port comporte les infrastructures suivantes :

- En matière de ravitaillement des navires, la station **NAFTAL** installée sur les quais, comporte deux pompes à gasoil.
- Une cale de halage avec élévateur de 150 tonnes, ainsi que d'une plate-forme d'élévation.
- Une unité **ECOREP** chargée de la construction et de réparation navale.
- Une unité **ENOCEP** chargée de la production de glace (fonctionnelle).
- Une hall de vente (non fonctionnel).
- Des locaux de pêche chargés de l'entrepôt du matériel de pêche et 75 cases de pêcheurs.
- Une entreprise **E.G.P.P** chargée de la gestion des ports et des abris de pêche et de plaisance.
- Bâtiments des douanes nationales, de la police des frontières et gardes-côtes.
- Restaurants.
- Parking.

I-1-3 La pêche des petits pélagiques dans la baie de Bou Ismail:

La pêche aux petits pélagiques sur le port de Bou Haroun, est essentiellement effectuée par les chaluts de fond à grande ouverture verticale, qui sont semi-pélagiques et pêchant exclusivement du poisson démersal (rougets, sparidés) et pélagiques (bogues, saurels, sardines) où à proximité du fond.

Les filets communément appelés GOV à 4 faces bien qu'autorisés à pêcher en deçà de la limite des 3 miles, mais à plus de 50 m de fond, n'hésitent pas, pour certains, de s'approcher de la côte, violer la zone interdite, voire à chaluter pendant leur déplacement vers les lieux de pêche, ou au retour vers le port, ce qui nous fait observer un « by catch » pouvant aller jusqu'à 80% des prises, de même qu'un

Nombre de calées est une durée de pêche relativement importante par rapport au temps passé en mer. [Belkessam et Issolah, 1990].

La pêche s'échelonne en moyenne de 4 heures du matin à 12 heures.

I-2 Les courants :

La circulation d'un courant le long des côtes nord africaines est appelée « courant algérien ». Il est défini comme une veine d'eau de surface près du méridien 0°, avec les caractéristiques suivantes : une largeur de l'ordre 50 km, une profondeur maximum de l'ordre de 150 m, une vitesse maximum supérieure à 50 cm/s. [Benzohra, 1993].

Le courant algérien, contrairement à ce qui était largement admis, serait un courant turbulent qui se déplacerait d'ouest en est en tourbillon croissant [Milot, 1987].

Les eaux de la côte algérienne sont caractérisées par ces couches d'eaux superposées, l'eau Atlantique modifiée et l'eau méditerranéenne. En effet, l'eau Atlantique pénètre dans la mer d'Alboran où ses caractéristiques initiales commencent à s'altérer, donnant ainsi naissance à l'eau atlantique modifiée [Benzohra, 1993]. Ce même auteur signale cette eau dans le bassin algérien où elle se reconnaît dans une couche superficielle de 150 m d'épaisseur, avec une température de 15 à 23°C en surface et de 13,5 à 14°C en profondeur et de salinité allant de 36,5 à 38 PSU.

Le long des côtes algériennes, l'eau Atlantique modifiée décrit un écoulement plus ou moins stable avant de se diviser en deux branches. Dans le bassin algérien, l'eau Atlantique modifiée pénétrerait [Milot, 1987 ; Milot, 1993 et Benzohra, 1993] sous forme d'une veine de courant étroite qui donne naissance à des méandres et tourbillons côtiers associés à des upwellings. Ces derniers favorisent une forte productivité biologique et par conséquent, une augmentation des capacités trophiques du milieu.

I-3 Sédimentologie de la baie de Bou Ismail :

La sédimentologie superficielle sur la baie de Bou Ismail, se caractérise par une décroissance du gradient dimensionnel du rivage vers le large. [Dagorne, 1973].

Ainsi **Leclaire, (1972)** signale qu'il existe plusieurs types de sédimentation dans cette baie, et plus précisément au niveau de la côte, où il constate une alternance de sables et de graviers avec un mélange de sablons siliceux tout au long de la bordure rocheuse à grès calcaire de Chiffalo à Tipaza, et de l'autre côté de la baie en bordure des sables et graviers, se situe un véritable *maërl*.

Ce *maërl* nommé aussi « gravelle de Castiglione » est constitué d'algues *lithothamnium calcareum* qui domine largement une fraction sablonneuse bioclastique [Leclaire, 1972].

Ce pendant il existe au large de la baie de Bou Ismail, de la vase calcaire qui entoure le sable gravier, ainsi que de la boue argilo-siliceuse qui représente environ 80% de la sédimentation de la baie. **Leclaire,(1972)** signale la présence dans ce mélange de deux types de débris et de coquilles :

Un premier ensemble formé par des plaques d'algues calcaires, des coquilles, des radioles d'oursins, du maërl le tout plus ou moins ferrugineuse, auxquels s'ajoute en moindre abondance des foraminifères.

Le deuxième ensemble se compose de coquilles ou de débris de coquilles de globigérines et de bryozoaires.

Une étude des fonds de la baie de Bou Ismail, entre les niveaux 0 et 270 m, effectuée par **Dagorne, (1973)** a mis en évidence l'existence de différences d'ordre sédimentologiques et bionomiques entre la partie occidentale de la baie, où la sédimentation est à la fois plus fine et plus pauvre du point de vue faunistique (tant en nombre d'espèces que de spécimens), et la partie orientale où les sédiments plus hétérogènes sont habités par une faune plus nombreuse et plus diversifiée, mais dans l'ensemble, de petite taille.

I-4 Le plancton :

Selon **Binet,(1988)**, le plancton apporte l'énergie nécessaire à la croissance, la reproduction, et le développement des larves de poissons. Par conséquent le plancton conditionne le succès d'une cohorte et son recrutement ainsi que ses déplacements trophiques et sa disponibilité dans la pêche.

D'après **Oliver,(1983)**, les upwellings côtiers fréquents sur les côtes algériennes génèrent une richesse relative en plancton.

I-4-1 Le phytoplancton :

Le phytoplancton est le premier maillon de la chaîne alimentaire dans l'écosystème marin. Son abondance génère automatiquement une richesse ichthyologique.

Au niveau du cap Caxine proche de la baie de Bou Ismail, **Illoul,(1991)** a révélé la prédominance des Diatomées qui sont bien représentés lors de la poussée printanière. La même observation a été faite par **Lalami-Taleb, (1971)** au large d'Alger. En effet celle-ci a caractérisée une poussée printanière par un développement important de Coccolithophoridés, de Diatomées et de Dinoflagellés.

Kerzabi, (2004), indique que les zones d'upwellings ou de résurgences côtières (la baie de Bou Ismail faisant partie de ces zones) sont le siège d'une forte production primaire, ces zones qui se caractérisent par des maximas de Chlorophylles en sub-surface, sont très riches en Coccolithophoridés.

I-4-2 Le zooplancton :

Les résultats quantitatifs obtenus par **Aouraghe et Khelifi, (1996)** montrent la pauvreté des eaux de la baie de Bou Ismail en zooplancton par rapport aux autres stations méditerranéennes. Ce même

fait est également observé par **Kerzabi,(2004)** à l'ouest de la côte Algéroise où il a révélé de faibles densités de zooplancton.

Selon **Aouraghe et Khelifi, (1996)** les Copépodes présentent le groupe le plus important aussi bien qualitativement que quantitativement du zooplancton total de la baie de Bou Ismail. Néanmoins **Seguin, (1973)** a signalé que dans la baie d'Alger, les Copépodes sont dominants sauf de juin à début novembre.

Kerzabi, (2004) indique que dans le bassin algérien les Crustacés forment le groupe le plus abondant (44,97% du plancton total) et les Copépodes y sont dominants (64,81% des Crustacés).

I-5 La pollution de la baie :

La pollution dans la baie de Bou Ismail est principalement de type domestique et de quelques usines. La baie est soumise aux rejets des eaux usées domestiques des agglomérations, des villes côtières, ainsi que des complexes touristiques. [**Aouidad, 1997**].

Khaouni, (2003) remarque l'existence d'une certaine pollution en sels nutritifs, provenant des lessivages des terres agricoles, qui pourrait induire une eutrophisation. Cette dernière pourrait être à l'origine de blooms planctoniques, agissant ainsi sur la turbidité, la production secondaire, et l'oxygène dissous, contribuant de cette manière à l'élévation du taux de mortalité naturel chez les poissons vivant dans cette baie.

Une autre étude effectuée par le laboratoire de chimie de L'I.S.M.A.L, portant sur la contamination par les métaux lourds **Boudjellal et al., (1995)** a conclu à un état non alarmant de pollution qui demeure faible comparé à d'autres régions de la côte algérienne

De plus **Aouidad, (1997)**, avait signalé que le niveau de pollution en métaux lourds, dans la baie de Bou Ismail, n'a pas encore atteint des limites alarmantes.

Cependant, au vu de l'évolution de l'agriculture dans cette région et de l'urbanisme massif le long de la côte de la baie de Bou Ismail, une pollution future n'est pas à écarter.

I-6 Généralités sur les espèces pélagiques cibles des chalutiers armés au chalut 4 faces :**I-6-1 *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) :****I-6-1-a Systématique :**

Embranchement : Vertébrés.

Sous-embranchement : Gnathostomes.

Super classe : Poissons.

Classe : Ostéichthyens.

Sous-classe : Actinoptérygiens.

Super ordre : Téléostéens.

Ordre : Perciformes.

Famille : Carangidés.

Genre : *Trachurus* (Rafinesque, 1920).

Espèce : *trachurus* (Linné, 1758).

I-6-1-b Noms vernaculaires :

Algérie : Saurine, Sauril, Japonais.

France : Saurel, Chinchard.

Angleterre : Scad, Horse marckerel.

Espagne : Chincharro, Jurel.



Figure 3 : *Trachurus trachurus* (Linné, 1758). (d'après **Froese and Pauly ,(2011))**

I-6-1-c Caractères distinctifs :

Le Saurel possède un corps allongé et légèrement comprimé ; son dos grisâtre assez foncé avec des reflets bleu vert. Le restant du corps est blanc nacré, ayant une petite tache noire à la pointe des opercules, les yeux de grande taille et la bouche très protractile munie de petites dents disposées sur une seule rangée. La ligne latérale est arquée et munie de scutelles osseuses dans sa partie postérieure.

Une ligne secondaire moins nette parcourt la moitié antérieure du corps, et deux nageoires dorsales, écailles modérément petites et cycloïdes (lisses au toucher).

De taille allant de 15 à 30 cm de longueur à la fourche. [**Fischer *et al.*, 1987. Djabali *et al.*, 1993**].

I-6-2 *Boops boops* (Linné, 1758) :

I-6-2-a Systématique :

Embranchement : Vertébrés.

Sous-embranchement : Gnathostomes.

Super classe : Poissons.

Classe : Ostéichthyens.

Sous-classe : Actinoptérygiens.

Super ordre : Téléostéens.

Ordre : Perciformes.

Sous-ordre : Percoides.

Famille : Sparidés.

Genre : *Boops* (Cuvier, 1814).

Espèce : *boops* (Linné, 1758).

I-6-2-b Noms vernaculaires :

Algérie : Bougga, Vopa, Voqe.

France : Bogue.

Angleterre : Bogue.

Espagne : Boga.



Figure 4 : *Boops boops* (Linnaeus, 1758) (d'après **Froese and Pauly ,(2011)**)

I-6-2-c Caractères distinctifs :

La bogue possède un corps fusiforme, très peu comprimé de section subcylindrique ; son dos est bleuâtre ou verdâtre et ces flancs à reflet argentés ou dorés, marqués de 3 à 5 lignes longitudinales dorées avec une ligne latérale foncée et une seule nageoire dorsale. Recouverte d'écailles, œil de grande taille ; petite bouche ; les dents sont tranchantes et disposées en une seule rangée sur les mâchoires inférieures et supérieures. De taille allant de 10 à 25 cm. [**Fischer *et al.*, 1987. Djabali *et al.*, 1993**].

I-6-3 *Pagellus acarne* (Risso, 1826) :**I-6-3-a Systématique :**

Embranchement : Vertébrés.

Sous-embranchement : Gnathostomes.

Super classe : Poissons.

Classe : Ostéichthyens.

Sous-classe : Actinoptérygiens.

Super ordre : Téléostéens.

Ordre : Perciformes.

Sous-ordre : Percoides.

Famille : Sparidés.

Genre : *Pagellus*.

Espèce : *acarne* (Risso, 1826).

I-6-3-b Noms vernaculaires :

Algérie : Bezoug, mafroune.

France : pageot blanc.

Angleterre : auxillary sea bream.

Espagne : Bezougo.



Figure 5 : *P. acarne* (Risso, 1826) (d'apres **Froese and Pauly ,(2011)**).

I-6-3-c Caractères distinctifs :

Le pageot possède un corps fusiforme, modérément comprimé, avec un profil de la tête déprimé au-dessus de l'œil et un museau conique qui laisse apparaitre des lèvres épaisses, les dents pointues de la rangée externe, un peu plus fortes, sont doublées de nombreuses petites dents en cardé. gris rosé plus foncé sur le dos, le pageot possède un ventre plus clair. Une tête plus sombre, en particulier entre les yeux. ; apparait aussi une tache noire rougeâtre à l'aisselle de la pectorale, débordant sur la partie supérieure de sa base. Les nageoires sont rosâtre plus ou moins clair. Les tailles varient de 10 à 25 cm.[**Fischer et al., 1987**].

MATERIEL ET METHODES

II-1 Échantillonnage au port :

Durant la période allant du 03 jusqu'au 27 avril 2011, les sorties pour l'échantillonnage se sont déroulées régulièrement à une fréquence de deux jours par semaine, au port de Bou Haroun.

Notre intérêt s'est porté sur trois espèces, *B.boops*, *T.trachurus*, *P.acarne* ayant des tailles moyennes (longueur à la fourche) respectives de **16.5**, **15.5** et de **14.5 cm** notre choix fut orienté de cette manière pour avoir des tailles représentatives de ces populations en se basant sur quelques données citées dans la littérature.

Les **102 individus** *B.boops* de taille comprise entre **13,7** et **20,3 cm** (longueur à la fourche), suivi par les **120 individus** de *T.trachurus* de taille comprise entre **13,8** et **20 cm**, ainsi que les **86 individus** de *P.acarne* échantillonnés ayant une taille comprise entre **12** et **16.7 cm**, ont tous été prélevés lors de débarquements de chalutiers pêchant aux 4 faces rattachées au port de Bou Haroun, le dernier échantillonnage a eu lieu le 27 avril 2011, en raison de la fermeture de la pêche à l'intérieur des trois milles marins à partir du 01 mai.

II-2 Suivi des débarquements :

Pour la récolte des données sur les captures et débarquements de pêche, nous avons effectué un recensement des débarquements dès l'arrivée des chalutiers entre 13h et 16h durant tout le mois d'avril à raison de deux fois par semaine.

Ce recensement se fait très rapidement et de manière approximative compte tenu des difficultés rencontrées :

- Le tri des poissons qui n'est pas fait de manière rigoureuse. On retrouve différents groupes d'espèces mélangées dans le même casier tel que les céphalopodes avec les blancs ou encore les sardines, allaches, saurels et bogues ensemble.
- On retrouve souvent plusieurs casiers qui ne sont pas pleins.
- Les ventes qui se font soit sur le quai, soit en même temps que les débarquements ou encore même sur le bateau.

- Le nombre important d'acheteurs et de curieux qui s'agglutinent sur le quai, dès l'accostage du chalutier.
- l'arrivée simultanée des chalutiers.

II-3 Traitements des échantillons au laboratoire :

Le traitement au laboratoire consistait à la prise de certaines mesures biométriques.

Longueur totale (Lt) : c'est la distance entre le bout du museau et l'extrémité de la nageoire caudale, les deux lobes de celles-ci sont ramenés selon un axe horizontal. Cependant dans le cas d'une nageoire caudale fourchue cette mesure se voit être imprécise, un biais est introduit en ramenant les deux lobes l'un sur l'autre.[**Chali-Chabane ,1988**].

Longueur à la fourche (Lf) : C'est la distance qui sépare l'extrémité du museau au creux de la fourche. Sa détermination est rapide quand la nageoire caudale n'est pas détériorée ; par contre elle ne peut être déterminée si la caudale est incomplète. Elle est mesurée alors à l'aide d'un poisson qui a la même taille afin d'éviter de soustraire ce poisson à l'échantillon. Cependant elle majore légèrement la variance puisque la longueur du corps est étroitement corrélée à la longueur à la fourche [**Chauvet, 1986**].

Longueur standard (Ls) : C'est la distance qui sépare le bout du museau de l'extrémité de la colonne vertébrale. Ce dernier point est repérable sur le poisson grâce au pli qui délimite l'extrémité de l'axe squelettique. Elle présente un grand avantage du fait qu'elle ne tient pas compte de la nageoire caudale. Par contre le poisson étant sur l'ichthyomètre, on commet une erreur de parallaxe à la lecture et qui peut s'éviter si l'on s'applique, d'où une perte considérable de temps.

Aussi le **poids total (Wt)** est mesuré à l'aide d'une balance de précision à 1/100 de gramme près. Une fois le poisson disséqué, le sexe est déterminé et les gonades pesées (**Wg**), ainsi que le **poids éviscéré (We)** au centième gramme près.

L'estomac est aussitôt prélevé, par section du tube digestif au niveau de l'œsophage et au niveau de la valvule pylorique, puis fixé au formol à 10% de concentration comme le recommande **Sorbe, (1972)**.

II-4 Traitement des contenus stomacaux :

Après leur conservation dans le formol, durant une semaine au minimum, les estomacs sont ouverts sous un jet d'eau et leur contenu vidé dans une boîte de pétri.

Le contenu stomacal est alors examiné sous la loupe binoculaire à différents grossissements, pour tenter de dresser l'inventaire systématique des proies en se basant sur certains ouvrages de détermination tels que **Trégouboff et Rose, (1957) Riedl ,(1983)** . Les proies sont triées et comptabilisées au fur et à mesure, en s'appuyant quelques fois sur certains indices lorsque la proie est à un stade de digestion avancé (Ex : les yeux, les appendices...) comme le préconise **Sorbe, (1972)**.

II-5 Expression des résultats du régime alimentaire :

Selon **Sorbe,(1972)**, l'étude du régime alimentaire se subdivise en deux types d'analyses.

- 1) **Analyse qualitative** : elle consiste à dresser une liste aussi complète que possible, des différentes proies permettant de suivre la variation qualitative de la nourriture du poisson en fonction des paramètres étudiés (croissance, sexe, météo...etc.).
- 2) **Analyse quantitative** : cette méthode complète la précédente en donnant l'importance des proies ou groupes de proies dans la composition globale du régime alimentaire

L'analyse quantitative se subdivise en trois catégories : [**Hynes & Pillay in Sorbe ,1972**] :

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

La première méthode est la plus utilisée selon **sorbe,(1972)**, cette dernière étant intéressante pour la connaissance des préférences alimentaires du poisson.

Cependant il signale l'inconvénient lors de 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 [**Sorbe, 1972**].

Pour remédier à cela, l'auteur préconise l'utilisation combinée de la méthode numérique avec des prises d'autres mesures, telles que le poids, la dimension, le volume ou la valeur calorifique des différentes proies ingérées.

Suivant les indices de **Sorbe,(1972)** l'étude du régime alimentaire des espèces (*Trachurus trachurus*, *Boops boops* et *Pagellus acarne*), comportera une analyse qualitative et quantitative.

Quant à cette dernière, nous avons opté pour la méthode numérique préconisée par **Sorbe, 1972** puisque les proies de nos espèces ont la même échelle de taille.

Méthodes numériques :

- Le coefficient de vacuité (**Cv**) *in Sorbe, (1972)* :

$$\text{Cv}(\%) = (\text{nombre d'estomacs vides} / \text{nombre total d'estomacs examinés}) * 100$$

- Le coefficient de réplétion (**Cr**) *in Sorbe, (1972)* :

$$\text{Cr}(\%) = (\text{nombre d'estomacs pleins} / \text{nombre total d'estomacs examinés}) * 100$$

- La fréquence d'une proie (**F**) *in Sorbe, (1972)* :

$$\text{F}(\%) = (\text{nombre d'estomacs contenant la proie} / \text{nombre total d'estomacs pleins}) * 100$$

La fréquence d'apparition d'une proie dans l'estomac d'un poisson indique ses préférences alimentaires. Les proies sont classées en trois catégories selon leur fréquence [Sorbe, 1972] :

F<10% : Proies accidentelles, leur liste est d'autant plus grande que le nombre d'observations est élevé, elles n'ont aucune signification particulière dans le régime alimentaire.

10%<F<50% : Proies secondaires, elles représentent une nourriture d'appoint ou de remplacement lorsque la nourriture principale fait défaut.

F>50% : ce sont les proies préférentielles, elles peuvent satisfaire les besoins alimentaires du poisson, leur nombre et leur nature définissent le type de régime alimentaire du poisson.

- Le pourcentage en nombre d'une proie (Cn) :

$$Cn(\%) = (\text{nombre d'individus d'une proie donnée} / \text{nombre total des proies ingérées}) * 100$$

II-6- coefficient composite de condition ou de Fulton :

le poids spécifique moyen d'un poisson téléostéen étant très voisin de l'unité, son poids, et donc son volume, doivent être proportionnel au cube de sa taille tout au long de la croissance, tant qu'il ne change pas de forme, et par de cette permanence des proportions chez la plupart des espèces qu'on a pu définir un coefficient de condition, représenté par « **K** », car il permet une estimation rapide du poids des poissons pêchés par simple mesure de la longueur [Bauchot *et al*, 1978].

Plusieurs coefficients ont été proposés, mais l'expression la plus simple et la plus fréquemment utilisée est le coefficient composite de condition *in* Cherabi, (1987).

$$K_c = (W/L^3) * 100$$

Avec :

W = poids en gramme.

L = longueur mesurée en cm.

Le calcul de ce coefficient est basé sur l'hypothèse que la croissance est **isométrique** où le caractère **b** est égal à **3**.

II-7- Relation taille-poids Mouneime, (1981) :

L'étude de la relation taille poids permet d'obtenir le poids des individus à partir de leur taille ou l'inverse.

L'équation qui met en relation le poids (**W**) a la longueur (**L**) :

$$W = a * L^b$$

Avec :

W : poids total (**Wt**) ou poids éviscéré (**We**) en gramme.

L : longueur totale (**Lt**), longueur à la fourche (**Lf**) ou longueur standard (**Ls**) en cm.

a: constante.

b : coefficient d'allométrie.

Cette équation peut être linéarisée sous la forme :

$$\ln W = \ln a + b * \ln L$$

Un ajustement par la méthode des moindres carrée est nécessaire pour une finalité prédictive.

Dans la relation taille-poids, on compare le coefficient d'allométrie **b** à la valeur **3** grâce au :

Test |t| de student: *in Schwartz,(2006)*

$$|t| = |P_0 - 3| / SP_0$$

Avec:

$$SP_0^2 = ((S_y/S_x)^2 - P_0^2) / (n-2)$$

II-8- Comparaison interspécifique :

Pour cela nous allons comparer uniquement les proies secondaires et préférentielles entre les espèces au niveau des fréquences d'apparition, car selon **Sorbe, (1972)** les proies dont la fréquence est inférieure à **10%** (proie accidentelle) ne nous donnent aucune information sur l'éthologie alimentaire du poisson.

II-9- Application de modèle d'ECOPATH :

Le modèle **ECOPATH** est basé sur l'hypothèse qui définit que chaque compartiment, tout comme l'écosystème dans son ensemble, est en conditions d'équilibre [**Christensen et Pauly, 1992**]. Ainsi, ce dernier établit que les flux de matières et d'énergies entrants dans chaque compartiment sont égaux aux flux sortants de telle sorte que la biomasse ne varie pas au cours du temps. Cette hypothèse implique que les sorties du modèle s'appliquent uniquement à la période où les paramètres d'entrée restent valides [**Christensen et Pauly, 1992**]. Aussi, selon **Christensen et Walters, (2004)**, le modèle s'appuie sur des paramètres dont l'estimation suppose un équilibre de masse au cours de la période considérée.

Un groupe peut être défini comme une espèce ou espèce similaire ayant des modes de vie voisine ainsi que des habitats communs, et reliés les uns aux autres par des relations trophiques, de type relation proie-prédateur.

La relation suivante devra être vérifiée pour chaque groupe (i) :

Production de groupe (i) concerne :

- Toute la prédation sur groupe (i)
- Pertes de biomasse non liées à la prédation (i)
- Captures par pêche du groupe (i)
- Autres pertes des biomasses comme les migrations.

1) Concepts de base :

L'équation de base qui s'applique à chaque compartiment du modèle est d'après **Polovina, (1984) ; Christensen et Pauly, (1992) :**

$$B_i \cdot (P/B)_i \cdot EE_i = Y_i + \sum_j B_j \cdot (Q/B)_j \cdot DC_{ij}$$

Cette équation signifie que la biomasse d'un certain compartiment **i**, multipliée par son rapport production sur biomasse (**P/B**) et par un facteur appelé rendement écotrophique (**EE**), est égale à la somme des biomasses consommées par tous les prédateurs **j** de ce compartiment **i** multiplié par la consommation relative de nourriture (**Q/B**) du prédateur **j** et par la fraction que le compartiment **i** constitue dans le régime alimentaire de ce même prédateur **j**. A ceci s'ajoute éventuellement la production exploitée (**Y_i**). Cette équation n'est vraie que s'il y a équilibre ; ceci est l'hypothèse de départ, [**Pauly, 1997**].

Pour chaque groupe d'espèces (ou niveau trophique), les paramètres suivants doivent être connus :

La Biomasse (B)

Le modèle impose l'introduction de la biomasse en **t/km²** soit les biomasses en tonnes obtenues par exemple lors des campagnes qui sont divisées par la superficie du plateau continental algérien et des baies étudiées.

Le rapport (P/B)

Il s'agit du rapport production écologique annuel par unité de Biomasse moyenne annuelle :

En condition d'équilibre (P/B) est équivalent à la mortalité totale « Z » selon Allen, (1971), définit qu'en dynamique de population des poissons [Gulland, 1983] et [Pauly, 1984]. Et ce lorsque la croissance décrit une équation de Van Bertalanffy.

La consommation annuelle de nourriture (Q/B)

Ce paramètre désigne la quantité de nourriture consommée chaque année par unité de poids, par individu d'âge moyen de chaque groupe. Il s'agit du rapport entre la consommation annuelle de nourriture et la biomasse moyenne du groupe considéré. Ce paramètre se

détermine au laboratoire en analysant la physiologie digestive des espèces. Ces expériences sont longues et coûteuses, et ne peuvent se faire à l'heure actuelle en Algérie. Néanmoins, de nombreux auteurs ont développés des méthodes empiriques, basées sur des paramètres morphologiques qui illustrent le mode de vie de l'espèce, et donc son comportement alimentaire.

L'équation utilisée pour les trois espèces *Trachurus trachurus*, *Boops boops* et *Pagellus acarne* est celle de Pauly et Palomares (1989), qui se base sur l'indice morphométrique (A), Le poids asymptotique (W_{∞}), et la température du milieu (T_c) :

$$Q/B = 3.06 * W_{\infty}^{-0.2018} * T_c^{0.6121} * A^{0.5156} * 3.53^h$$

Avec :

- **Q/B** : La quantité recherchée.
- **W_{∞}** : Le poids frais asymptotique de la population étudiée (g) .
- **T_c** : Paramètre incorporant la température moyenne annuelle du milieu (°C).
- **A** : Indice d'activité destiné à rendre compte de l'activité des poissons et de leurs besoins nutritionnels associés. Il s'agit du rapport entre le carré de la hauteur (H) de la nageoire caudale et sa surface (S).

$$A = H^2 / S$$

- Les paramètres h , rend compte du régime alimentaire :
 - $h = 1$ → pour un herbivore.
 - $h = 0$ → pour un détritivore.

Le rendement écotrophique (EE)

Il s'agit du rendement écotrophique, c'est-à-dire la fraction de la production totale d'un compartiment i qui est consommée par tous ses prédateurs (consommateurs) au sein de l'écosystème ou exportée (par la pêche ou les migrations).

Le concept du rendement écotrophique est assez simple, mais l'estimation en est difficile. Quand un modèle de type **ECOPATH** est construit, EE_i ne peut être estimé que si tous les autres paramètres sont connus ; autrement, il sera nécessaire de donner une valeur vraisemblable compte tenu du niveau d'exploitation et de la prédation connue ou soupçonnée pour le groupe considéré. Généralement EE est compris entre **0,50** et **0,95** [Ricker, 1969].

Le régime alimentaire (DC)

Celui-ci désigne l'importance de tous les groupes dans le régime alimentaire de chacun. Ces informations sont fournies par les analyses de contenus stomacaux.

La production exploitée (Y)

La production exploitée annuelle pour les groupes ayant subi une forte mortalité par pêche, exprimée en $t/km^2/an^{-1}$. Les données, employées sont les statistiques de capture par espèces ou groupe d'espèces constituant un compartiment.

2) Donnée de base du modèle :

➤ Définition de la zone :

La baie de Bou Ismail présente un plateau continental réduit ayant une superficie de **509 km²** [Leclaire, 1972].

➤ **Définition de la période :**

La période concernée se situe entre **1995** et **2011**.

➤ **Définition des différents groupes :**

Les différents groupes sont définis par l'analyse des espèces débarquées au port de Bou Haroun sur 16 ans de leur importance quantitative (**Korichi, comm.pers.**) et par le type d'écosystème analysé.

Les données proviennent de travaux de mémoire d'ingénieurs, des thèses et statistiques de données disponibles au laboratoire (Halieutique) de L'ISMAL, et personnelles (**Korichi, comm.pers.**).

➤ **Les oiseaux marins :**

Les oiseaux marins dans la baie de Bou Ismail présents durant la période de novembre à mars. Selon **Viale et Frontier, (1994)**, les oiseaux abondants dans la baie de Bou Ismail sont :

- *Larus argentatus* : 10*60 individus.
- *Hydrobates pelagicus* : 2*100 individus.
- *Puffinus puffinus* : 2*100 individus.
- *Calonectris diomedea* : 2*100 individus.

Les données retenues, concernant les paramètres d'entrées d'**ECOPATH** sont ceux d'**Ainsworth et al, (2001)** dans le golfe de Gascogne :

$$(P/B) = 0.09 \text{ an}^{-1}. (Q/B) = 79.18 \text{ an}^{-1}. (B) = 0.0034 \text{ t.Km}^{-2}.$$

Les oiseaux marins possèdent un régime alimentaire essentiellement composé de poissons pélagiques, petits poissons, et zooplanctons.

➤ **Les mammifères marins :**

Plusieurs espèces de baleines et de dauphins [Viale et Frontier 1994] sont signalées le long de la côte de Bou Ismail. Les espèces de baleines rencontrées sont le rorqual commun *Balaenoptera physalus*, et le petit rorqual *Balaenoptera acutorostrata*.

Aussi plusieurs espèces de Dauphins apparaissent au niveau de cette baie [Viale et Frontier 1994]. Il s'agit du dauphin commun *Delphinus delphis*, le dauphin bleu et blanc *Stenella coeruleoalba*, et le Grand Dauphin *Tursiops truncatus*.

Les paramètres utilisés sont ceux de Samb et Mendy, (2004), de l'écosystème sénégalais :

$$(P/B) = 0.04 \text{ an}^{-1}. (Q/B) = 17.26 \text{ an}^{-1}. (B) = 0.039 \text{ t/Km}^2.$$

Concernant le régime alimentaire de ce groupe, d'après des résultats basés sur les données de Pauly et al (1998), ces derniers sont classés parmi le groupe des mugilidés et des poissons fourrages.

➤ **Les grands pélagiques :**

▪ **Les requins**

Dans le bassin algérien, une espèce domine dans les débarquements appartenant à la famille des Carcharhinidae, *Prionace glauca* [Hemida, 2005]. Ce dernier estime (P/B) à 0.93 an^{-1} , une biomasse (B) de 6.54 t/km^2 , des captures annuelles $(Y) = 3.74 \text{ t/km}^2$. La valeur de (Q/B) retenue est celle de Stoberrup et al, (2005) dans la région du cap vert, estimée à 1.3 an^{-1} .

▪ **Les Thonidés et l'espadon**

Les grands pélagiques essentiellement représentés par le thon rouge (*Thunnus thunnus*), et l'espadon (*Xiphias gladius*), tous deux faisant partie des grands migrateurs.

Pour le thon rouge, les valeurs retenues sont celles d'Ainsworth et al, (2001) dans le golfe de Gascogne :

$$(P/B) = 0.36 \text{ an}^{-1}, (Q/B) = 1.8 \text{ an}^{-1}, (B) = 0.015 \text{ t/Km}^2.$$

Les captures annuelles sont de 0.008 t/km^2 . (ICCAT, 2007).

Les études réalisées sur le comportement alimentaire des thonidés, montrent que les proies sont constituées de poissons, de crustacés et mollusques [Cayré *et al*, 1988 in Pauly, 1997].

Concernant l'espadon (*Xiphias gladius*) :

$(P/B) = 0.96 \text{ an}^{-1}$. [Bennoui, 1996], $(Q/B) = 2.42 \text{ an}^{-1}$. [Ainsworth *et al*, 1995].

$(B) = 0.36 \text{ t/Km}^2$. [Bennoui, 1996].

Les captures annuelles sont évaluées à **0.009 t/km²**. (Korichi.comm.pers).

➤ **Les petits pélagiques :**

Les espèces de petits pélagiques sont essentiellement représentées en premier lieu par la sardine *Sardina pilchardus*, l'anchois *Engraulis encrasicolus*, et l'allache *Sardinella aurita*.

Les paramètres retenus pour la sardine sont :

$(P/B) = 1.09 \text{ an}^{-1}$. [Soualili, 1997], $(Q/B) = 8.87 \text{ an}^{-1}$. [Palomares et Pauly, 1989].

$(B) = 0.26 \text{ t. Km}^2$. [Messous, 2009], $(Y) = 0.07 \text{ t.km}^2$. (Korichi.comm.pers).

Les paramètres retenus pour l'allache sont :

$(P/B) = 1.09 \text{ an}^{-1}$. [Bouaziz, 2006], $(Q/B) = 7.93 \text{ an}^{-1}$. [Ramdani, 1991].

$(B) = 0.25 \text{ t/Km}^2$, $(Y) = 0.06 \text{ t.km}^2$. (Korichi.comm.pers).

Les paramètres retenus pour l'Anchois sont :

$(P/B) = 0.99 \text{ an}^{-1}$. [Benguermit, 1995], $(Q/B) = 8.32 \text{ an}^{-1}$. [Palomares et pauly, 1989]. $(B) = 0.59 \text{ t/Km}^2$. [Ainsworth *et al*, 2001], $(Y) = 0.027 \text{ t.km}^2$. (Korichi.comm.pers).

Selon Mokrane, (1996), le régime alimentaire de ces deux espèces est de type zooplanctonophage. L'Anchois quant à lui présente un régime alimentaire qui comprend des animaux planctoniques, des crustacés, invertébrés et larves de poissons [Bouaziz, 1992].

➤ **Les espèces semi-pélagiques :**

▪ **Les Carangidés**

Les espèces présentes dans la zone d'étude et qui représentent la majeure partie des débarquements ces 7 dernières années, sont *Trachurus trachurus* et *Trachurus mediterraneus*, dont les biomasses moyennes annuelles sont respectivement **0.65 t/km²** [Ketteb et Tidadini, 2004] et **0.22 t/km²**, (Korichi.comm.pers). Les valeurs de (Q/B) sont **6.08 an⁻¹**, et **7.44 an⁻¹** respectivement [Ainsworth *et al*, 2001].

La composition du régime alimentaire des Saurels dans la baie de Bou Ismail étudiées par [Ketteb et Tidadini, 2004], et le présent travail, montre que ces derniers sont essentiellement zooplanctonophage.

▪ **Les Sparidés :**

Ce groupe est essentiellement représentés par les espèces, *Pagellus acarne*, *Pagellus erythrinus*, et *Boops boops*.

Les paramètres d'entrés pour *Pagellus acarne* sont :

(P/B) = 0.68 an⁻¹ , (B) = 0.41 t/km² [Kheloui et Klouche, 2010]. ,(Q/B) = 6.88 an⁻¹. [Ainsworth, 2001].

Pour *Pagellus erythrinus* les valeurs retenues sont :

(P/B) = 1.28 an⁻¹ [Cherabi, 1987] (Q/B) = 3.33 an⁻¹. [Ainsworth et al, (2001)]. (B) = 0.2 t/km² (Korichi.comm.pers).

Pour *Boops boops* les valeurs sont :

(P/B) = 0.78 an⁻¹. [Ketteb et Tidadini, 2004]. (Q/B) = 6.83 an⁻¹. [Ainsworth, (2001)]. (B) = 0.58 t/km² [Benina et Saiah, 2010] .

Les captures annuelles moyennes sont de **0.04 t.km²** pour *P.acarne*, **0.02 t.km²** pour *P.erythrinus* et de **0.14 t.km²** pour *B.boops*. (Korichi.comm.pers).

Concernant le régime alimentaire de ce groupe . il est essentiellement constituer de zooplancton et de crustacés.[Cherabi , 1987 ; Harchouche , 1988; Bouras , 1996] et présente etude.

➤ **Les démersaux côtiers :**

▪ **Merlu** (*Merluccius merluccius*) :

Les captures moyennes annuelles du merlu sont de **0.014 t.Km²** (**Korichi.comm.pers**), avec une biomasse moyenne de **0.22 t/km²** [**Bouaziz, 1992**], et un rapport production sur biomasse (**P/B**) = **1.26 an⁻¹**[**Bouaziz, 1992**], et enfin une valeur de (**Q/B**) = **4.06 an⁻¹**. [**Ainsworth, 2001**].

Le merlu, possède un régime alimentaire essentiellement composé de poissons téléostéens, d'espèces pélagiques, des crustacés et mollusques [**Bouaziz, 1992**].

▪ **Rouget** (*Mullus surmuletus*) :

Les captures annuelles du rouget sont évaluées à **0.043 t.km²** et une biomasse (**B**) = **0.116 t/km²** (**Korichi.comm.pers**) , et un (**P/B**) = **2.87 an⁻¹** [**Tifoura et Bougrara ,2006**] et une valeur de (**Q/B**) = **6.78 /an** calculée par la méthode de **Pauly et Palomares , (1989)** .

➤ **Les poulpes :**

Ces derniers essentiellement représentés par l'espèce *Octopus vulgaris* , souvent pêchés par les chalutiers dans les zones côtières. La biomasse est estimée à **0.21 t/km²**, avec un rapport production sur biomasse de **2.93 an⁻¹**. Concernant les captures de celui-ci, elles sont estimées **0.08 t/km²**(**Korichi.comm.pers**). Quant a la valeur de **Q/B** retenue est celle de **Ainsworth et al,(2001)**. de **7 an⁻¹** .

Le régime alimentaire de ce groupe se compose de crustacés benthiques, de poissons, et de céphalopodes. [**Bouhadja,2011**] (**mémoire en cours**) .

➤ **Le zooplancton :**

Kerzabi, (2004) estime une biomasse d'environ **2.35 mg/m³** représentée essentiellement par les copépodes.

➤ **Benthos :**

La valeur de la biomasse moyenne annuelle de benthos retenue est de **15,576 t/km²** le rapport production sur biomasse est **1.55 an⁻¹**, et une consommation par biomasse évaluée à **9.44 t/km²** [**Stanford et al , 2001**] .

➤ **Le phytoplancton :**

La biomasse estimée pour la région côtière méditerranéenne est d'environ **0.35 mg/m³**, [Furnestin, 1973]. Les travaux de phytoplancton disponible sont essentiellement qualitatifs.

➤ **Les détritits :**

Les détritits sont indispensables pour le fonctionnement du modèle **ECOPATH**, et pour l'interprétation des résultats [Christensen *et al*, 2000]. La valeur de la biomasse retenue de ce groupe est de **0.036 g/m³** [Ramdani, 2008].

RESULTATS ET DISCUSSIONS

III-1 Analyse des statistiques des captures :

III-1-1 Analyse des captures par unité d'effort journalière :

Le tableau (2) résume les données des captures par unité d'effort (CPUE) durant la période d'échantillonnage avril 2011.

Tableau 2 : CPUE journalière durant la période d'échantillonnage

Date	CPUE journalière (Kg)		
	Bogue	Saurel	Pageot
03/04/2011	83.50	164.50	12.50
06/04/2011	154.86	290.00	46.86
11/04/2011	88.00	305.00	11.50
13/04/2011	168.92	269.32	51.20
17/04/2011	49.50	68.25	60.50
20/04/2011	74.80	93.60	32.80
24/04/2011	100.85	126.20	38.85
27/04/2011	5.95	94.75	51.80

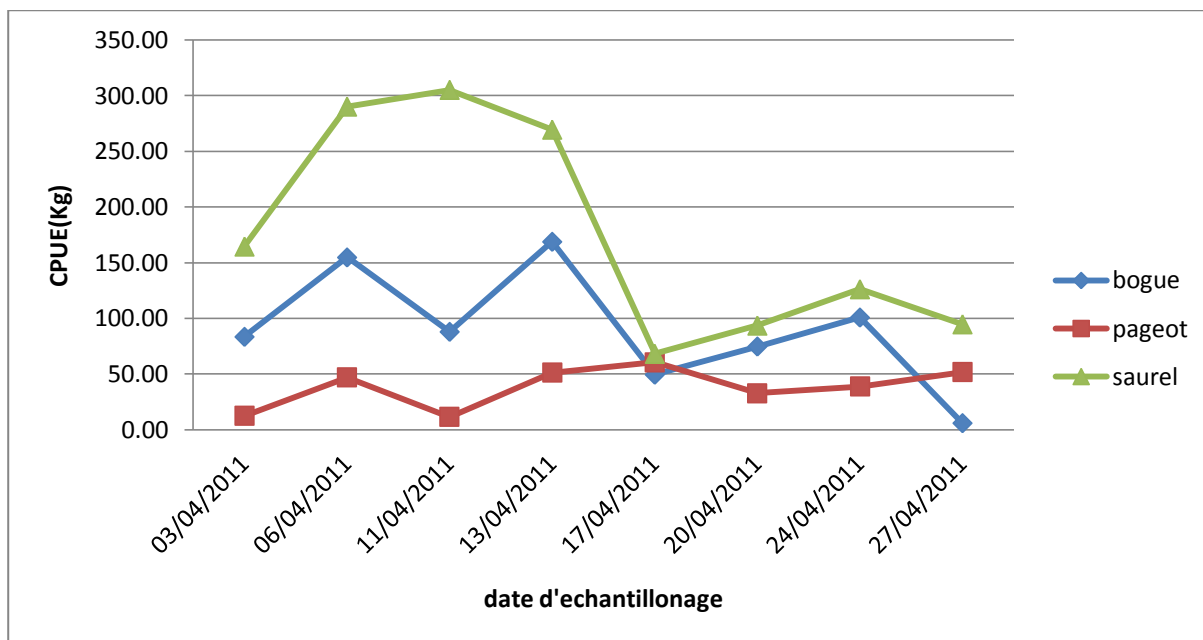


Figure 6 : Évolution des captures journalières par unité d'effort (kg) de la Bogue, du Saurel et du Pageot au port de Bouharoun.

Observations :

L'analyse de la courbe des captures journalières par unité d'effort (figure (6)) montre, une évolution constante durant la période d'étude du pageot, en effet on constate que les captures de celui-ci demeurent relativement stables, et ne montrent pas des variations importantes.

Quant à l'évolution de la bogue, celle-ci montre des fluctuations notables, caractérisée par une baisse progressive vers la fin du mois.

Enfin, on constate que les captures du Saurel laissent apparaître des oscillations tout au long de la période d'étude. Par ailleurs, la tendance générale des prises semble être décroissante vers la fin du mois.

III-1-2 Analyse des captures mensuelle et annuelle :

Le tableau (3) résume les captures moyennes mensuelles et annuelles de la bogue, du pageot et du saurel durant les sept dernières années.

Tableau 3 : CPUE moyenne durant la période 2004-2011

Date	CPUE moyenne (Kg)					
	Bogue		Saurel		Pageot	
	Mensuelle	Annuelle	Mensuelle	Annuelle	Mensuelle	Annuelle
2004	2533.66	15201.95	1840.91	11045.49	1424.18	8545.09
2005	4478.17	26869.03	2819.89	16919.31	1065.77	6394.63
2006	382	2292	1946	11676	973.33	5840
2007	1423.58	8541.46	15828.33	94970	677.68	4066.09
2008	691.2	4147.2	8833.87	53003.2	614.13	3684.8
2009	3324.54	19947.23	8503.44	51020.67	755.62	4533.75
2010	1489.2	8935.2	5828.4	34970.4	1078.8	6472.8
2011	2179.13	13074.78	4234.86	25409.16	918.02	5508.13

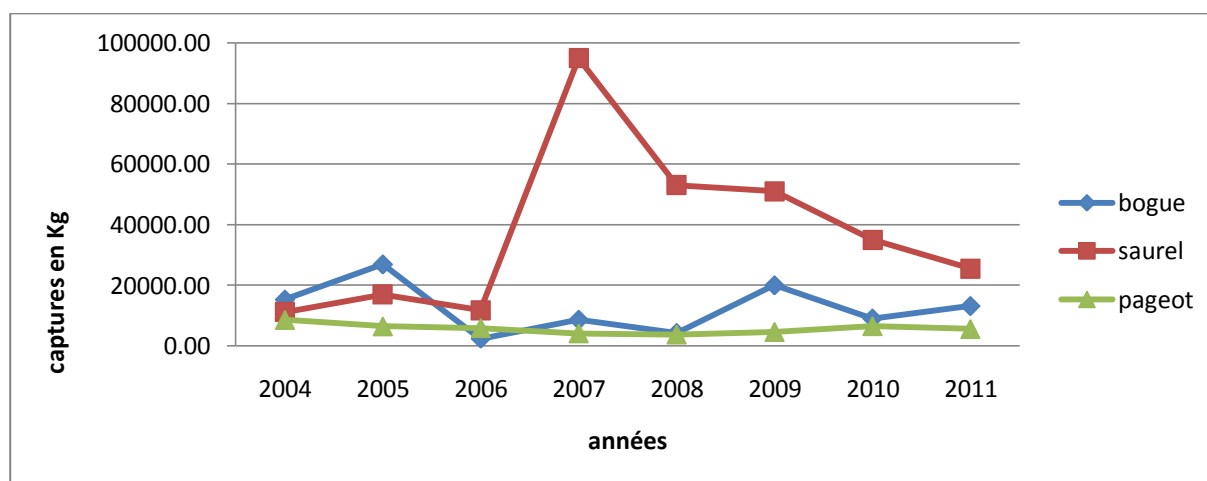


Figure 7 : Évolution annuelle des captures par unités d'efforts au port de Bouharoun.

Observations :

En observant l'évolution annuelle des captures par unité d'effort figure (7), on remarque que les prises du pageot demeurent stables durant les années 2004-2011.

La courbe des captures par unité d'effort chez la bogue, *Boops boops*, présente quant à elle des oscillations nettes. En effet on remarque que de 2004 jusqu'à 2011, des variations avec des pics nets en 2005 et en 2009.

Enfin, durant cette période étalée sur huit années successives, le saurel *Trachurus trachurus* montre des fluctuations notables, avec une valeur maximale de capture par unité d'effort frôlant les 100 000 tonnes en 2007, puis diminuant de façon progressive au fil des années qui suivent.

Ainsi l'espèce dominante est en tout temps le Saurel suivi par la bogue puis le pageot, en effet cet ordre est respecté quasiment durant toute la période (2004- 2011) et ce malgré leurs variations respectives.

Interprétations :

En analysant les variations existantes entre captures et effort de pêche. Ainsi, **Roy. (1992)**, souligne que les variations d'abondance et celle des prises des petits pélagiques en Côte d'Ivoire, ne peuvent être décrites de façon satisfaisante en utilisant uniquement l'effort de pêche nominal pour expliquer ces variations. Ce fait se retrouve au niveau du port de Bou Haroun où aucun lien net n'a pu être décrit entre l'effort actif et les débarquements.

En effet, contrairement aux espèces benthiques, les poissons pélagiques tels le saurel et la bogue sont dotés de mobilité en effectuant des migrations et un changement d'aire de répartition géographique, ceci pour des raisons éthologiques et climatiques [**Cushing. 1995**]. Ainsi leur indisponibilité ou absence au niveau des zones de pêches pourrait expliquer l'absence de lien entre l'effort de pêche et les captures de ces derniers.

Aussi **Recasens et al , (2007)**, mettent en évidence le rapport qui existe entre la température et les débarquements du *Pagellus acarne* en effet ils ont constaté que les captures augmentaient quand les températures sont élevées et vice versa ce qui peut expliquer les fluctuations liées à cette espèce.

Sachant que les conditions du milieu, ainsi que les variations saisonnières engendrent d'importantes répercussions sur le comportement des poissons surtout pélagiques, et de ce fait sur leur disponibilité

au niveau des zones de pêche, l'influence du milieu sur les prises se voit donc être une hypothèse fort probable.

Marinaro. (1971), indique que durant la période de reproduction, une espèce pélagique telle que le saurel ou la bogue consacre une grande partie de l'énergie de son métabolisme à sa reproduction. Ce phénomène induira une vulnérabilité de ces dernières vis-à-vis des engins de pêche et augmentera leurs chances d'être capturées en cette période.

D'ailleurs les quantités débarquées au port de Bou Haroun en période printanière coïncidant avec la période de reproduction du saurel, ayant une ponte qui s'étale sur toute la saison printemps/été [**Korichi. 1988**], celle de la bogue, laquelle a lieu du mois de mars à juin [**Chali-Chabane. 1988**].

Les petits pélagiques sont également inféodés aux fluctuations de l'environnement [**Kawasaki. 1983**] in [**Shannon et al., 1988**], l'impact de ces fluctuations sur les débarquements ont donc une importance non négligeable. En effet d'après **Binet. (1988)** les conditions physico-chimiques d'un milieu déterminent son aptitude à accueillir une espèce donnée et à entretenir la chaîne alimentaire qui la nourrit. D'autre part les conditions du milieu déterminent l'aptitude à la reproduction, à la force du recrutement et finalement, l'effectif de l'espèce exploitée. Si tous ces facteurs fluctuent énormément dans le temps et dans l'espace, l'écosystème est remodelé par une recombinaison de la structure spécifique des peuplements.

Fischer et al., (1987), notent que la distribution du saurel est conditionnée par la température de l'eau, cette espèce préfère les eaux chaudes. Elle peut également supporter de grandes variations de température pendant au moins quelque temps [**Binet. 1998**]. La sécheresse qui a sévi en baie de Bou Ismail durant les années 90 jusqu'en 2002, joue un rôle dans cette distribution, **Binet,(1998)** décrit ce rôle chez les petits pélagiques de la côte ouest africaine. Elle facilite la migration à la côte de ces espèces pélagiques et donc améliore leur capturabilité, ce phénomène expliquerait en effet l'augmentation des captures durant cette période. À cet effet et en sachant que le Saurel occupe les masses d'eaux à salinité élevée [**Korichi. 1988**], on peut dire que par conséquent cette espèce se confinerait au niveau des couches superficielles, et que ceci favoriserait selon [**Cushing. 1995**] son accessibilité et augmenterait sa capturabilité au niveau des zones de pêche de la baie de Bou Ismail. On peut donc supposer que le pic d'avril 2007 soit dû à cet effet.

Une autre hypothèse est que le régime alimentaire constituerait un des noyaux reliant le milieu aux poissons pélagiques. En effet **Postel. (1982) in Binet. (1988)** indique que la sardine comme pour le saurel, forme de plus grands bancs avec l'intensification de la production primaire. Ainsi la dimension des bancs de Saurel serait liée à la quantité de chlorophylle, et lorsque sa concentration

diminue les grands bancs quittent la région. Aussi **Bensalem. (1988)** note que les copépodes (zooplancton) sont l'élément préférentiel dans le régime alimentaire de *Trachurus trachurus*, **Cushing. (1995)** suppose que la réaction qu'adopte le saurel face à un manque de nourriture serait d'effectuer une migration horizontale en quittant la zone, ou verticale en se confinant dans les couches plus profondes à la recherche de nourriture échappant ainsi aux engins de pêche, ceci expliquerait l'allure descendante de la courbe des captures par unité d'effort après l'année 2007.

Enfin, les migrations saisonnières des clupéidés sont, dans certains cas, calquées sur ceux du maximum planctonique [**Binet. 1988**]. **Nehring et Holzloiner.(1982)** et **Belvéze. (1984)** in [**Binet. 1988**] avait confirmé cette hypothèse, car la pêche des sardines était souvent meilleure là où la production primaire était la plus élevée. Ce fait est également décrit chez le chinchard *Trachurus trachurus*, en Afrique du Nord [**Nazarov. 1978**].

Illoul. (1991), distingue deux poussées phytoplanctoniques, l'une estivo-automnale et l'autre poussée durant le printemps, ce phénomène pourrait expliquer le pic de 2007, qui a eu lieu en avril et qui montre le comportement trophique du saurel vis-à-vis de l'abondance de la nourriture.

Les pics de captures au niveau du port de Bou Haroun, sembleraient être liés aux poussées phytoplanctoniques, survenues au cours du printemps et en automne, comme le signalent **Coste et al. (1972)** au niveau des eaux de la Méditerranée Occidentale.

Pour conclure, on peut dire que les débarquements des petits pélagiques sont très fluctuants et dépendent surtout des conditions du milieu tel que la nourriture, mais pas uniquement, en effet les phénomènes migratoires et la reproduction jouent aussi un rôle très important.

III-2- Etude du régime alimentaire :

III-2-1-Analyse du coefficient de vacuité (Cv) et du coefficient de réplétion (Cr) :

Le tableau (16) résume les résultats des coefficients de vacuité et de réplétion

Tableau 16 : valeurs du coefficient de vacuité et de réplétion pour *B.boops*, *T.trachurus* et *P.acarne* (sexes confondus).

Date d'échantillonnage	Bogue			Saurel			Pageot		
	Cv	Cr	Ne	Cv	Cr	Ne	Cv	Cr	Ne
03/04/2011	81.25	18.75	16	50	50	10	66.64	36.36	22
06/04/2011	94.45	5.55	18	10	90	10	73.34	26.67	15
11/04/2011	71.43	28.57	14	68.75	31.25	16	-	-	-
13/04/2011	63.64	36.36	11	93.75	6.25	16	70.59	29.41	17
17/04/2011	-	-	-	100	0	22	-	-	-
20/04/2011	94.12	5.88	17	100	0	23	-	-	-
27/04/2011	88.46	11.54	26	82.61	17.39	23	84.48	15.62	32
moyenne	84.31	15.69		80	20		74.42	25.58	

Cv : coefficient de vacuité, **Cr** : coefficient de réplétion, **Ne** : nombre d'estomacs échantillonnés.

On constate que le taux de vacuité est resté élevé pour toutes les espèces durant la période d'échantillonnage. Toutes les valeurs du coefficient de vacuité citée dans la littérature sont inférieures à la nôtre. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer la vacuité des tractus digestifs observés chez ces poissons :

La première hypothèse qui s'impose est la indisponibilité de la nourriture dans le milieu, cette éventualité est a écarté pour le saurel au vu du son caractère opportuniste, la diversité de ces proies étant une preuve suffisante. Cette flexibilité a été mise en évidence pour la population de la mer Noire par **Porumb et Porumb, (1979)**.

Sur les 120 estomacs de Saurel échantillonnés 96 d'entre eux étaient vides ce qui correspond à un taux de vacuité de 80 %, cette valeur est d'autant plus remarquable sachant que notre période d'échantillonnage correspond au début de la ponte chez la population de la baie de Bou-Ismaïl [**Korichi, 1988**] et que l'alimentation des saurels s'intensifie en période de pré-ponte [**Porumb et Porumb, 1979 ; Garrido et al ,2008**].

Selon **Sorbe, (1972)** le laps de temps séparant deux repas est plus grand quand le poisson se nourrit de proies de tailles plus grandes ; cet allongement pourrait, selon lui, expliquer le fort taux de vacuité observé chez ce type de poisson (si on considère l'importance des grandes proies dans le régime alimentaire).

D'autre part la rapidité de la dégradation enzymatique peut être une hypothèse, qui est fréquente chez la bogue, en raison de la petitesse des proies ingérées.

Pora, (1979) dans les eaux roumaines, explique ce fort pourcentage de vacuité par le phénomène de régurgitation du contenu stomacal lors de la pêche.

Une autre explication peut être plausible, celle citée par **Porumb et Porumb, (1979)**, qui montrent que la digestion à une température de 20 °C ne dure que cinq heures, vu le climat de la zone d'étude ou la température est souvent assez élevée, ce qui pourrait accélérer ce pourcentage de vacuité élevé, surtout que le poisson pêché sur nos côtes est mal conservé après la pêche.

III-2-2 Analyse des contenus stomacaux de *T.trachurus*(Linné,1758)

III-2-2-a Analyse qualitative :

Sur les 120 échantillons de *Trachurus trachurus* 24 estomacs pleins ont été prélevés, contenant au minimum une proie déterminée, les crustacés sont les proies les plus représentées (Copépodes, Amphipodes, Euphausiacés, Ostracodes, Mysidacés et Décapodes) ils sont les plus diversifiés aussi. Les copépodes, les plus abondants, sont représentés par les espèces *Paracalanus parvus* et *Pleurommama abdominalis* ainsi que *Euchaeta sp*. Nous noterons aussi la présence d'œufs.

Le reste des proies appartiennent aux mollusques et ciliophora. Sans oublier la présence des œufs et des poissons-téléostéens.

La présence des Tintinnidés semble être liée à la présence des crevettes peneaidées.

Ainsi **Reys, (1960) in Sorbe,(1972)** souligne qu'il est souvent difficile de savoir si une proie a été ingérée comme telle ou si elle provient du contenu digestif d'une proie .

Tableau 4 : systématiques des proies ingérées par *T.trachurus* (sexes confondus) de la baie de Bou Ismail

Embranchement	Classe	Sous classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Crustacés	Copépodes	Calanoida	Paracalanidae	<i>Paracalanus</i>	<i>parvus</i>
				Metridinidae	<i>Pleuromamma</i>	<i>abdominalis</i>
				Euchaetiidae	<i>Euchaeta</i>	<i>Sp</i>
			ind	ind	ind	
		Ostracode	Podocopida	Halocyprididae	<i>Conchoecia</i>	<i>elegans</i>
				Cytheridae	<i>Xestolebris</i>	<i>Depressa</i>
				ind	ind	ind
		Malacostraca	Euphausiaca	ind	ind	Ind
			Mysidaca	ind	Ind	ind
			Amphipoda	ind	ind	Ind
Decapoda	Penaeidae		ind	ind		
Mollusques	Gastéropodes	Caenogasteropoda	Neogasteropoda	Nassariidae	<i>Nassarius</i>	<i>sp</i>
				Turritellidae	<i>Turitella</i>	<i>sp</i>
		ind	ind	ind	ind	ind
Ciliophora	Oligotrichae		Tintinnida	ind	<i>ind</i>	<i>ind</i>

III-2-2-b Analyse quantitative :

L'analyse des 24 contenus stomacaux a permis de dénombrer un total de 225 proies toutes espèces confondues.

Analyse des fréquences des proies F (%) :

L'étude de la fréquence des proies de *Trachurus trachurus* permet de déterminer les proies préférentielles, secondaires et accidentelles qui sont résumées dans les tableaux (5) et (6).

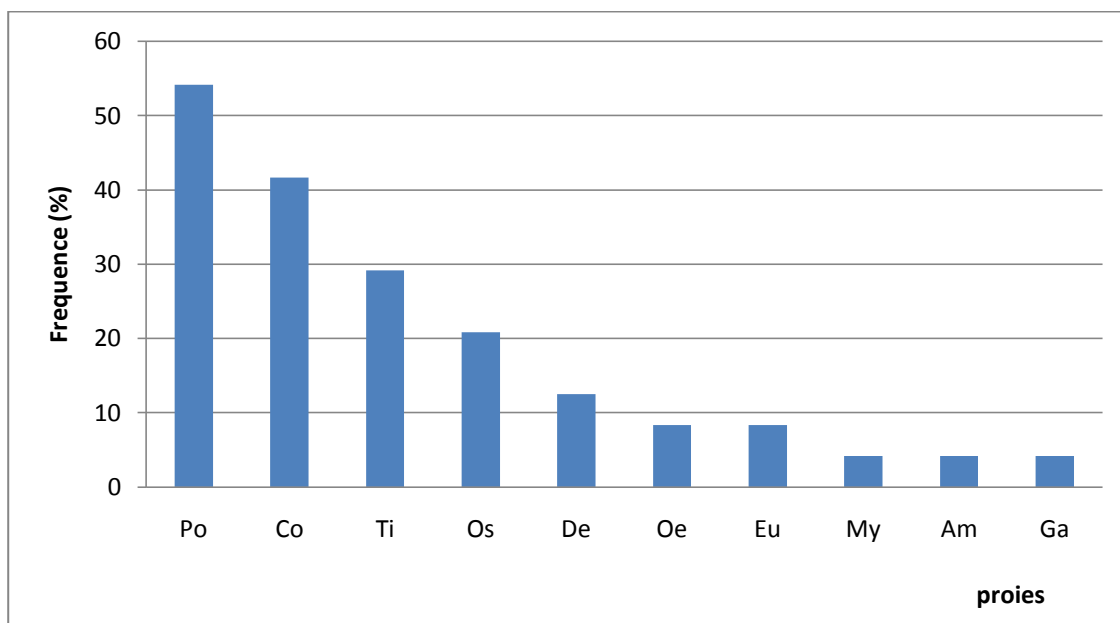
Tableau 5 : fréquence des proies de *Trachurus trachurus*

proies	Po	Co	Ti	Os	De	Oe	Eu	My	Am	Ga
Fréquence (%)	54.17	41.67	29.17	20.83	12.5	8.33	8.33	4.17	4.17	4.17
préférence	A	B	B	B	B	C	C	C	C	C

A : Proie préférentielle

B : Proie secondaire

C : Proie accidentelle

**Figure 8 :** Fréquence des proies dans les estomacs de *T.trachurus* sexes confondus (Avril 2011) du port de Bouharoun.**Clé des proies :**

Po : poissons téléostéens ; **Co** : copépodes ; **Ti** : tintinnidés ; **Os** : ostracodes ; **De** : décapodes

Oe : œufs ; **Eu** : euphausiacés ; **My** : mysidacés ; **Am** : amphipodes ; **Ga** : gastéropodes.

L'étude de la fréquence des proies de *Trachurus trachurus* montre la présence de proies préférentielles (les poissons-téléostéens ainsi que les crustacés totaux). Résultats qui concordent avec ceux cités dans la littérature.

Cependant **Sorbe, (1972)** a montré dans le régime alimentaire du *Trachurus trachurus* une faible fréquence des poissons 6.8 %. Cette différence peut s'expliquer par la technique de pêche utilisée, car l'auteur note que les chinchards proviennent de la pêche au chalut de fond (deux faces) ; or les poissons échantillonnés sont tous issus du chalut GOV quatre faces.

Tableau 6 : fréquence et pourcentage en nombre des proies de *Trachurus trachurus*

Catégories	proies	F(%)	Cn(%)
Proies principales	Poissons	54.17	-
Proies secondaires	Copépodes	41.67	82.67
	Tintinnidés	29.17	6.67
	Ostracodes	20.83	4.44
	Décapodes	12.5	1.33
Proies accidentelles	Œufs	8.33	-
	Euphausiacés	8.33	0.89
	Mysidacés	4.17	2.22
	Amphipodes	4.17	0.44
	Gastéropodes	4.17	1.33

Tableau 7: Valeurs des indices alimentaires des proies de *Trachurus trachurus* sexes confondus

N : nombre d'estomacs contenant la proie

Np : nombre de proies

F(%) : fréquence d'apparition de la proie

Cn(%) : pourcentage en nombre

Liste des proies	N	Np	F(%)	Cn(%)
<u>Crustacés totaux</u>	<u>15</u>	<u>207</u>	<u>62.50</u>	<u>92</u>
Copépodes Totaux :	10	186	41.67	82.67
<i>Paracalanus parvus</i>	2	37	8.33	16.44
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	2	16	8.33	7.11
<i>Euchaeta sp</i>	1	8	4.17	3.56
Copépodes indéterminés	9	125	37.5	55.56
Ostracodes totaux :	5	10	20.83	4.44
<i>Conchoecia elegans</i>	2	2	8.33	0.89
<i>Xestolebris depressa</i>	1	2	4.17	0.89
<i>Ostracodes indéterminés</i>	3	6	12.5	2.67
Décapodes totaux	3	3	12.5	1.33
Penaeidaes	3	3	12.5	1.33
Euphausiacés totaux :	2	2	8.33	0.89
Euphausiacés indéterminés	2	2	8.33	0.89
Mysidacés totaux :	1	5	4.17	2.22
Mysidacés indéterminés	1	5	4.17	2.22
<i>Amphipodes totaux :</i>	1	1	4.17	0.44
<i>Amphipodes indéterminés</i>	1	1	4.17	0.44
<u>Restes de poisson</u>	<u>13</u>	-	<u>54.17</u>	
<u>Tintinidés totaux :</u>	<u>7</u>	<u>15</u>	<u>29.17</u>	<u>6.67</u>
<u>oeufs</u>	<u>2</u>	-	<u>8.33</u>	
<u>Mollusques totaux :</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>4.17</u>	<u>1.33</u>
Gastéropodes indéterminés	1	1	4.17	0.44
<i>Nassarius sp</i>	1	1	4.17	0.44
<i>Turitella sp</i>	1	1	4.17	0.44

Analyse de l'indice Cn :

Au cours de notre analyse ; on observe que les crustacés (92%) sont les proies principales consommées par le saurel avec une dominance nette des copépodes (82.67%).

Le régime alimentaire du saurel est planctonophage durant la période d'étude, et les copépodes font partie des proies préférentielles du saurel , et leur présence dans le milieu est en toute saison dominante dans la région [**Kerzabi, 2004**].

On constate qu'à partir des proies ingérées par *T.trachurus* que le saurel a un comportement alimentaire benthique et pélagique cette caractéristique pourrait s'expliquer du faite de sa répartition bathymétrique, car selon **Pora, (1979)** pour le chinchard de la mer Noire, le comportement alimentaire des mâles et des femelles est différent, les femelles ont plus tendance a se retrouver près du fond, alors que les mâles se rassemblent plus en surface.

Pour appuyer nos résultats, nous allons les comparer avec ceux d'autres travaux portant sur le régime alimentaire du chinchard :

Nous avons constaté que nos résultats obtenus se rapprochent de ceux de **Foudil-Bouras,(1995)** dans la mesure ou on retrouve les poissons comme proie préférentielle avec une fréquence d'apparition de 57.58% suivis par les crustacés totaux 51.27% avec une nette domination des copépodes qui ont un Cn de 79.38 avec la présence dans les deux cas de l'espèce *Pleuromamma abdominalis*.

Nous avons noté aussi des ressemblances avec les résultats de **Neghli,(1996)** concernant les proies préférentielles qui sont les crustacés totaux avec une fréquence de 74.14% aussi faut il noter la présence des copépodes avec une fréquence de 37.93 % représentée entre autres par l'espèce *Pleuromamma abdominalis*.

Cependant nous soulèverons quelques différences comme l'absence des tuniciers dans nos résultats qui sont cités dans les travaux de **Bouras, (1995)**. Ou encore l'absence de certaines espèces de copépodes , de mollusques , de plathelminthes , annélides et cténaires ainsi que la dominance des Euphausiacés par rapport aux copépodes avec des Cn respectifs de **47.56%** et de **24.29 %** dans les résultats de **Neghli,(1996)**. Ces différences peuvent être liées aux facteurs du milieu ou à l'échantillonnage.

Ces résultats sont d'autant plus intéressants que les auteurs cités ont travaillé dans la même zone d'échantillonnage et durant la même période ce qui montre le caractère opportuniste du saurel.

III-2-3 Analyse des contenus stomacaux de *B.boops*, (Linné 1758)

III-2-3-a Analyse qualitative:

Parmi les 102 *B.boops* (Linné 1758) disséqués, 20 estomacs pleins étaient recensés, renfermant 14 genres ou espèces de proies qui ont été déterminés et répertoriés dans le tableau (8).

Tableau 8 : Systématique des proies de *B.boops*, (Linné 1758) sexes confondus .

Embranchement	Classe	Sous classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Crustacés	Copépodes	Calanoida	Temaoridae	<i>Temora</i>	<i>stylifera</i>
				Paracalanidae	<i>Paracalanus</i>	<i>parvus</i>
				Metridinidae	<i>Pleuromamma</i>	<i>gracilis</i>
				Phaennidae	<i>Phaenna</i>	<i>spinifera</i>
				Euchartidae	<i>Euchaeta</i>	<i>sp</i>
				ind	ind	ind
		Malacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	<i>Euphausia</i>	<i>krohni</i>
					<i>Thysanoessa</i>	<i>gregaria</i>
					<i>thysanopoda</i>	<i>aequalis</i>
			Mysidacea	Eucopiidae	<i>Eucopia</i>	<i>sculpticoda</i>
			Amphipoda	Hyperiidae	<i>Hyperoche</i>	<i>kroeyeri</i>
					<i>Hyperoche</i>	<i>mediterranea</i>
					<i>Hyperia</i>	<i>latissima</i>
					<i>Streetsia</i>	<i>challengeri</i>
ind	ind	ind	ind			
Larves de Crustacés	ind	ind	ind			
Tintinnides	Spiritrichae	Choreotrichia	Tintinnida	ind	ind	ind

Cette analyse nous a permis de recenser un total de 319 proies zooplanctoniques toutes espèces confondues, partagées en deux embranchements, les Arthropodes et les Tintinnides, ainsi que la présence d'œufs qui n'ont pas pu être déterminés.

L'embranchement des Arthropodes est le plus important, regroupant ainsi les copépodes, majoritairement dominés par les genres *Temora*, *Paracalanus*, *Pleuromamma*, *Phaenna* et *Euchaeta*. Suivi par les Malacostracés renfermant l'ordre des Euphausiacés, des Mysidacés, des Amphipodes ainsi que des larves de crustacés indéterminés.

L'embranchement des Tintinnides quant à lui, renferme la classe des Spiritrichés avec une espèce *Codonellopsis lata*, appartenant à la famille des Codonellopsidés, ces derniers étant présents en très faibles quantités.

Sans oublier de relever la présence relativement importante de reste de poissons complètement digérés (chaires, écailles, arêtes) et d'œufs qui n'ont pas pu être identifiés.

III-2-3-b Analyse quantitative :

La dissection des estomacs a révélé des estomacs pratiquement vides (une à deux proies), et d'autres complètement distendus renfermant des centaines de copépodes et autres crustacés.

En fonction des indices alimentaires calculés (N, Np, F, Cn), consignés dans les tableaux (9) et (10) en particulier l'indice (F) voire figure (9), nous avons pu dresser un constat concernant l'importance des proies ingérées par la bogue.

Analyse de la fréquence des proies F(%) :

L'indice de fréquence F(%) calculé nous a permis de déterminer les proies préférentielles, les proies secondaires, et les proies accidentelles dans le régime alimentaire de la bogue de la baie de Bou Ismail, ces dernières sont récapitulées dans le tableau (9).

Tableau 9 : Tableau récapitulatif des préférences alimentaires de la bogue.

Groupe	Co	Am	Po	Eu	Oe	My	Lc	Ti
Fréquence F%	62,5	43,75	31,25	12,5	12,5	6,25	6,25	6,25
Préférence	A	B	B	B	B	C	C	C

A : Proie préférentielle ; B : Proie secondaire ; C : Proie accidentelle

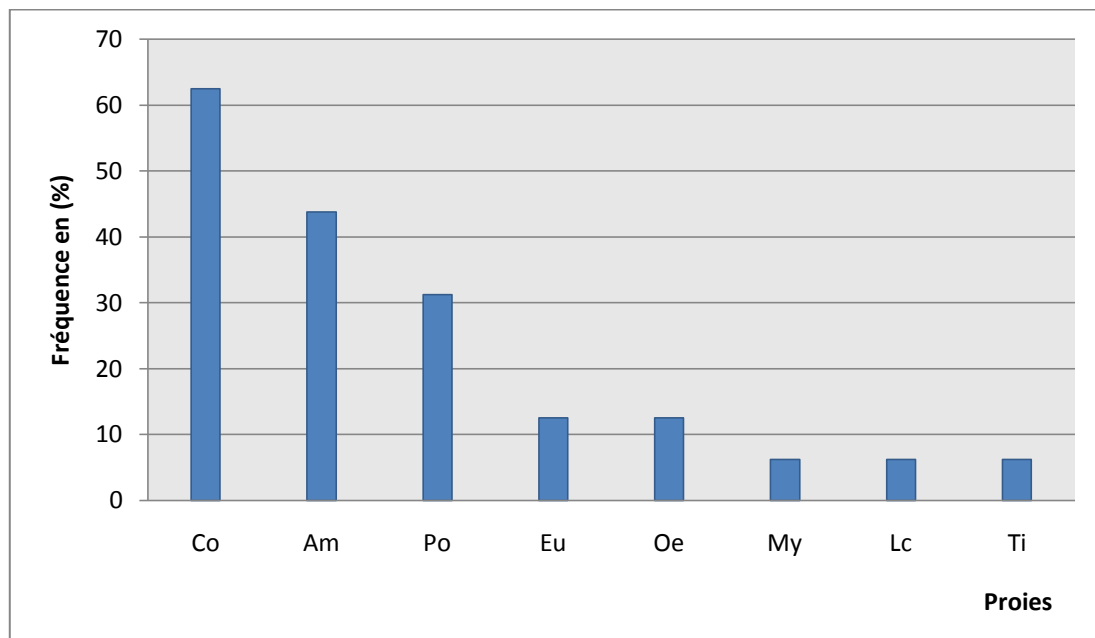


Figure 9 : Fréquence des proies observées dans les estomacs de *Boops boops*, sexe confondu (avril 2011)

-Clé des proies :

Co : Copépodes ; **Am** : Amphipodes ; **Po** : Poisson ; **Eu** : Euphausiacés ; **Oe** : Œufs

My : Mysidacés ; **Lc** : Larves de crustacés ; **Ti** : Tintinnides.

Tableau 10 : Fréquence et pourcentage en nombre des proies de *B.boops* (Linné 1758) sexes confondus.

Catégories	proies	F(%)	Cn(%)
Proies principales	Copépodes	62.5	91.54
Proies secondaires	Amphipodes	43.75	3.13
	poissons	31.25	-
	Euphausiacés	12.5	1.25
	œufs	12.5	-
Proies accidentelles	Mysidacés	6.25	2.51
	Larve de crustacés	6.25	0.31
	Tintinnides	6.25	1.25

Tableau 11: Valeurs des indices alimentaires des proies de *Boops boops*

N : nombre d'estomacs contenant la proie

Np : nombre de proies

F(%) : fréquence d'apparition de la proie

Cn(%) : pourcentage en nombre

Liste des proies	N	Np	F(%)	Cn(%)
<u>Crustacés totaux</u>	<u>15</u>	<u>315</u>	<u>93.75</u>	<u>98.75</u>
Copépodes totaux :	10	292	62.5	91.54
<i>Temora stylifera</i>	4	35	25	10.97
<i>Paracalanus parvus</i>	3	64	18.75	20.06
<i>Euchaeta sp</i>	1	17	6.25	5.33
<i>Pleurommama gracilis</i>	1	1	6.25	0.31
<i>Phaenna spinifera</i>	1	1	6.25	0.31
Copépodes indéterminés	6	174	37.5	54.55
<u>Amphipodes totaux :</u>	7	10	43.75	3.13
<i>Hyperia latissima</i>	2	4	12.5	1.25
<i>Hyperoche kroyeri</i>	1	1	6.25	0.31
<i>Hyperoche mediterranea</i>	1	1	6.25	0.31
<i>Streetsia challengerii</i>	1	1	6.25	0.31
Amphipodes indéterminés	3	3	18.75	0.94
<u>Euphausiacés totaux :</u>	2	4	12.5	1.25
<i>Euphausia krohni</i>	1	1	6.25	0.31
<i>Thysanoessa gregaria</i>	1	1	6.25	0.31
<i>Thysanopoda aequalis</i>	1	2	6.25	0.63
<u>Mysidacés totaux :</u>	1	8	6.25	2.51
<i>Eucopia sculpticauda</i>	1	8	6.25	2.51
Larves de crustacés	1	1	6.25	0.31
Larve zoé	1	1	6.25	0.31
<u>Restes de Poissons</u>	<u>5</u>	-	<u>31.25</u>	-
<u>Œufs</u>	<u>2</u>	-	<u>12.5</u>	-
<u>Tintinidés totaux :</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>6.25</u>	<u>1.25</u>

Analyse de l'indice Cn :

Lors de la présente étude, nous avons pu constater que les crustacés constituent la principale proie consommée par *B.boops* (Linné 1758), à 98.75% du total, en particulier les copépodes avec 91.54% voir tableau (11) ; ce dernier reflète la diversité du régime alimentaire de cette espèce, avec une prédominance de certaines proies, qui seraient sans doute des proies préférentielles de la bogue.

Il est intéressant de noter que la présence de restes de poissons et d'œufs n'est pas à négliger, puisqu'elles représentent des fréquences de 31.25% et 12.5% respectivement.

Leur présence constitue un défaut pour les (Cn : pourcentage en nombre), faute de comptage des œufs, des écailles, des arrêtes, et des chaires de poissons, en raison de leurs morphologies, qui ne permet pas un comptage précis, comme l'indique **Sorbe, (1972)**.

On peut donc définir le régime alimentaire de la bogue échantillonnée au port de Bou Haroun comme étant planctonophage, se nourrissant de proies benthiques (crustacés) et pélagiques (copépodes, Amphipodes, Euphausiacés, Œufs). Les copépodes font donc partie des proies préférentielles de cette espèce, d'autant plus que ces derniers constituent en toute saison, la majeure partie du zooplancton dans la région [**Seguin, 1974 ; Kerzabi, 2004**].

Ainsi, les raisons pour lesquelles la bogue pourrait privilégier une proie par rapport à une autre seraient dues à son abondance dans le milieu, ses qualités nutritives, sa taille et son aspect (coloration, brillance, etc.) comme c'est le cas pour l'allache [**Medina-Gaertner, 1988**].

Les indices alimentaires calculés ont permis d'apprécier globalement les préférences alimentaires de la bogue. En effet, la nutrition de cette espèce est surtout basée sur les crustacés, notamment les copépodes qui constituent ainsi une proie préférentielle avec une fréquence élevée, suivie par les amphipodes et les poissons, qui constituent à priori des proies secondaires.

Afin de pouvoir positionner et appuyer les résultats obtenus, il s'avère plus qu'intéressant d'établir une comparaison avec d'autres auteurs ayant travaillé sur le régime alimentaire de cette espèce. En effet **Bouras (1995)**, ayant travaillé sur la même période et la même zone d'échantillonnage, a pu montrer que les crustacés et les poissons constituaient les proies préférentielles de cette espèce ayant des fréquences respectives de 69.57% et 60.87%, suivi par les œufs pélagiques et les tintinnides faisant partie des proies secondaires avec des fréquences respectives de 47.83% et 13.04%.

À travers cette analyse, on peut déceler quelques similitudes dans les résultats qui semblent coïncider, mis à part l'absence d'amphipodes dans le régime alimentaire décrit par **Bouras (1995)**, qui constitue tout de même une proie secondaire non négligeable dans la présente étude avec une fréquence de 43.75 %, sans doute que celle-ci représente un apport énergétique supplémentaire pour *B.boop* (Linné 1758), et que ce dernier semble adapter un comportement opportuniste.

Contrairement à ces résultats, **Anato et Ktari (1983)** en effectuant des études sur le régime alimentaire de *Boops boops* et de *Sarpa salpa* (Linné 1758) poissons téléostéens Sparidés du golfe de Tunis, ne signalent guère la présence de poissons dans l'analyse des contenus stomacaux de la bogue. D'autre part ces auteurs notent la présence de Spongiaires et de Cnidaires avec des fréquences respectives de 26.27 % et 21.18 %, classés comme proies secondaires ; ces derniers étant complètement absents lors du présent travail, ainsi que dans le régime alimentaire analysé par **Bouras (1995)**.

Derbal et Kara ,(2008) ; Anato et Ktari, (1983), décrivent la bogue comme étant un poisson à régime alimentaire omnivore. Si on se réfère aux résultats obtenus, on constate que la bogue de la baie de Bou-Ismaïl possède un comportement planctonophage. Cependant **Derbal et Kara,(2008)** notent que le régime alimentaire de la bogue change en période printanière.

En conclusion, après ces analyses et ces comparaisons, nous pouvons dire que la bogue de la baie de Bou Ismaïl est une espèce planctonophage, présentant une proie préférentielle qui est les copépodes, mais cela n'est valable que pour la saison printanière où s'est déroulé l'échantillonnage.

III-2-4 Analyse des contenus stomacaux de *P. acarne*, (Risso, 1826)

III-2-4-a Analyse qualitative:

Sur les 86 échantillons de *Pagellus acarne*, nous avons prélevé 22 estomacs pleins contenant au minimum une proie déterminée.

Tableau 12: systématiques des proies de *P. acarne* de la baie de Bou Ismail (sexes confondus).

Embranchement	Classe	Sous classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Crustacés	Larves de Copépodes	ind	ind	ind	Ind
		Ostracodes	Podocopida	Cytherellidae	<i>Cythereis</i>	<i>tuberculata</i>
		Malacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	<i>Euphausia</i>	<i>krohni</i>
					<i>Stylocheiron</i>	<i>longicorne</i>
					<i>Stylocheiron</i>	<i>abbreviatum</i>
		Mysidacea	Eucopiidae	<i>Eucopia</i>	<i>sculpticoda</i>	
				ind	ind	
		Amphipoda	Hyperiididae	<i>Hyperoche</i>	<i>kroeyeri</i>	
				caprellidae	<i>Pseudolirius</i>	<i>Kroeyeri</i>
				Phtisicidae	<i>Phtisica</i>	<i>marina</i>
				ind	ind	ind
		Decapoda	Penaeidae	ind	ind	
				brachyura	ind	ind
paguroidea	Ind			ind		
Mollusques	Gastéropodes	ind	ind	ind	ind	Ind
	Bivalves	ind	ind	ind	ind	ind
	Céphalopodes	ind	ind	ind	ind	ind
Cœlentérés	Siphonophores	ind	ind	ind	ind	ind
Vers	Nématodes	ind	ind	ind	ind	Ind
	Trématodes	ind	ind	ind	ind	ind
Poissons téléostéens	ind	ind	ind	ind	ind	ind

82 proies appartenant à trois embranchements : Les arthropodes, les mollusques et les cœlentérés ainsi que la présence d'œuf, poissons téléostéens et de vers indéterminés.

Les arthropodes sont les plus importants avec les Amphipodes, les genres *Hyperoche* et *Pseudolirius* sont les plus courants, ainsi qu'avec les Euphausiacés, les genres *Euphausia* et *Stylocheiron* sont représentés dans le bol alimentaire.

III-2-4-b Analyse quantitative :

L'analyse des 22 contenus stomacaux a permis de dénombrer un total de 82 proies toutes espèces confondues.

Analyse de la fréquence des proies F (%) :

L'étude de la fréquence des proies de *Pagellus acarne* montre l'absence de proie préférentielle (F > 50 %) hormis le total des crustacés qui représente **72.72 %**.

On pense que cette absence est due au taux élevé de vacuité de notre échantillon, ou alors au comportement alimentaire du *Pagellus acarne* durant notre période d'échantillonnage (avril) .

Il est à noter que les proies secondaires sont abondantes et variées avec un total de huit groupes zoologiques différents voir tableaux (13) et (14) et figure (10).

Tableau 13 : Tableau récapitulatif des préférences alimentaires du pageot

Groupe	Eu	Po	Ne	Am	De	My	Co	Lvg	Oe	Tr	Bi	Lc	Os	Si
Fréquence (%)	36.36	31.81	27.27	27.27	22.27	13.63	13.63	13.63	13.63	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
préférence	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C

B : proie secondaire

C : proie accidentelle

Clé du tableau 13:

Eu : Euphausiacés ; Lvg : larve veligere de gastéropode ; Po : Poissons ; Oe : œufs

Ne : Nématodes ; Tr : Trématodes ; Am : Amphipodes ; Bi : bivalve ; De : Décapodes

Lc : larves de céphalopodes ; My : mysidacés ; Os : ostracodes ; Co : Copépode

Si : siphonophores

L'absence de proies préférentielles serait due au nombre trop faible d'échantillons sans oublier le taux de vacuité qui est assez conséquent comme la démontré **sorbe, (1972)** sur les échantillons de plusieurs espèces.

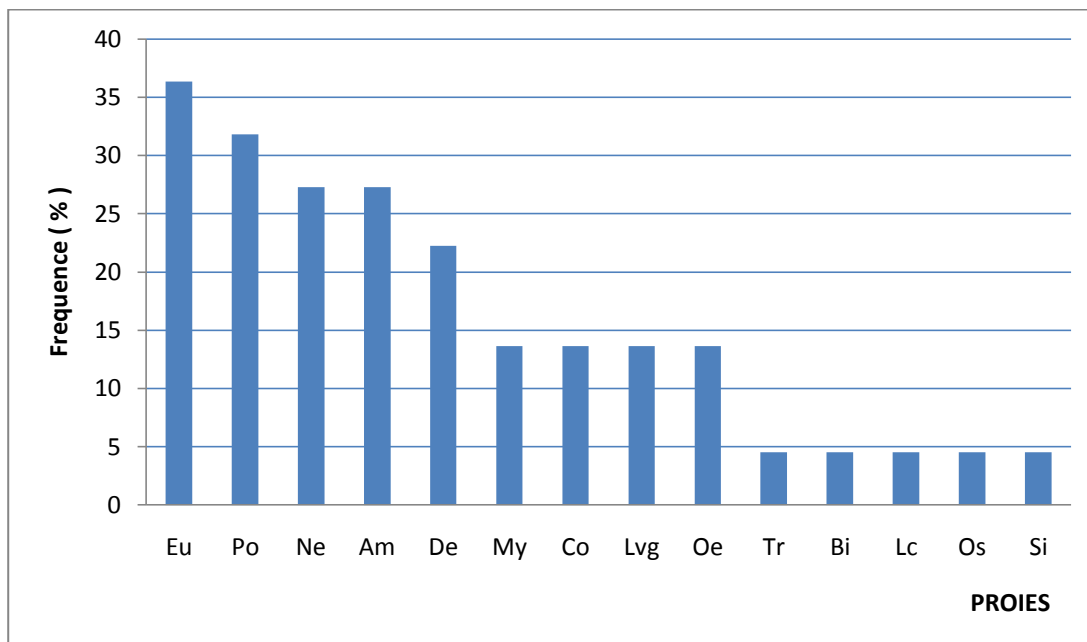


Figure 10 : Fréquence des proies de *Pagellus acarne* sexes confondus (Avril 2011)

Clé des proies

Eu : Euphausiacés ; Lvg : larve veligere de gastéropode ; Po : Poissons ; Oe : œufs

Ne : Nématodes ; Tr : Trématodes ; Am : Amphipodes ; Bi : bivalve ; De : Décapodes

Lc : larves de céphalopodes ; My : mysidacés ; Os : ostracodes ; Co : Copépo

Si : siphonophores.

Tableau 14 : Fréquence et pourcentage en nombre des proies de *Pagellus acarne*

Catégories	Proies	F(%)	Cn(%)
Proies principales	-	-	-
Proies secondaires	Euphausiacés	36.36	15.85
	Poissons	31.81	-
	Nématode	27.27	15.85
	Amphipodes	27.27	24.39
	Décapodes	22.27	8.54
	Mysidacés	13.63	4.88
	Copépodes	13.63	7.32
	Larve velligere de gastéropode	13.63	6.10
	Œufs	13.63	-
Proies accidentelles	Trématodes	4.54	12.20
	Bivalve	4.54	1.22
	Larve de céphalopode	4.54	1.22
	Ostracodes		
	siphonophores	4.54	1.22
		4.54	1.22

Tableau 15: valeurs des indices alimentaires des proies de *Pagellus acarne* (sexes confondus)

N : nombre d'estomacs contenant la proie

Np : nombre de proies

F(%) : fréquence d'apparition de la proie

Cn(%) : pourcentage en nombre

Liste des proies	N	Np	F(%)	Cn(%)
<u>Crustacés totaux</u>	<u>16</u>	<u>51</u>	<u>72.72</u>	<u>62.20</u>
Euphausiacés totaux :	8	13	36.36	15.85
<i>Euphausia krohni</i>	2	2	9.08	2.44
<i>Stylocheiron longicorne</i>	1	1	4.54	1.22
<i>Stylocheiron abbreviatum</i>	1	1	4.54	1.22
Larves indéterminées d'Euphausiacés	1	1	4.54	1.22
Euphausiacés indéterminés	5	8	22.64	9.76
Amphipodes totaux :	6	20	27.27	24.39
<i>Hyperoche kroyeri</i>	2	5	9.08	6.1
<i>Pseudolirius kroyeri</i>	1	5	4.54	6.1
<i>Phtisica marina</i>	1	2	4.54	2.44
Amphipodes indéterminés	4	8	9.08	9.76
Décapodes totaux	5	7	22.72	8.54
Penaeidaes	4	4	18.10	4.88
Brachyours	1	2	4.54	2.44
Paguroidaes	1	1	4.54	1.22
Mysidacés totaux :	3	4	13.63	4.88
<i>Eucopia sculpticauda</i>	1	2	4.54	2.44
Mysidacés indéterminés	2	2	9.08	2.44
Copépodes totaux :	3	6	13.63	7.32
Larves de copépodes	3	6	13.63	7.32
Ostracodes totaux :	1	1	4.54	1.22
<i>Cythereis tuberculata</i>	1	1	4.54	1.22
<u>Vers :</u>	<u>7</u>	<u>23</u>	<u>31.81</u>	<u>28.05</u>
Nématodes	6	13	27.27	15.85
Trématodes	1	10	4.54	12.20
<u>Restes de poissons</u>	<u>7</u>	-	<u>31.81</u>	-
<u>Mollusques totaux :</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>22.72</u>	<u>8.54</u>
Larve véligère de gastéropodes	3	5	13.63	6.10
Bivalve	1	1	4.54	1.22
Larve de céphalopodes	1	1	4.54	1.22
Œufs	<u>3</u>	-	<u>13.63</u>	-
<u>Cœlentérés :</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>4.54</u>	<u>1.22</u>
Siphonophore	1	1	4.54	1.22

Analyse de l'indice Cn :

Au cours du présent travail, il a été observé que les crustacés avec **62.20 %** constituent les principales proies consommées par le pageot, en particulier les Amphipodes avec **24.39 %**, voir le tableau (15), qui illustre clairement, la diversité du régime alimentaire de cette espèce, avec une légère prédominance de certaines proies qui constitueraient probablement des proies secondaires du pageot aussi il est intéressant de noter, la présence de vers de Nématodes et de Trématodes, à des quantités non négligeables, sans doute que ces derniers constituent un apport énergétique supplémentaire .

Il faut souligner la présence des poissons dans les estomacs avec une fréquence de **31.81 %** qui constituent une proie secondaire.

De plus, **Harchouche ,(1988)** , en effectuant des études sur le *Pagellus acarne* (Risso 1826), indique que l'abondance des proies dans les estomacs varie en fonction de la taille du poisson, de la saison et de la zone d'échantillonnage , et ces variations s'expliquent en partie par l'existence d'un antagonisme entre les proies abondantes de petites tailles et celles massives, consommées en quantité moindre.

Papaconstantinou et al ,(1989) constatent que dans le golfe d'Evvoikos les crustacés sont l'aliment principal des pageots avec une dominance nette des crevettes qui sont les plus représentés contrairement à notre travail, cette différence peut s'expliquer du fait que nous avons visée lors notre échantillonnage de classes des tailles relativement petites entre 12 et 16.7 cm.

Aussi **Fehri-Bedoui et al,(2009)** dans le golfe de Tunis constatent la présence d'échinodermes avec un Cn de(46.5 %) autant que les crustacés (45.9 %) durant la période printanière . Ceci pourrait être dû directement à la disponibilité immédiate de la proie dans le milieu.

Ce qui montre encore une fois la diversité du régime alimentaire du pageot, ainsi que le caractère benthique de son comportement alimentaire.

Cependant nous avons constaté quelques similitudes dans les résultats obtenus par **Rizkalla et al,(1999)** en Égypte avec la dominance des crustacés(Cn=55.32) et la présence non négligeable des poissons(Cn=20.17) , nous n'omettrons pas de noter les quelques différences qui subsistent qui sont la présence des échinodermes (Cn= 14.15 %) que nous n'avons pas retrouvés lors de notre analyse, car ces pageots la sont pêchés à l'aide de petit-métier sur des fonds rocheux .

Pour conclure, on peut dire que le pageot a un comportement prédateur, mais a tendance à s'adapter selon la disponibilité de la nourriture, car selon **Quiniou,(1978)** la sélection opérée par le prédateur ne correspond pas toujours à ces préférences alimentaires, mais plutôt liées au facteur présence de l'aliment dans le milieu.

III-3-Relation Taille-poids des échantillons :

Les tableaux (17),(19) et (21) résument les résultats de la relation taille-poids pour *T.trachurus* *B.boops* et *P.acarné* .

1) Relation taille-poids pour *Trachurus trachurus*

Tableau 17: paramètres de la relation taille-poids pour *T.trachurus* de la baie de Bou Ismail.

relation	W=a L ^b	N	t cal	Différence
Lf-Wt	W= 0.0228 L ^{2.712}	119	0.38395255	Non significative
Lf-We	W = 0.0271 L ^{2.6285}	119	0.5408932	Non significative

Par ailleurs, afin de situer nos résultats nous avons reporté dans le Tableau (19) les résultats des paramètres de la relation taille-poids

Tableau 18 : paramètres de la relation taille-poids pour *T.trachurus* dans différentes zones .

Auteurs	Zone	Sexe	Type de longueur	a	b
Ferreira ,(1964)*	Portugal	-	-	0.0114	3.0143
Wengrzyn ,(1975)*	Golfe de Gascogne	-	-	0.00049	3.14
Trouvery,(1977)*	Golfe de Gascogne	-	-	0.0063	3.08
Farina-Perez,(1983)*	Portugal	-	-	0.01291	2.854
Kerstan,(1985)*	Grande Bretagne	-	-	0.0044	3.141
Korichi,(1988)	Bou-Ismaïl	Confondu	Lf	0.0141	2.9349
Abdallah,(2002)	Alexandrie, Égypte	-	Lt	0.017	2.80

* : in **Korichi,(1988)**

2) Relation taille poids pour *Pagellus acarné*

Tableau 19 : paramètres de la relation taille-poids pour *P.acarne* de la baie de Bou Ismail.

Relation	W=a L ^b	N	t cal	Différence
Lf-Wt	W = 0.0174 L ^{2.978}	86	0.01867037	Non significative
Lf-We	W = 0.0183 L ^{2.936}	86	0.05821537	Non significative

Par ailleurs le tableau (20) résume quelques résultats de la relation taille poids donnés par la littérature

Tableau 20 : paramètres de la relation taille poids pour *P.acarne* dans différentes zones

Auteurs	Zone	Sexe	Type de longueur	a	b
Aloncle,(1966)*	Casablanca, maroc	-	Ls	0.023	3
Girardin,(1978)*	Golfe de lion	-	Lf	0.0089	3.262
Mouneimné,(1978)*	Liban	-	Lt	0.0099	3.057
Andaloro,(1982)*	Sicile	-	Lt	0.0092	3.076
Lamrini,(1983)*	Sud marocain	-	Lf	0.02	2.98
Harchouche,(1988)	Région d' Alger	confondu	Lt	0.009	3.1

* :in **Harchouche,(1988)**

3) Relation taille-poids pour *Boops boops***Tableau 21** : paramètres de la relation taille-poids pour *B.boops* de la baie de Bou Ismail.

Relation	W=a L ^b	N	t cal	différence
Lf-Wt	W = 0.0368 L ^{2.6132}	102	0.39215034	Non significative
Lf-We	W = 0.0423 L ^{2.5268}	102	0.51458952	Non significative

Ainsi pour situer notre résultat, nous avons reporté dans le tableau (22) les résultats des paramètres tailles-poids cités dans la littérature.

Tableau 22 : paramètres de la relation taille-poids pour *B.boops* dans différentes zones .

Auteurs	Zone	Sexe	Type de longueur	a	b
Zuniga,(1967)*	Espagne	-	Lt	0.0042	3.16
Mouneimne,(1978)	Liban	-	Lt	0.0127	2.959
Girardin,(1981)*	Golfe de Lion	-	Lf	0.0058	3.2987
Mennes, (1985)**	Sahara occidental, Maroc	-	-	0.0145	3.000
Hernandez,(1986)*	Adriatique	-	Lt	0.056	3.113
Lamrini,(1988)*	Tanger ,Maroc	-	Lf	0.017	2.97
Chali-Chabane,(1988)	Baie de Bou ismail	confondu	Lf	0.0009	3.0722
Algeria-Hernandez, (1989)**	Centre de la mer Adriatique	F	Lt	0.0056	3.088
		M	Lt	0.0087	3.000
Djabali <i>et al.</i> ,(1993)**	Bou -ismail	-	-	0.0097	3.000
Petrakis & Stergiou, (1995)**	Golfe d'Evvoikos , Grèce	Confondu	Lf	0.0149	3.093
Merella <i>et al.</i> , (1997)**	Iles Baléares, Espagne	-	Lt	0.0082	3.000
Gonçalves <i>et al.</i> , (1997)**	Côte du sud, Portugal	-	Lt	0.0083	3.037
Gaamour,(2002)	Nord de la Tunisie	-	Lt	0.0128	2.92
Abdallah, (2002)	Alexandrie, Égypte	-	Lt	0.0070	3.130
Valle <i>et al.</i> , (2003)**	Côte est, Espagne	-	Ls	0.0161	2.812
Allam ,(2003)	Alexandrie, Égypte	confondu	Lt	-2.1548	3.1031
Hattour <i>et al.</i> ,(2004)	Tunisie	Confondu	Lt	0.0146	2.8257
Karakulak <i>et al.</i> ,(2006)**	Gökceada, Turquie	Confondu	Lt	0.0048	3.258
		F	Lt	0.0032	3.390
		M	Lt	0.0074	3.116
Ozaydin & Taskavak, (2006)**	Baie d'Izmir Turquie	Confondu	Lf	0.0003	3.033
Kara & Bayhan ,(2008)	Baie d'Izmir	F	Lt	0.0124	2.887
		M	Lt	0.0118	2.901
Cherif <i>et al.</i> , (2008)	Golf de Tunis	Confondu	Lt	0.007	3.06

- * : in Chali-Chabane,(1988)

- ** : in Kara & Bayhan,(2008)

- F: femelle

- M : mâle

On constate que la relation taille-poids des trois espèces qui sont *T.trachurus* ,*P.acarne* et *B.boops* est isométrique et que la plupart des auteurs constatent aussi cela .

Ceci veut dire que le cube de la longueur croit de façon isométrique avec le poids.

III-4- Coefficient composite de condition(K) ou de Fulton :

Il a été calculé à partir du poids total (Wt) et de la longueur totale(Lt) , et les résultats sont consignés dans le tableau (23) :

Tableau 23 : valeurs des coefficients de condition pour *T.trachurus*, *B.boops* et *P.acarne* .

Espèce	Coefficient Kc	IC	Kc de comparaison
Chinchard (<i>Trachurus trachurus</i>)	0.81151109	0.010931263	1.312 <i>in Korichi,(1988)</i>
Bogue (<i>Boops boops</i>)	0.97164392	0.0162862	1.316 <i>in Chali-Chabane,(1988)</i>
Pageot (<i>Pagellus acarne</i>)	1.21418824	0.01581587	1.23 <i>in Harchouche,(1988)</i>

Analyse et discussion :

On constate que la « condition » du chinchard et de la bogue est « mauvaise » si l'on compare nos résultats avec ceux cités dans la littérature cette différence est probablement liée au taux de vacuité très élevé. Ce qui conforte notre hypothèse de manque de nourriture dans le milieu. Les proies de types pélagiques en tout cas.

Cependant la condition du pageot paraît meilleur et concorde avec les résultats de la bibliographie ceci est sûrement dû à son comportement qui semble être devenu opportuniste. Ou bien alors que les proies spécifiques au pageot sont nettement plus abondantes dans le milieu.

III-5- Comparaison interspécifique des régimes alimentaires :

La liste des proies ingérées par les trois espèces de poissons avec leurs fréquences respectives d'apparitions est mentionnée dans le tableau (24) :

Tableau 24 : Comparaison des régimes alimentaires du saurel, de la bogue et du pageot

Liste des proies	Fréquence d'apparition des proies dans les estomacs de :		
	<i>T.trachurus</i>	<i>B.boops</i>	<i>P.acarne</i>
Copépodes totaux	41.67	62.5	13.63
<i>Paracalanus parvus</i>	8.33	18.75	-
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	8.33	-	-
<i>Euchaeta sp</i>	4.17	6.25	-
<i>Temora stylifera</i>	-	25	-
<i>Pleurommama gracilis</i>	-	6.25	-
<i>Phaenna spinifera</i>	-	6.25	-
Euphausiacés totaux	8.33	12.5	36.36
<i>Euphausia krohni</i>	-	6.25	9.08
<i>Stylocheiron longicorne</i>	-	-	4.54
<i>Stylocheiron abbreviatum</i>	-	-	4.54
<i>Thysanoessa gregaria</i>	-	6.25	-
<i>Thysanopoda aequalis</i>	-	6.25	-
Amphipodes totaux	4.17	43.75	27.27
<i>Hyperoche kroyeri</i>	-	6.25	9.08
<i>Pseudolirius kroyeri</i>	-	-	4.54
<i>Phtisica marina</i>	-	-	4.54
<i>Hyperia latissima</i>	-	12.5	-
<i>Hyperoche mediterranea</i>	-	6.25	-
<i>Streetsia challengerii</i>	-	6.25	-
Mysidacés totaux :	4.17	6.25	13.63
<i>Eucopia sculpticauda</i>	-	6.25	4.54
Ostracodes totaux :	20.83	-	4.54
<i>Cythereis tuberculata</i>	-	-	4.54
<i>Conchoecia elegans</i>	8.33	-	-
<i>Xestolebris depressa</i>	4.17	-	-
Décapodes totaux	12.5	-	22.72
Penaeidaes	12.5	-	18.10
Brachyours	-	-	4.54
Paguroidaes	-	-	4.54
Mollusques totaux :	4.17	-	22.72
Larve véligère de gastéropodes	-	-	13.63
Bivalve	-	-	4.54
Larve de céphalopodes	-	-	4.54
<i>Nassarius sp</i>	4.17	-	-
<i>Turitella sp</i>	4.17	-	-
Nématodes	-	-	27.27
Trématodes	-	-	4.54
Cœlentérés :	-	-	4.54
Siphonophore	-	-	4.54
Poissons	54.17	31.25	31.81
Tinitinidés totaux	29.17	6.25	-
oeufs	8.33	12.5	-

Discussion et analyse :

À première vue, on constate que les trois espèces ici présentes sont consommatrices de Copépodes, on peut supposer donc une éventuelle concurrence pour ce groupe zoologique.

Or, en analysant de plus près, on constate que les espèces ingérées, ne sont pas les mêmes, sauf pour *Paracalanus parvus* et *Euchaeta sp*, consommée par la bogue et le saurel en même temps. Cependant, on constate que le pageot blanc présente des fréquences d'apparitions relativement faibles concernant le groupe des copépodes. Toute fois ce dernier semble présenter une préférence pour les Euphausiacés, qui sont présents en quantités moindres chez la bogue et le saurel.

Quant au groupe des Amphipodes, celui-ci est présent chez la bogue et le saurel de façon significative, et presque absente chez le pageot blanc. On note cependant que les espèces ingérées ne sont pas les mêmes.

Concernant les autres groupes zoologiques, tels que, les Cœlentérés, les Mollusques, les Décapodes, les Nématodes et les Trématodes, ces derniers ne sont pas présent de manière significative, et suffisamment importante pour établir une comparaison.

En conclusion on constate qu'il n'existe apparemment aucun antagonisme entre ces trois espèces, à part les poissons qui ont présenté des difficultés pour définir avec certitude l'espèce exacte mais aussi la majorité des proies planctoniques n'ont pu être déterminées avec précision du fait de leur état de digestion avancé, ainsi on ne peut dire s'il y'a réellement concurrence sur ce type de proie. Toute fois même si une éventuelle concurrence existe pour telle ou telle proie, celle-ci semble être infime.

Enfin on peut supposer que la répartition bathymétrique, ainsi que le comportement de ces trois espèces semble influencer sur l'aspect antagoniste, qui est contourné en adoptant une stratégie de chasse qui ne cible pas les mêmes catégories de proies.

En effet le pageot blanc présente plus un comportement benthique [**Harchouche, (1988)**], avec des proies telles que les Décapodes, les Polychètes, les Mollusques, les Vers, ce qui semble confirmer cette hypothèse.

Quant à la bogue, celle-ci a plus un comportement pélagique, au vu de ces proies essentiellement des Copépodes.

Enfin, le saurel semble présenter un comportement à la fois benthique, en se nourrissant de Décapodes, d'Ostracodes, d'Euphausiacés, et de Tintinnides qui eux pourraient constituer la proie préférentielle des Pénéidés, de ce fait leurs présences peuvent être expliquées de cette manière, mais le saurel présente aussi un comportement pélagique en se nourrissant de copépodes.

III-6- Application du modèle ECOPATH :

Les résultats de l'application du modèle ECOPATH X04 (Christensen et al,2000) sur l'écosystème du plateau continental de la baie de Bou-Ismaïl sont consignés dans le tableau (25)

Tableau 25 : résultats du modèle ECOPATH sur l'écosystème du plateau continental de la baie de Bou-Ismaïl.

<i>Groupes trophiques</i>	<i>Niveaux trophiques</i>	<i>Biomasse t/surface</i>	<i>P/B /an</i>	<i>Q/B/an</i>	<i>EE</i>	<i>P/Q/an</i>	<i>Export</i>
<i>Oiseaux</i>	3.6	0.0034	0.09	79.19	00	0.001	0.2
<i>Mammifères</i>	3	0.039	0.047	17.26	00	0.001	0.2
<i>Requins</i>	3.3	6.54	0.93	3.0	0.95	0.1	0.2
<i>Xiphiidés</i>	3.1	0.367	0.962	8.0	0.833	0.039	0.2
<i>Thonidés</i>	3.1	0.015	0.365	8.0	0.82	0.004	0.2
<i>P.acarne</i>	2.8	0.41	0.68	6.88	0.075	0.075	0.2
<i>P.erythrinus</i>	2.8	0.2	1.28	3.33	0.062	0.067	0.2
<i>B.boops</i>	2.8	0.58	0.78	6.84	0.07	0.07	0.2
<i>Mullidés</i>	3.4	0.116	2.87	6.78	0.72	0.13	0.2
<i>Merluccius merluccius</i>	3.5	0.22	1.26	4.06	0.92	0.12	0.2
<i>Poulpes</i>	3.1	0.02	2.93	7.0	0.9	0.2	0.2
<i>T.trachurus</i>	2.8	0.65	1.89	6.081	0.94	0.1	0.2
<i>T.mediterraneus</i>	2.8	0.22	2.105	7.44	0.8	0.11	0.2
<i>Chupéidés</i>	2.8	0.26	1.09	8.87	0.91	0.09	0.2
<i>Engraulidés</i>	3.2	0.59	0.99	8.32	0.9	0.087	0.2
<i>Benthos</i>	2.1	15.57	2.0	10.0	0.95	0.25	0.4
<i>Zooplankton</i>	2	2.36	28.0	120	0.4	0.24	0.4
<i>Phytoplankton</i>	1	0.35	120	-	0.52	-	-
<i>Détritus</i>	1	0.36	-	-	0.007	-	-

Les rapports P/Q estimés varient entre 0.001 et 0.25 pour l'ensemble des groupes .

L'essentiel de la consommation dans le système du plateau continental de la baie de Bou-Ismaïl est le fait des rougets, merlus, poulpes, saurels et sardines.

La consommation majeure concerne le zooplancton et le phytoplancton. Ces groupes zoologiques sont donc prédominants dans cet écosystème et conditionnent donc l'importance des bancs de saurels et de sardines.

Néanmoins certaines données doivent être affinées, des campagnes océanographiques doivent être menées régulièrement afin d'obtenir de bonnes estimations des biomasses des différentes espèces présentes dans cette région . De même des statistiques de débarquements permettant de cerner les productions Y (données essentielles) doivent être précises et complètes.

Cette approche permet de situer la qualité des données et aussi de montrer que certaines espèces bien que très importante pour l'écosystème ne sont pas étudiées du point de vue biologique et dynamique.

CONCLUSION

Au terme de cette étude, qui a pour objectif principal une analyse comparée du régime alimentaire de trois espèces *Trachurus trachurus*, *Boops boops*, et *Pagellus acarne* dans la baie de Bou Ismail tout en adoptant une approche écotrophique ciblée sur ces dernières, un certain nombre de conclusions peuvent être établies :

En premier lieu, concernant le régime alimentaire :

On constate lors de notre courte période d'étude que le profil alimentaire de ces trois espèces semble être principalement zooplanctonophage. En effet, le saurel et la bogue ont pour proies préférentielles des Crustacés, majoritairement représentés par les copépodes. Concernant le pageot, celui-ci préfère quant à lui les Amphipodes.

Quant à la comparaison des régimes alimentaires de ces trois espèces, nous n'avons pas pu atteindre notre objectif primaire dû au fait que les proies étaient trop digérées associées à un taux de vacuité très élevé.

En second lieu, l'application du modèle ECOPATH [Christensen et al, 2002] :

Montre l'importance des petits pélagiques dans l'écosystème de la baie de Bou Ismail, cependant, nous préconisons que les données doivent être affinées et réactualisées pour pouvoir correspondre aux hypothèses du modèle, surtout en ce qui concerne les biomasses. En effet, ce type de modèle plurispécifique fait que les imperfections dans les données par espèces se répercutent de manière imprévisible sur l'ensemble des espèces.

Dans le but d'améliorer la qualité des données nécessaires à ce type d'études nous préconisons :

- D'améliorer la qualité des statistiques des captures .
- D'augmenter la durée d'échantillonnages comme le recommande Daan,(1989) sur une base trimestrielle .
- De développer des laboratoires de physiologie nutritive pour les poissons.
- D'effectuer des campagnes océanographiques régulières afin d'obtenir des estomacs de biomasses correctes.
- De regrouper pour les études sur les régimes alimentaires, les échantillons par classes de tailles des proies ainsi que des prédateurs.

- D'augmenter le nombre d'estomacs à analyser en effet les recommandations internationales pour ce type d'étude selon Daan, (1989) prévoient un effectif de 1500 échantillons d'espèces.

Liste des tableaux :

Tableau : 1 Classification des chalutiers actifs au port de Bou Haroun

Tableau 2 : CPUE journalière durant la période d'échantillonnage

Tableau 3 : CPUE moyenne durant la période 2004-2011

Tableau 4 : systématiques des proies ingérées par *T.trachurus* (sexes confondus) de la baie de Bou Ismail

Tableau 5 : fréquence des proies de *Trachurus trachurus*

Tableau 6 : fréquence et pourcentage en nombre des proies de *Trachurus trachurus*

Tableau 7: Valeurs des indices alimentaires des proies de *Trachurus trachurus* sexes confondus

Tableau 8 : Systématique des proies de *B.boops*, (Linné 1758) sexes confondus de la baie de Bou Ismail.

Tableau 9 : Tableau récapitulatif des préférences alimentaires de la bogue.

Tableau 10 : Fréquence et pourcentage en nombre des proies de *B.boops* (Linné 1758) sexes confondus.

Tableau 11: Valeurs des indices alimentaires des proies de *Boops boops*

Tableau 12: systématiques des proies de *P.acarne* de la baie de Bou Ismail (sexes confondus).

Tableau 13 : Tableau récapitulatif des préférences alimentaires du pageot

Tableau 14 : Fréquence et pourcentage en nombre des proies de *Pagellus acarne*

Tableau 15: valeurs des indices alimentaires des proies de *Pagellus acarne* (sexes confondus)

Tableau 16 : valeurs du coefficient de vacuité et de réplétion pour *B.boops*, *T.trachurus* et *P.acarne* (sexes confondus).

Tableau 17: paramètres de la relation taille-poids pour *T.trachurus* de la baie de Bou Ismail.

Tableau 18 : paramètres de la relation taille-poids pour *T.trachurus* dans différentes zones .

Tableau 19 : paramètres de la relation taille-poids pour *P.acarne* de la baie de Bou Ismail.

Tableau 20 : paramètres de la relation taille poids pour *P.acarne* dans différentes zones

Tableau 21 : paramètres de la relation taille-poids pour *B.boops* de la baie de Bou Ismail.

Tableau 22 : paramètres de la relation taille-poids pour *B.boops* dans différentes zones .

Tableau 23 : valeurs des coefficients de condition pour *T.trachurus*, *B.boops* et *P.acarne* .

Tableau 24 : Comparaison des régimes alimentaires du saurel, de la bogue et du pageot

Tableau 25 : résultats du modèle ECOPATH sur l'écosystème du plateau continental de la baie de Bou-Ismaïl.

Listes des figures :

Figure 1 : Présentation de la baie de Bou Ismail (**Google Earth, 2011**).

Figure 2 : situation géographique du port de Bou Haroun (**Google Earth, 2011**).

Figure 3 : *Trachurus trachurus* (Linné, 1758). (d'après **Froese and Pauly ,(2011)**).

Figure 4 : *Boops boops* (Linnaeus, 1758) (d'après **Froese and Pauly ,(2011)**).

Figure 5 : *P. acarne* (Risso, 1826) (d'après **Froese and Pauly ,(2011)**).

Figure 6 : Évolution des captures journalières par unité d'effort (kg) de la Bogue, du Saurel et du Pageot.

Figure 7 : Évolution annuelle des captures par unités d'efforts

Figure 8 : Fréquence des proies dans les estomacs de *T.trachurus* sexes confondus (Avril 2011)

Figure 9 : Fréquence des proies observées dans les estomacs de *Boops boops*, sexes confondus (Avril 2011)

Figure 10 : Fréquence des proies de *Pagellus acarne* sexes confondus (Avril 2011)

BIBLIOGRAPHIE

- Abdallah, M., 2002.** Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt. *Naga ICLARM, Q.*, 25(1) :19-20.
- Ainsworth, C., Ferris, B., Leblond, E., and Guénette, S., 2001.** The Bay of Biscay, France; 1998 and 1970 models. *In: Fisheries impacts on North Atlantic Ecosystems: Models and analyses.* 271-313.
- Allam, S. M., 2003.** Growth, mortality and yield per recruit of Bogue, *Boops boops* (L.), from the Egyptian Mediterranean waters of Alexandria. *Mediterranean Marine Science.*, 4 (1) : 87-96.
- Allen, K.R., 1971.** Relation between production and biomass. *J. Fish. Res. Board Can.*, 28: 1573-1581.
- Anato, C.B., Ktari., 1983.** Régime alimentaire de *Boops boops* (Linné, 1758) et de *Sarpa salpa* (Linné, 1758), poissons téléostéens sparidés du golf de Tunis. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 28 (5) :33-34.
- Aouidad, Z., 1997.** Contribution à l'étude de la pollution par les métaux lourds dans les sédiments superficiels et les particules en suspension dans la baie de Bou Ismail. *Mémoire d'ingénieur.* I.S.M.A.L. : 73 p.
- Aouraghe, A., Khelifi. N., 1996.** Contribution à l'étude qualitative et structurale des peuplements phytoplanctoniques, zooplanctoniques et ichtyoplanctonique dans la baie de Bou Ismail au cours du printemps. *Mémoire d'ingénieur.* I.S.M.A.L : 111 p.
- Bauchot, R. et Bauchot, M.L., 1978.** Coefficient de condition et indice pondéral chez les Téléostéens. *Cybium*, 3^{ème} série, 4 :3-16.
- Belkessam, D., Issolah, F., 1990.** La pêche chalutière au port de Bou Haroun. Etude statistique des débarquements et aperçu sur quelques paramètres biologiques et dynamiques d'espèces cibles. *Mémoire d'ingénieur.* I.S.M.A.L. : 96 p + annexes.
- Benguermi, L., 1995.** L'anchois : *Engraulis encrasicolus* ,(LINNE,1758) de la baie de Bou-Ismaïl : identification, croissance et exploitation. I.S.M.A.L. *Mémoire d'ingénieur* : 80 p .

- Benina, R., Saiah, D., 2010.** Détermination de $F_{0,1}$ du stock exploitable de la bogue *Boops boops* (Linné, 1758) de la région d'Alger.
Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L : 51 p.
- Bennoui, A., 1996.** Contribution à l'étude de l'exploitation de l'espadon : (*Xiphias Gladius*) (Linneus, 1758) pêché dans la région de Beni-Saf. Approche globale et analytique. I.S.M.A.L :
Mémoire d'ingénieur : 62 p.
- Bensalem, M., 1988.** Régime alimentaire de *Trachurus trachurus* (Linne, 1758) et de *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868), (poisson téléostéens carangidés) de la province Atlantico-Méditerranéenne. *Cybium*, 12(3) :247-253.
- Benzohra, M., 1993.** Les structures hydrodynamiques le long des côtes Algériennes. Workshop sur la circulation des eaux et pollution des côtes méditerranéennes du Maghreb, 9-11 novembre 1992, *INOC* : 33-44.
- Binet, D., 1988.** Rôle possible d'une intensification des alizés sur le changement de répartition de sardines et sardinelles le long de la côte ouest africaine. *Aqua. Living. Ressources.*, (1) :132-155 .
- Bouaziz, A., 1992.** Le merlu (*Merluccius merluccius*) de la baie de Bou Ismail: Biologie et Ecologie. *Thèse de Magister.*
I.S.M.A.L : 102 p.
- Boudjellal, B., Ferhat, N., Djillali, M. et Azzouz, M., 1995.** Heavy metals in superficial sediments of Bou Ismail Bay superficial sediments of Bou Ismail bay. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, (34): 134 p.
- Bouras, F., 1996.** Etude du régime alimentaire de deux espèces de poissons : *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) et *Boops boops* (Linné, 1758), en relation avec les fluctuations du milieu.
Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L : 67 p.
- Chali-Chabane, F., 1988.** Contribution à l'étude de la biologie et dynamique de la population de Bogue, *Boops boops* (Linné, 1758) de la baie de Bou Ismail. *Thèse de Magister,*
I.S.M.A.L : 114 p.

- Chauvet, C., 1986.** Exploitation des poissons en milieu lagunaire méditerranéen. Dynamique du peuplement ichthyologique de la lagune de Tunis et des populations exploitées par des bordigues (Muges, loups, daurades)., *Thèse de Doctorat Etat Université Perpignan*: 555 p.
- Chavance, P et 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.
- Cherabi, O., 1987.** Contribution à l'étude du pageot : *Pagellus erythrinus* (Linne, 1758) et à l'écologie de la famille des sparidés de la baie d'Alger. *Thèse de Magister. USTHB* : 203 p.
- Cherif, M., Zarrad, R., Gharbi, H., Missaoui, H., Jarboui, O., 2008.** Length weight relationships for 11 fish species from the Gulf of Tunis (SW Mediterranean Sea, Tunisia). *Pan-America. J. Aquat. Sci.*, 3: 1-5.
- Christensen, V., Pauly, D., 1992.** ECOPATH II : software for balancing steady state ecosystem models and calculating network characteristics. *Ecological Modelling* ,61: 169-185.
- Christensen, V., Walters, C. et Pauly, D., 2000.** ECOPATH with Ecosim : A user's guide. October 2000 Editions. *Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, Canada and ICLARM, Penang Malaysia* : 130 p.
- Christensen, V., Walters, C., 2004.** ECOPATH with ECOSIM : methods, capabilities and initiations. *Ecological Modelling* ,172 : 109-139.
- Coste, B ., Gostan, J. et Minas, H.J., 1972.** Influence des conditions hivernales sur la production de phytoplancton et zooplancton en Méditerranée Nord-Occidentale : Structure hydrologique et distribution des sels nutritifs. *Mar.Biol.*, (16) 4 : 320-480.
- Cushing, D.H., 1995 .** The long term relationship between zooplankton and fish (IV-Spatial and Temporal Variability and prediction). *ICES.J.Mar.Sci.*,52 : 611-626.
- Daan, N., 1989.** Data base report of the stomach sampling project 1981. *ICES Coop. Res. Rep.*,No. 164 : 144 p

- Dagorne, A., 1973.** Sédimentologie et bionomie benthique en baie de Bou Ismail. *Pelagos*, 4(2) : 40-53.
- Derbal, F., Kara, M.H., 2008.** Composition du régime alimentaire de la bogue *Boops boops* des côtes de l'Est algérien. *Cybiium*, 32(4) : 325-333.
- Djabali, F., Brahmi, B. et Mamasse, M., 1993.** Poissons des côtes Algériennes. I.S.M.A.L, *Bull. Inst. Oceanogr. d'Alger. Pelagos.*, Numéro spécial : 215 p.
- Fehri-Bedoui, R., Mokrani, E., Ben Hassine, O.K., 2009.** Feeding habits of *Pagellus acarne* (Sparidae) in the Gulf of Tunis. *Central Mediterranean Sci. Mar. (Barc.)*, 73(4): 667-678.
- Fischer, W., Bauchot, M.L. et Schneider, M., 1987.** (Rédacteurs). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1) Méditerranée et mer Noire . Zone de pêche 37. *Volume II vertébrés. FAO. Vol., 2* : 761 - 1530.
- Froese, R. and Pauly, D., Editors. 2011.** FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (06/2011).
- Furnestin, M.L., 1973.** Phytoplankton et production primaire dans le secteur sud-occidental de la mer Méditerranée. *Rapp. P-V. Réun. Comm. Int. Explor. Scient. Mer Méditerr.*, 21 : 437-440.
- Gaamour, A., Ben Abdallah, L., Khemiri S., et Mili, S., 2004.** Etudes de la biologie et de l'exploitation des petits pélagiques en Tunisie. *MedSudMed, Technical Documents No.5* : 64 p.
- Garrido, S., Murta, A.G., Moreira, A., Ferreira, M.J. and Angélico, M.M., 2008.** Horse mackerel (*Trachurus trachurus*) stomach fullness of Portugal : index calibration and spatio-temporal variations in feeding intensity. – *ICES Journal of Marine Science*, 65 : 1662–1669.
- Gulland, J.A., 1983.** Fish stock assessment a manual of basic methods. *FAO Series on Food and Agriculture*, Vol. 1: 233 p.

- Harchouche, K., 1988.** Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie d'une espèce de sparidé dans la baie d'Alger « Pageot blanc » *Pagellus acarne* (Risso, 1826). *Thèse de magister, USTHB* : 170 p.
- Hattour, A., Abdallah, L.B. and Guennegan, Y., 2004.** Abondance relative et estimation de la biomasse des petits pelagiques des eaux tunisiennes. *Bull. INSTM Salammbô*, 31: 5-16.
- Hemida, F., 2005.** Les sélaciens de la côte algérienne : Biosystématique des Requins et des Raies ; Ecologie, Reproduction et Exploitation de quelques populations capturées : *Thèse de Magistère en halieutique U.S.T.H.B Alger* : 138 p.
- Illoul, H., 1991.** Contribution à l'étude qualitative, quantitative et structurale des populations phytoplanctoniques au large du Cap Caxine (Région algéroise), *Thèse de Magister I.S.M.A.L* : 214 p.
- Jacques, G., et Treguer, P., 1986.** Écosystèmes pélagiques marins . *Masson (Ed.) Collection Ecologie n°19* : 239 p.
- Kara, A., Bayhan, B., 2008.** Length-weight and length-length - relationships of the bogue (*Boops boops* Linneaus, 1758) in Izmir Bay (Aegean Sea of Turkey). *Belgian Journal of Zoology*, 138(2) :154-157.
- Kerzabi, F., 2004.** Contribution à l'étude des peuplements zooplanctoniques du bassin Algérien récoltés durant la campagne Medprod V. *Thèse de Magistère I.S.M.A.L*: 100 p.
- Ketteb, G., Tidadini, F., 2004.** Statistiques, biologie et dynamique de deux espèces de poissons : La Bogue, *Boops boops* (Linne, 1758) ; le Saurel, *Trachurus trachurus* (Linne, 1758) dans la baie de Bou Ismail. *Mémoire d'ingénieur I.S.M.A.L* : 142 p.
- Khaouni., 2003.** Etude des variations spatio-temporelles des sels nutritifs et de l'oxygène dissous en baie de Bou Ismail. *Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L* : 77 p.
- Kheloui, H. et Klouche, K., 2010.** Contribution à l'étude de l'exploitation de *Pagellus acarne* (Risso, 1826) de la baie de Bou Ismail. *I.S.M.A.L. Mémoire d'ingénieur* : 60 p.
- Korichi, H.S., 1988.** Contribution à l'Etude Biologique des deux espèces de saurels: *Trachurus trachurus* (Linne, 1758) et *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) et de la dynamique de

Trachurus trachurus (Linne, 1758) en baie de Bou-Ismaïl. *Thèse de magister. I.S.M.A.L* : 260 p + annexe.

Lalami-Taleb, R., 1971. Facteurs de la répartition verticale du phytoplancton au large d'Alger. *Pelagos Bull. de l'IOA.*, 3 (3) : 53 p.

Leclaire, L., 1972. La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin algéro-baléares (précontinent algérien). *In Mémoire du Muséum national d'histoires naturelles. Nouvelle série, Tome XXIV, (Ed). du Muséum* : 391 p.

Marinaro, J.Y., 1971. Contribution à l'étude des œufs et larves pélagiques de poissons Méditerranéen, œufs pélagique de la baie d'Alger. *Bull. Inst. Océa.Alger. Pelagos.*, Vol. III, Fasc. 1 : 118 p.

Medina-Gaertner, M., 1988. Relation entre l'alimentation des poissons et le zooplancton de la baie de Dakar (Sénégal). *Invest. Pesq.*, vol. 52 : 155-191.

Messous, F., 2009. Contribution à l'étude de la biologie et la dynamique de *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) et de *Engraulis encrasicolus* (Linné, 1758) de la baie de Bou Ismail. *Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L* : 61 p.

Millot, C., 1987. Circulation in the Western Mediterranean Sea. *Océanologica. Acta*, 10 : 143-149 .

Millot, C., 1993. La circulation générale en Méditerranée occidentale. Workshop sur la circulation des eaux et pollution des côtes Méditerranéennes du Maghreb. 9 - 11 novembre 1992, *INOC* : 29-30.

Mokrane, S., 1996. Etude du régime alimentaire de deux espèces : *Boops boops* (Linne, 1758) et *Sardinella aurita* dans la baie de Bou Ismail. *Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L* : 50 p.

Mokrani, D., 1998. Aménagement du port de Bou-Haroun ; Contribution à l'étude de l'envasement et de dragage. *Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L* : 79 p + annexes.

Mouneimne, N., 1981. Remarques sur la relation longueur/poids et le facteur de condition chez les poissons, *Cybium (3e série)*, 5(4): 77-85 .

- Nazarov, N.A., 1978.** Age and growth rate of the North-East Atlantic horse mackerel. *ICES.Doc.CM.H*, (22) : 23 p.
- M.P.R.H.,2007 .** Le schema directeur de developpenment des activites de la pêche et de l'aquaculture horizon 2025.
Rapport final.C.E.N.E.A.P : (non paginé).
- Neghli, L.S., 1996.** Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) de la baie de Bou Ismail. I.S.M.A.L. *Mémoire d'ingénieur* : 105 p.
- Oliver, P., 1983.** Ressources halieutiques de la méditerranée occidentale. *Etude Rev. Cons. General pêche Médit.*, (59) : 135 p.
- Palomares, M.L.D. and D. Pauly 1989** A multiple regression model for predicting the food consumption of marine fish populations. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.* 40(3):259-273.
- Papaconstantinou, C., Petrakis, C., Mytilineaou, C.Y., Politou, V., Vassilopoulou and Fourtouni, A., 1989.** Food and Feeding habit summary of *Pagellus acarne*. Fishbase on line.
- Pauly, D. and M.L. Palomares. 1989.** New estimates of monthly biomass, recruitment and related statistics of anchoveta (*Engraulis ringens*) off Peru, 1953-1985, p. 189206. In D. Pauly, P. Muck, J. Mendo and I. Tsukayama (eds.) *The Peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conf. Proc. 18*, 438 p.
- Pauly, D., 1984.** Fish dynamics in tropical waters : A manual for use with programmable calculators. *ICLARM Stud. Rev.* 8 : 325 p.
- Pauly, D., 1997.** Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques .Cépaduès Editions :288p
- Pauly, D.; Christensen, V.; Dalsgaard, J.; Froese, R.; Torres Jr., F. (1998).** Fishing down marine food webs *Science (Wash.)* 279: 860-863,
- Polovina, J., 1984.** Model of a coral reef ecosystem. The ECOPATH model and application to French Frigate Shoals. *Coral Reefs*, 3 : 1-11.

- Pora, E., 1979.** Le Chinchard de la mer Noire (*T. mediterraneus ponticus*). Etude monographique. (Eds.), *INCDM*, vol. II, 458 p.
- Porumb, I. et Porumb, F., 1979.** La nourriture du chinchard de la mer Noire *in* le chinchard de la mer Noire : Etude monographique (Rédacteur E. Pora). *Inst. Roum. Rech. Mar.*, (Constanta) : 613-642.
- Quiniou, L., 1978.** Les poissons démersaux de la baie de Douarnenez, alimentation et écologie. *Thèse doctorat 3^{ème} cycle, UBO* : 222 p.
- Ramdani, R., 2008.** Contribution à la dynamique des stocks des petits pelagiques de la région d'Alger – Approche eco-trophique . I.S.M.A.L. *Mémoire d'ingénieur* : 39 p.
- Recasens, L., Sabatés, A., Demestre, M., Martín, P., Sanchez, P., 2007.** Relationship between temperature and fisheries: the case of *Pagellus acarne* in the NW Mediterranean. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 37 : 432 p.
- Ricker, W.F., 1969.** Food from the sea. *In* Treeman (Ed.), *Resources and Man, A study and Recommendation by the Committee on resources and Man, San Francisco, U.S.A* : 87-108.
- Riedl, R., 1983.** Fauna and flora des Mittelmeeres. *Ed. Porey.*, Berlin. 3^{ème} ed.: 702 p.
- Rizkalla, S. I., Wadie, W.F., El-Zahaby , A.S. and El-Serafy S.S. ,1999.** Feeding habits of Sea breams (Genus *pagellus*) in the Egyptian Mediterranean waters. *J. King Abdulaziz Univ. Press Mar. Sci.*, 10: 125 - 140.
- Roy, C., 1992.** Réponse des stocks de poissons pélagiques à la dynamique des Upwellings en Afrique de l'ouest : Analyse et modélisation. (*Ed*) *ORSTOM* : 146 p.
- Samb, B., Mendy, A., 2004.** Dynamique du réseau trophique de l'écosystème sénégalais en 1990, 35-53. *In* D. Pauly, M.L Palomares and J.M. Vakily (Eds.), *Trophic Models of Northwest African Marine Ecosystems. SIAP/EP/DT/03*. 227p
- Schwartz, D., 2006.** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Flammarion *Ed.*, 4^{ème} Ed., 7^{ème} tirage: 311p.

- Seguin, G., 1973.** Cycles comparés du zooplancton de l'ouest Africain et la méditerranée sud-occidentale (Etude systématique, quantitative et écologique). *Thèse Doctorat Science naturelle. Univ. science et technique de Lille* : 168 p.
- Shannon, L.V., Crawford, R.J.M. ; Drift, G.B. et Underhill, G., 1988.** Responses of fish populations in the Benguela ecosystem to environmental change. *J.Cons.Int.Explor.Mer.*, 45 : 5-12.
- Sorbe, J.C., 1972.** Ecologie et éthologie alimentaire de l'Ichthyophage chalutable du plateau continental Sud Gascogne.. *Doctorat Troisième Cycle Université d'Aix-Marseille* : 125 p.
- Soualili, S., 1997.** Exploitation de la sardine : *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) pêchée au chalut dans la baie de Bou Ismail par l'analyse des cohortes. *Mémoire d'ingénieur. I.S.M.A.L* : 65 p.
- Stanford, R., K. Lunn S. and Guénette. 2001.** A preliminary ecosystem model for the Atlantic coast of Morocco in the mid-1980s, p. 314-344. In: S. Guénette, V. Christensen and D. Pauly (eds.) Fisheries impacts on North Atlantic ecosystems: models and analyses. Fisheries Centre Research Report 9(4). University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada. 344 p.
- Stoberrup, K. A., Inejih, C. A. O., Traoré, S., Monteiro, C., Amorim, P. & Erzini, K., (2005).** Analysis of size spectra off northwest Africa : a useful indicator in tropical areas . *ICES Journal of Marine Science*, 62 : 424-429.
- Tifoura, A. et Bougara, A., 2006.** Contribution à l'étude de la reproduction, de la croissance et de la mortalité du rouget de roche *Mullus surmuletus* (Linné, 1758) pêché par les petits métiers dans la baie de Bou Ismail. *Mémoire DEUA. I.S.M.A.L* : 45 p.
- Trégouboff, M. et Rose, M., 1957.** Manuel de planctologie méditerranéenne. *Cen. Nat. Rech. Scien., Paris. Tome I et Tome II* : 792 p.
- Vaissière, R. et Fredj, G., 1963.** Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie. *Bull. Inst. Oceanog. Monaco.*, 60 (1272) : 83 p.

Viale, D., Frontier, S., 1994. Surface megafauna related to western Mediterranean circulation.
Aqua. Living Ressource , 7(2) : 105-126.