

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



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR EN SCIENCES DE LA MER

OPTION : HALIEUTIQUE

Contribution à l'étude de la biologie et du comportement
alimentaire de *Dentex maroccanus* (Valenciennes, 1830)
(Osteichthyens, Sparidae) dans le bassin algérien.

Présenté par:

- **BOUAKBA Habiba**
- **DAOUDI Mohamed**

Soutenu le 28/07 /2011 devant le jury suivant :

Dr SEFIANE O.	Maitre de conférences	ENSSMAL	Président
Dr HEMIDA F.	Maitre de conférences	ENSSMAL	Promoteur
Dr KORICHI H.S.	Maitre assistante	ENSSMAL	Examinatrice
Dr BOUAZIZ A.	Maitre de conférences	Université d'Alger	Examinateur
Dr HAFFERSSAS A.	Maitre de conférences	USTHB	Examinateur

Promotion 2011

Dédicaces

BOUAKBA Habíba

Je dédie ce travail à mes très chers parents Ammar et Fatíha , ma plus grande source d'inspiration, qui ont toujours été là pour moi, et qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance et tout mon amour

A ma sœur et à mon frère, mes éternels amis, qui m'ont aidée et soutenue tout au long de ce travail

A tous ceux qui me sont chers...

Remerciements

En préambule à ce mémoire, nous remercions ALLAH le tout puissant qui nous a donné le courage, la volonté et la patience pour réaliser ce travail.

Nous adressons nos remerciements à :

- M. Belkessa R., Maître de Conférences à l'ENSSMAL, qui nous fait l'honneur de présider ce jury; qu'il trouve dans ces lignes le témoignage de notre respectueuse reconnaissance ;

- M. Bouaziz A., Maître de Conférences à l'Université d'Alger ; qu'il trouve également dans ces lignes le témoignage de notre respectueuse reconnaissance pour son aide et pour avoir accepté d'examiner notre travail ;

- Mme. Korichi H.S., Maitre assistante à l'ENSSMAL ; nous apprécions vivement l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de juger ce travail malgré ses nombreuses tâches ;

- Mlle Aissat F., Maître assistante à l'Université de Boumerdes qui nous fait l'honneur de juger ce mémoire malgré ses nombreuses occupations ; nous apprécions sa disponibilité bienveillante;

Nos plus sincères remerciements s'adressent à notre promoteur Mr Hemida , pour les efforts qu'il a fournis afin de nous guider dans notre travail et nous aider à trouver des solutions pour avancer mais surtout pour sa patience et son sens du partage de la connaissance. Nous tenons à lui exprimer toute notre reconnaissance pour son soutien. Qu'il trouve ici la marque de notre plus profond respect et de notre admiration.

Nous remercions aussi Mlle Ladoul S. et Monsieur Brahmi B. pour leur aide précieuse, ainsi que tout le personnel de l'ENSSMAL qui a, d'une manière ou d'une autre, participé à la réalisation de ce travail.

Enfin et essentiellement nous tenons à remercier ceux qui on su donner un sens à nos vies, nos chers parents, sans oublier nos frères et nos sœurs et tous ceux connus ou inconnus qui nous ont aidé à réaliser ce modeste travail.

“ Il est souvent nécessaire d'entreprendre pour espérer et de persévérer pour réussir” Gilbert Cesbron

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : Données générales et Méthodes d'étude	2
1- Données générales.....	2
1-1- Zone d'étude.....	2
1-1-1 Baie de Jijel.....	2
1-1-2 Baie de Zemmouri.....	2
1-1-3 Baie de Bou Ismail.....	3
2- Présentation de l'espèce.....	3
2-1- Position systématique	3
2-2- Description de l'espèce.....	5
3- Méthodes d'étude	8
3-1- Echantillonnage	8
3-2- Biologie.....	9
3-2-1- Caractères méristiques.....	9
3-2-1-1- Branchiospines.....	9
3-2-1-2- Vertèbres.....	11
3-2-1-3- Nombre de rayons des nageoires.....	11
3-2-2- Distribution des fréquences de taille	11
3-2-3- Comparaison des tailles moyennes.....	11
3-2-4- Sex-ratio global.....	12
3-2-5- Paramètres de croissance	12
3-2-5-1-Estimation de L_{∞} et K	12
3-2-5-2-Détermination de W_{∞}	14
3-2-6- Paramètres d'exploitation.....	14
3-2-6-1- Mortalité naturelle.....	14
3-2-6-2- Mortalité totale.....	14
3-3- Comportement alimentaire	15
3-3-1- Prélèvement des estomacs	16
3-3-2- Examen des contenus stomacaux.....	16
3-3-3- Analyse des contenus stomacaux	17
3-3-3-1- Analyse qualitative.....	17
3-3-3-2- Analyse quantitative.....	17
Chapitre II : Biologie	19
1- Caractères méristiques.....	19
1-1-Branchiospines.....	19
1-2-Vertèbres.....	20
1-3-Nombre de rayons des nageoires.....	20
2- Structure de la population.....	20
2-1-Distribution des fréquences de tailles.....	20
2-2- Comparaison des tailles moyennes	22
2-3- Sex-ratio global.....	23
2-4- Paramètres de croissance.....	23
2-4-1- Estimation de L_{∞} et K	23
2-4-2- Détermination de W_{∞}	28
2-5- Paramètres d'exploitation	28
2-5-1- Mortalité naturelle.....	28
2-5-2- Mortalité totale	29
2-5-3- Mortalité par pêche.....	30

Chapitre III : Comportement alimentaire	31
1-Analyse qualitative.....	31
1-1- Analyse qualitative globale.....	31
1-2- Analyse qualitative par région.....	36
2-Analyse quantitative.....	39
2-1- Analyse quantitative globale.....	39
2-1-1-Coefficient de vacuité.....	39
2-1-2-Fréquences et pourcentages.....	39
2-1-3-Nombres moyens (Nm et Nim).....	42
2-1-4-Variation du régime alimentaire en fonction de la taille.....	42
2-2- Région de Jijel.....	43
2-2-1-Coefficient de vacuité.....	43
2-2-2-Fréquences et pourcentages.....	44
2-2-3-Nombres moyens (Nm et Nim).....	46
2-3- Région de Zemmouri.....	46
2-3-1-Coefficient de vacuité.....	46
2-3-2-Fréquences et pourcentages.....	47
2-3-3-Nombre moyen (Nm et Nim).....	48
2-4- Région de Bou Ismail.....	49
2-4-1-Coefficient de vacuité.....	49
2-4-2-Fréquence et pourcentage en nombre.....	49
2-4-3-Nombre moyen (Nm et Nim).....	50
2-4-4- Variation du régime alimentaire par région en fonction de la taille.....	50
3-Discussion.....	51
Conclusion	52
Bibliographie	53
Annexe	

Introduction

La famille des Sparidae réputée pour sa qualité organoleptique ainsi que son potentiel économique élevé, fait partie de la grande variété d'espèces faunistiques peuplant le bassin algérien ; elle regroupe onze genres et vingt trois espèces en Méditerranée (Fischer *et al*, 1987). Le genre *Dentex* fait partie des genres les moins étudiés en Algérie. Il comporte quatre espèces toutes inconnues : *D. dentex*, *D. gibbosus*, *D. macrophthalmus*, *D. maroccanus*. Cette dernière espèce fait l'objet de cette étude.

Diverses études générales ont été consacrées à cette espèce, surtout en Atlantique et en Méditerranée (Maroc, Tunisie) où sa distribution géographique s'étend depuis le golfe de Gascogne jusqu'au golfe de Guinée en pénétrant à travers le détroit de Gibraltar vers le sud-ouest méditerranéen. Les principales sont celles citées par Froese et Pauly (2011) ; Bonnet (1969) ; Bauchot *et al.* (1981) ; Darif (1984) ; Mennes (1985) ; Bauchot (1987) ; Bauchot & Hureau (1986, 1990) ; Schneider (1990) ; Hureau (1991) ; Winkler *et al* (2000). Les aspects biologiques de cette espèce ont été peu approfondis ; aussi, le présent travail se propose de contribuer à l'étude de la biologie et du comportement alimentaire de *Dentex maroccanus* au niveau des régions de Jijel , de Zemmouri et de Bou-Ismaïl afin de pouvoir apporter quelques informations nouvelles pour des études ultérieures de cette espèce au niveau du bassin algérien.

Le denté du Maroc est souvent confondu avec *Pagellus erythrinus* avec lequel il est vendu. Il est capturé par les chalutiers et les petits métiers, avec des débarquements relativement faibles. *Dentex maroccanus* ou coq rouge comme il est appelé en Algérie, n'est pas une espèce très accessible aux engins de pêche.

Ce travail comporte la présentation des zones d'étude, du genre et de l'espèce étudiés ainsi que la description de différentes méthodes d'étude, au niveau du premier chapitre.

Au niveau du deuxième chapitre qui représente l'étude de la biologie, nous nous sommes intéressés aux caractères méristiques caractérisant les stocks des trois régions, aux paramètres de croissance et aux paramètres d'exploitation.

Le troisième chapitre est consacré à l'étude du régime alimentaire par une analyse qualitative et quantitative en tenant compte de la taille et de la provenance des individus.

Chapitre I : Données générales et Méthodes d'étude

1- Données générales

1-1- Zone d'étude

1-1-1- Région de Jijel

1-1-1-1- situation géographique de la baie de Jijel

La wilaya de Jijel est située à environ 360 Km à l'Est d'Alger. Elle est limitée à l'Ouest par la wilaya de Bejaia, à l'Est par la wilaya de Skikda, au Sud par la wilaya de Mila et au Nord par la mer Méditerranée. La baie de Jijel s'étend sur environ 50 Km, entre la pointe de Jijel à l'Ouest et Ras Oum-Echich à l'Est. Elle se situe entre les coordonnées géographiques suivantes : 36° 30' et 37° Nord et la longitude 5° 30' et 6° 15'Est (Leclair, 1972). (**fig I-1**)

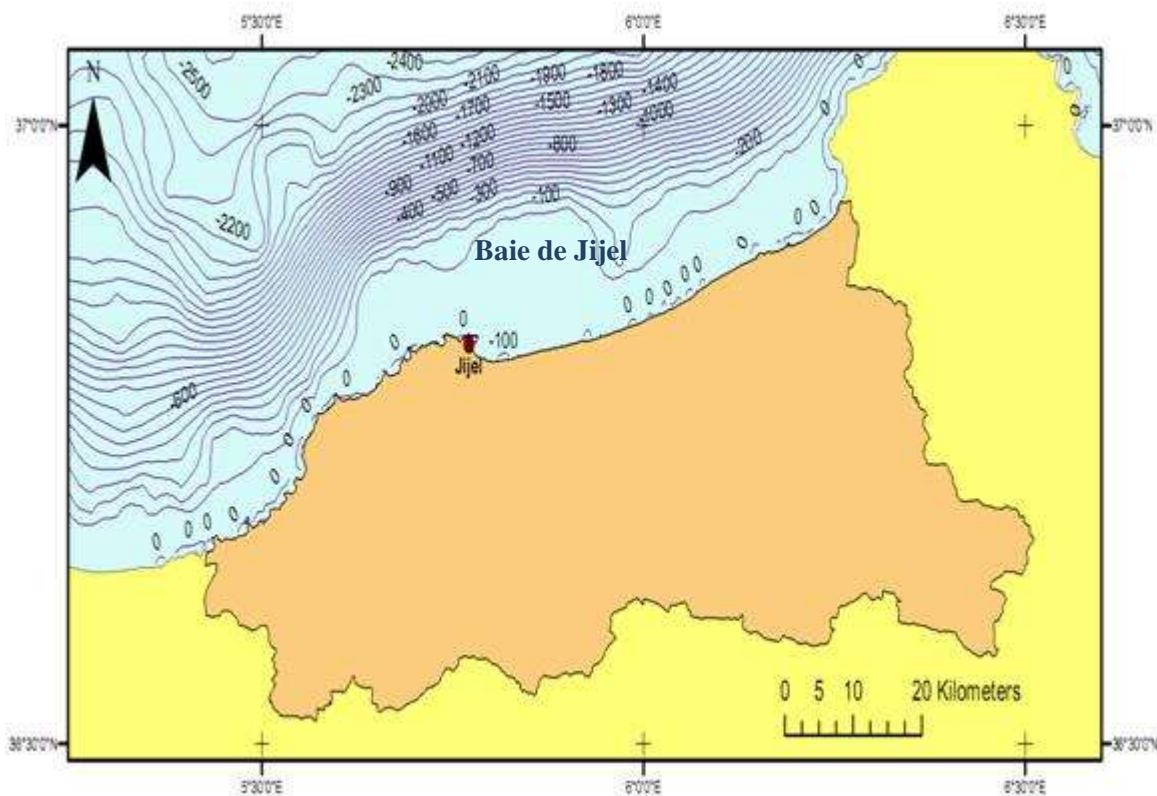


Figure I-1: Situation géographique de la baie de Jijel

1-1-2- Région de Zemmouri (Cap Djinet) :

1-1-2-1 : Situation géographique de la baie de Zemmouri :

La baie de Zemmouri El-Bahri se situe à l'est immédiat de la baie d'Alger. Très largement ouverte vers le Nord, elle s'étale sur une cinquantaine de kilomètres. Elle englobe la région de Cap Djinet. Cette dernière est limitée par l'Oued Isser à l'Ouest et par le Cap Djinet à l'Est. (**fig I-2**)

1-1-3- Région de Bou Ismail :

Bou-Ismaïl, est située sur le littoral à 45 Km à l'Ouest d'Alger et à 25 km à l'Est du chef-lieu de wilaya Tipasa (fig. I-2). La commune de Bou-Ismaïl est limitée à l'Est par la commune de Fouka, au sud par les communes de Koléa et Chaïba et enfin à l'Ouest par les communes de Khemisti et de BouHaroun. La baie de Bou-Ismaïl est limitée à l'Est par la presqu'île de Sidi Fredj ($2^{\circ}50'E$) et s'étend à l'ouest jusqu'au massif de Chenoua par ($2^{\circ}25'E$).

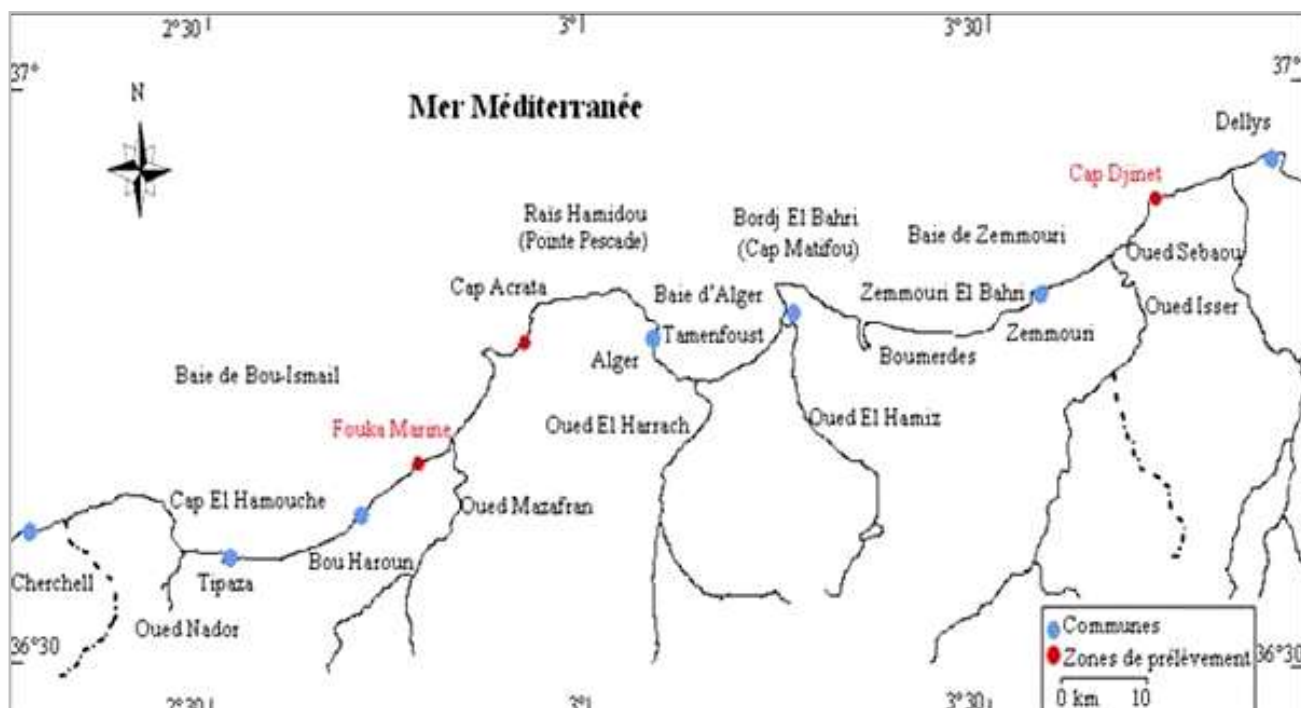


Figure I-2- Situation géographique de la baie de Zemmouri et de la baie de Bou Ismail

2- Présentation de l'espèce

2-1- Position systématique

La classification phylogénétique développée par Lecointre et le Guyader (2001) synthétisée par Hemida (2005), les descriptions de Fischer *et al* (1987), de Bauchot et Pras (1980) et de Colette et Nauen (1983) de la famille et du genre étudiés ont été retenues pour le présent travail.

Règne : Eukaryota

Sous-règne : Metazoa

Phylum : Chordata

Sous-Phylum : Craniata

Embranchement : Vertebrata

Super classe : Gnathostoma

Classe : Osteichthyes

Sous-classe : Actinopterygii

Super-ordre : Teleostei

Ordre : Perciformes

Sous ordre : Percoïdes

Famille : Sparidae

Genre : *Dentex* Cuvier, 1814

Espèce : *maroccanus* Valenciennes, 1830

Les Sparidae sont des perciformes au corps généralement haut et comprimé avec le plus souvent un profil frontal élevé et typique. La nageoire dorsale, unique, est constituée de 10 à 13 épines et 10 à 15 rayons mous, l'anale de 3 épines et de 8 à 12 rayons ; la caudale est fourchue. Mais la caractéristique essentielle des Sparidae est leur différenciation dentaire ou hétérodontie .Il existe en effet, dans cette famille, une spécialisation de la dentition en fonction du régime alimentaire de l'espèce.

Une autre particularité des Sparidae est leur fréquent hermaphroditisme : les individus pouvant être d'abord mâles puis femelles comme les sars (protandrie) ou, inversement, femelles puis mâles comme les pageots (progynie)

Leur couleur très axillaire écaille variable: rose, rouge, gris, plus ou moins foncé; reflets argentés; taches, rayures ou bandes transversales ou longitudinales sombres. Au moment de la reproduction, apparition fréquente de taches jaunes sur la tête.

La famille des Sparidae regroupe dans le bassin algérien, neuf genres (Cherabi, 1987), *Dentex* inclus. Ce genre se caractérise par un corps fusiforme ou ovale plus ou moins élevé et comprimé (fig. I-3a).

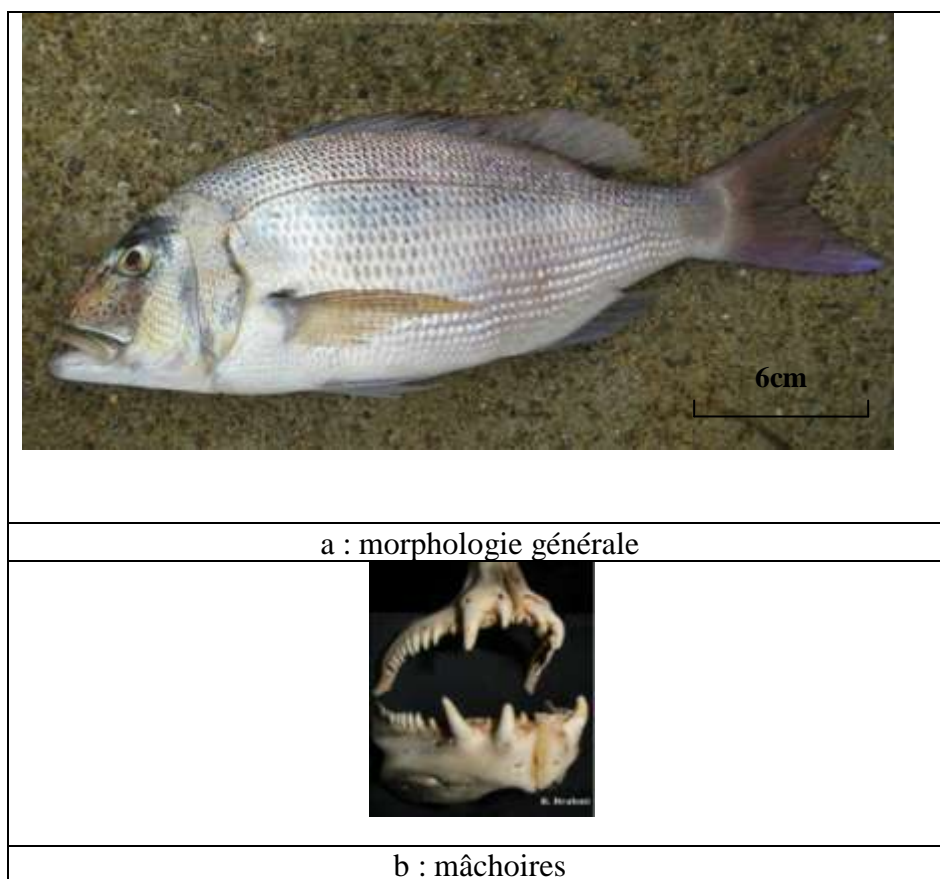


Figure I-3 : Caractéristiques du genre *Dentex*

La tête est forte avec un museau et une région sous-orbitaire sans écailles, les joues écailleuses et le bord préoperculaire postérieur lisse avec un opercule écailleux sans épines. Le maxillaire est recouvert par l'extrémité postérieure du prémaxillaire et caché par le sous-orbitaire quand la bouche est fermée ; les dents sont bien développées, différenciées en dents coniques (caniniformes). Ils sont caractérisés par la présence d'une seule nageoire dorsale et d'une écaille axillaire; les nageoires pectorales sont falciformes.

La principale caractéristique de ce genre est la présence au niveau de la bouche de dents latérales pointues, non molariformes, et de fortes canines 4 à 8, parfois en forme de crocs, en avant de chaque mâchoire (fig. I-3a). En Méditerranée il existe quatre espèces appartenant au genre *Dentex* : *D. gibbosus*, *D. dentex*, *D. macrophthalmus*, *D. maroccanus*. Les deux dernières espèces présentent de fortes similitudes morphologiques. Elles sont également souvent confondues avec *Pagellus erythrinus* (Sparidae) mais s'en distinguent par l'absence de dents molariformes : un simple examen de la cavité buccale permet de les identifier.

2-2- Description de l'espèce

Synonymes : *Dentex parvulus* (Capello, 1867) ; *Diagramma maroccanus* (Valenciennes, 1830)

Noms vernaculaires : Coq rouge (Alger, Jijel) ; cocotte (Annaba)

Cette espèce présente les caractères distinctifs suivants (fig. I-4) : le corps est ovale et comprimé ; le profil de sa tête est assez régulier, plus incliné en avant de l'œil. Les yeux sont grands. La bouche est basse, très peu inclinée avec plusieurs rangées de dents caniniformes ; la rangée externe est beaucoup plus forte avec 4 à 6 dents antérieures très développées à chaque mâchoire, les supérieures étant visibles quand la bouche est fermée.

Le coq rouge est caractérisé aussi par la présence de 9 à 12 branchiospines inférieures et 7 à 9 supérieures sur le premier arc branchial. Sa nageoire dorsale a 12 épines, de longueur croissante jusqu'à la quatrième ou cinquième, les suivantes sont subégales, et 10 ou 11 rayons mous. La nageoire anale quant à elle est composée de 3 épines et 8 ou 9 rayons mous.

Coloration : *D. maroccanus* est caractérisé par une couleur rouge clair à reflets argentés; sa tête est plus foncée; ses nageoires sont rosâtres; la partie distale de la dorsale et de l'anale est plus rougeâtre; la fourche caudale est bordée de rouge; en plus une très petite tache foncée est observée au-dessus de l'insertion des pectorales. Chez les mâles, la coloration est plus intense au moment de la reproduction.

Taille : la taille commune varie de 15 à 25 cm et peut atteindre une taille maximale de 45 cm.

Biologie et habitat : Poisson démersal sur fonds variés, de préférence de graviers ou conglomérats, de 20 à 250 m. La reproduction saisonnière au printemps à 50-100 m ; maturité à 10 cm. Ils sont carnivores, consommant principalement crustacés et poissons, accessoirement des mollusques.

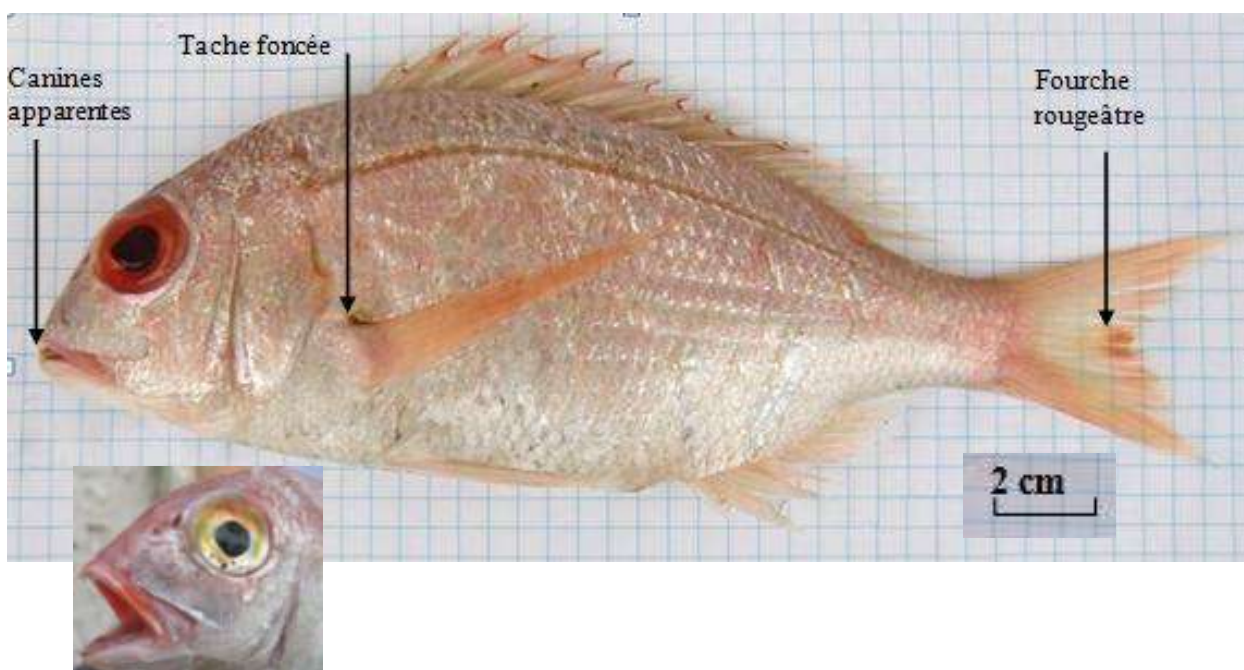


Figure I-4- *Dentex maroccanus* (Valenciennes, 1830)

Afin de permettre une détermination précise, nous avons utilisé les critères mentionnés par les différents ouvrages cités précédemment (tab. I-1). De plus, une iconographie relative aux poissons échantillonnés (otolithes et mâchoires) a été réalisée (fig. I-5).

Tableau I-1- Tableau synthétique des diagnoses de *D.maroccanus* et de *D.macrophthalmus*

Caractères	<i>D. macrophthalmus</i> (Bloch, 1791)	<i>D. maroccanus</i> (Valenciennes, 1830)
Profil de la tête	Régulièrement incliné à partir de la nuque	Assez régulier, plus incliné en avant de l'œil
Forme et nombre de dents antérieures	4 à 6 dents antérieures à la mâchoire supérieure très développées 10 petites canines antérieures à la mâchoire inférieure nettement moins fortes que celles de la mâchoire supérieures.	4 à 6 dents antérieures très développées à chaque mâchoire, visibles quand la bouche est fermée.
*Epines nageoire dorsale *Rayon mou nageoire dorsale *Epines nageoire anale *Rayons mous nageoire anale	XI ou XII 10 ou 11 III 8	XII 10 ou 11 III 8 ou 9
Couleur et aspect	Corps et nageoires rougeâtres, ligne latérale rouge plus vif; dorsale épineuse à base blanchâtre; anale lisérée de blanc; bord inférieur de la pointe de la caudale blanc.	Rouge clair à reflets argentés; tête plus foncée; nageoires rosâtres; partie distale de la dorsale et de l'anale plus rougeâtre; fourche caudale bordée de rouge; très petite tache foncée au-dessus de l'insertion des pectorales.
Nombre de branchiospines	17 à 20 branchiospines inférieures, 9 à 12 supérieures sur le premier arc branchial	9 à 12 branchiospines inférieures, 7 à 9 supérieures sur le premier arc branchial
Taille maximale	65 cm	45 cm

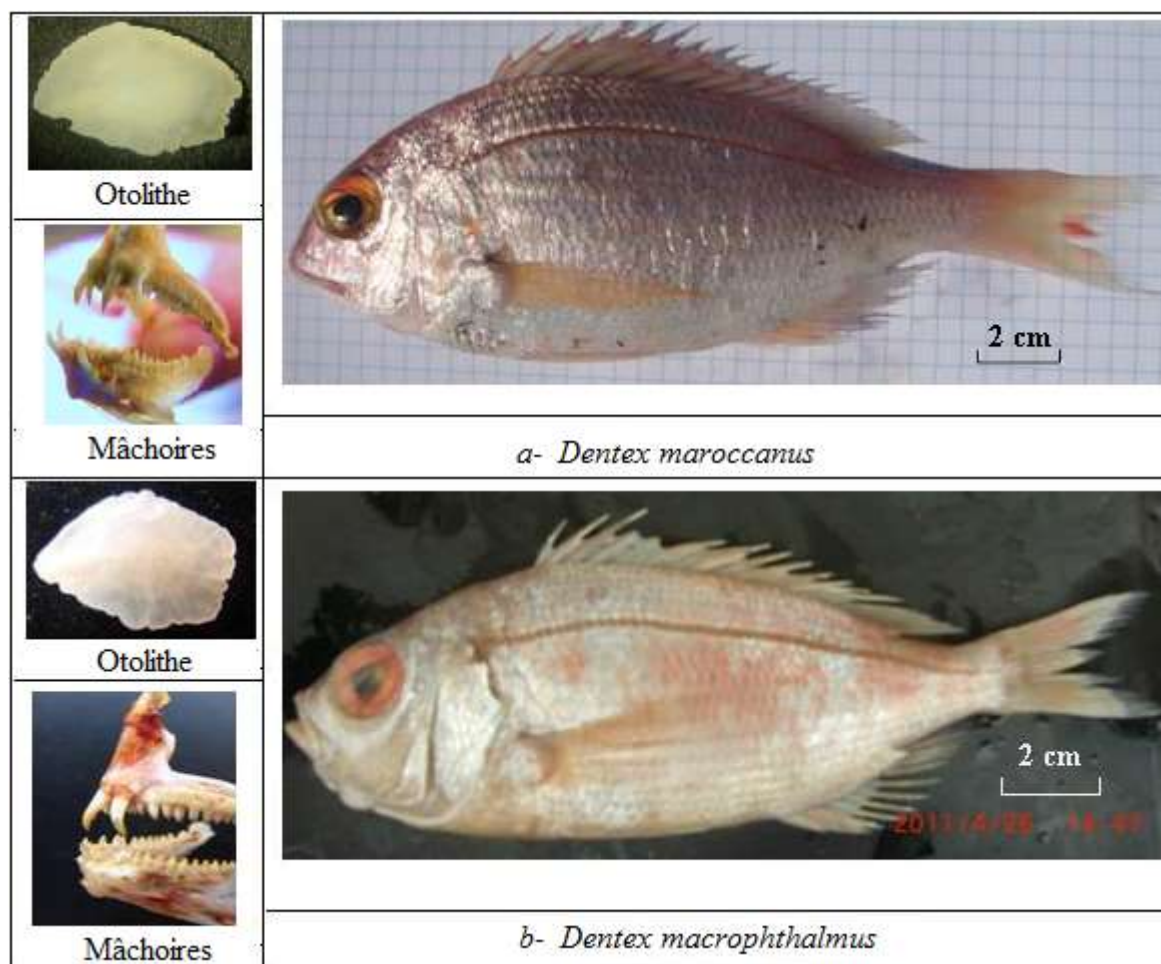


Figure I-5 Structures morphologiques différenciant *D.maroccanus* et *D.macrophthalmus*

La différenciation entre les deux espèces du genre *Dentex* s'avère plus aisée, en se basant sur certains caractères regroupés dans le tableau I-1. Il semble que la séparation nette peut se faire essentiellement à partir de la forme et du nombre des dents, du profil de la tête, mais aussi de la forme des otolithes.

3- Méthodes d'étude

3-1- Echantillonnage

Quatre vingt six individus ont été récoltés (tab. I-2) au port et au marché de Jijel, au niveau des mandataires de Cap Djinet et de l'abri de pêche de Fouka marine.

Les individus issus de la région de Jijel (fig. I-1) ont été pêchés au trémail et au chalut par grandes profondeurs (200 à 300m).

A Cap Djinet (fig. I-2) les individus ont été capturés à l'aide d'un filet trémail ; à Fouka (fig. I-2), l'engin utilisé est la palangrotte.

Tableau I-2 Détail de l'échantillonnage (par région et par mois)

Régions	Mois			
	Mars	Avril	Mai	Juin
Jjel	22 individus	40 individus	9 individus	
Cap Djinet		9 individus		
Fouka marine				6 individus

3-2- Biologie

3-2-1- Caractères méristiques

Tous les critères de différenciation de races au sein d'une espèce définissent la notion de caractères méristiques. De nombreux auteurs ont constaté des variations de la moyenne vertébrale, des rayons des nageoires ou des branchiospines au sein de populations indépendantes (Hemida, 1987). Le nombre d'épines et de rayons mous de la nageoire dorsale, le nombre d'épines et de rayons mous de la nageoire anale, le nombre de branchiospines et le nombre de dents de chaque mâchoire ont été comptés.

3-2-1-1- Branchiospines

Pour la détermination du nombre de branchiospine nous avons prélevé le premier arc branchial (de l'extérieur vers l'intérieur) gauche, sur les 86 individus. Le comptage s'est fait à l'œil nu. Ce comptage nous a permis de calculer la moyenne des branchiospines de l'arc total (fig. I-6).

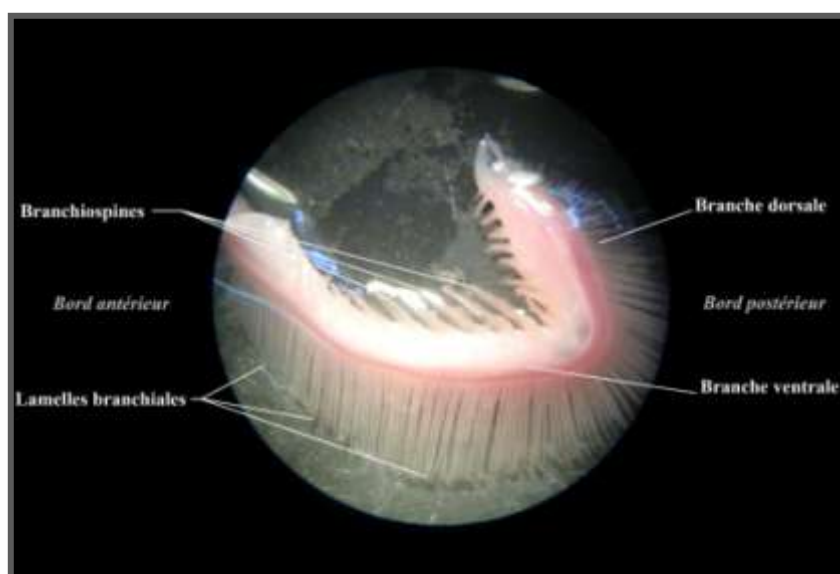


Figure I-6- Arc branchial gauche de *Dentex maroccanus* (Loupe binoculaire ; G : 1.5 *10)

L'analyse de variance (Analysis of Variance ou Anova) cherche généralement à tester les différences significatives entre les moyennes, ce nom d'Anova, qui peut prêter à confusion, vient du

fait que pour tester la significativité statistique entre les moyennes, on compare en réalité les variances. L'analyse de variance simple s'intéresse à l'effet d'un traitement sur une seule variable. On peut également étudier simultanément les effets de deux ou plusieurs variables. Les variables considérées sont appelées facteurs et dans ce cas l'analyse de variance est multiple ; elle est notée Manova (Multiple Analysis of Variance). Les modalités ou catégories des différents facteurs sont appelés niveaux. Dans ce cas on a l'avantage d'étudier en plus de l'effet individuel de chaque facteur, l'interaction entre ces deux facteurs (StatsoftInc, 1997).

L'Anova a pour principe de décomposer la variation totale en deux composantes : variation factorielle et résiduelle avec ($SCT = SCF + SCR$). On peut étendre ce principe à l'analyse de variance à deux critères de sélection (Manova) ; la variation factorielle est alors divisée en trois composantes liées aux deux variables $SCF = SCFA + SCFB + SCAB$. Les procédures de calcul (formules mathématiques) sont exposées dans les ouvrages de Dagnélie (1973) de Daniel (1978) et de Lagarde (1982).

Le modèle de l'analyse de variance à deux variables fait l'objet de trois hypothèses nulles différentes :

- L'une est relative à l'absence d'action du premier facteur ;
- La seconde est relative à l'absence d'action du deuxième facteur ;
- La troisième est relative à l'absence d'interaction entre les facteurs ;

Pour évaluer le caractère significatif des chacune des K variables, il y a K rapports F à considérer plus un, relatif à l'interaction : il suffit d'entrer dans une table F avec le nombre de degrés de liberté correspondant (si a est le nombre de ligne, b le nombre de colonnes et n l'effectif de chaque catégorie) :

- $abn-1$ est le ddl de la somme totale car elle fait intervenir les abn valeurs individuelles.
- $(a-1)$ et $(b-1)$ ddl pour les deux sommes factorielles puisque calculées respectivement à partir de a et b moyennes.
- $ab(n-1)$ degrés de liberté pour la somme résiduelle puisque chacune des ab sommes partielles est relative à un échantillon de n individus et par différence.
- $(a-1)(b-1)$ ddl pour la somme des carrés des écarts de l'interaction.

F a une valeur théorique de 1. Les fluctuations d'échantillonnage de F seront connues si on connaît la probabilité pour que F soit dans un intervalle entourant 1 et délimité par des valeurs inférieures et des valeurs supérieures ou encore le risque d'erreur correspondant à cet intervalle.

Sa valeur de niveau P_0 où $P_0 = 5\%$ (ou bien 0,05), représente un indice décroissant de la fiabilité à l'acceptation d'un résultat observé P (avec P = pourcentage observé, et P_0 = pourcentage théorique) :

Si $P < P_0$, la différence est dite significative ; si $P > P_0$, la différence est dite non significative (Schwartz, 1969). Ce sont les valeurs de P et non pas de F que nous avons considérées sur le logiciel Statistica (StatsoftInc, 1997) pour la prise de décision.

-Décision (Daniel, 1974)

Les valeurs de P permettent de tester les 3 hypothèses nulles de départ, si les H_0 sont rejetées au risque de 0,05.

- $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_a$ rejetée ; on conclut qu'il a des différences significatives entre les niveaux d'une variable A ;

- $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_b$ rejetée ; on conclut qu'il a des différences significatives entre les niveaux d'une variable B;

- $H_0 : (\alpha\beta)_{ij} = 0$ rejetée ; on doit conclure qu'il y a une interaction entre les facteurs A et B c'est-à-dire que les différentes combinaisons de niveaux des deux facteurs produisent des effets différents.

3-2-1-2- Vertèbres

La meilleure préparation pour le dénombrement des vertèbres consiste à faire bouillir les poissons afin de faciliter l'enlèvement de la colonne vertébrale. On fait bouillir le poisson entier pendant 2 minutes, ce qui permet d'enlever les mâchoires facilement tout en les gardant en bon état puis on le fait bouillir à nouveau pendant au moins 5 minutes pour pouvoir détacher aisément la colonne vertébrale complète. En laissant sécher cette pièce à l'air, elle blanchit et les intervalles qui séparent les vertèbres deviennent plus apparents ce qui facilite beaucoup leur dénombrement. Les vertèbres ont été comptées du condyle occipital non compris à l'urostyle compris.

3-2-1-3- Nombre de rayons des nageoires

Les rayons des nageoires dorsale et anale ont été comptés sur 86 individus. Les rayons durs sont désignés par des chiffres romains et les rayons mous par des chiffres arabes.

3-2-2 Distribution des fréquences de taille

La distribution globale des fréquences de taille a été construite en regroupant les différents individus provenant des trois régions par classe de taille ayant un pas de 2 centimètres.

3-2-3- Comparaison des tailles moyennes

La valeur de l'écart réduit ε (Schwartz, 1983) , permet de comparer les tailles moyennes des mâles et des femelles, dans le cas des petits et grands échantillons :

m_1 : moyenne de l'échantillon 1.

σ^2_1 : variance de l'échantillon 1 ; n_1 : effectif de l'échantillon 1.

m_2 : moyenne de l'échantillon 2.

σ^2_2 : variance de l'échantillon 2 ; n_2 : effectif de l'échantillon 2.

Les calculs ont été réalisés sur Statistica (Statsoft, 1997)

3-2-4- Sex-ratio global

C'est un indice qui désigne la proportion des individus de chaque sexe d'une population monospécifique donnée ; le sex-ratio ou proportion des sexes, s'exprime sous différentes formes (Harchouche, 2006). Les individus des trois régions ont été regroupés en un seul échantillon global et pour le calcul on a utilisé les formules suivantes :

Taux de féminité = $[F / (F + M)] \times 100$; Taux de masculinité = $[M / (F + M)] \times 100$.

L'intervalle de confiance est calculé à partir de la formule suivante (Schwartz, 1983)

$$IC = \% \pm 1.96 \sqrt{(pq / n)}$$

p : pourcentage de femelles. q : pourcentage de mâles. n : nombre de mâles et femelles
F : nombre de femelles. M : nombre de mâles.

On compare ensuite les proportions des deux sexes au risque de 5%.

3-2-5- Paramètres de croissance

3-2-5-1- Estimation de L_∞ et K

Le programme ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis) porte sur l'estimation des paramètres de croissance par l'analyse des fréquences de longueur, ce programme a été proposé pour la première fois par Pauly et David (1981 *in* Pauly, 1987). On trouvera la description la plus récente du logiciel dans Pauly (1987 *in* Sparre et Venema, 1996).

C'est une méthode non paramétrique qui utilise un ou plusieurs échantillons collectés à des dates différentes. Pour chaque couple de valeurs exploratoires des paramètres de l'équation de Von Bertalanffy et pour chaque date correspondant à une distribution en taille, les modes théoriques aux âges sont calculés. Certains modes théoriques coïncident avec les modes observés. La technique consiste à déterminer les paramètres L_∞ et K qui maximisent le nombre de modes expliqués. L'ajustement est réalisé par l'intermédiaire d'un coefficient R égal au rapport du nombre de modes expliqués (Explained Sum of Peaks, ESP) sur le nombre de modes disponibles ou modes observés (Available Sum of Peaks, ASP) : $R = (ESP/ASP) \times 1000$. Le meilleur ajustement présente le rapport le plus élevé.

Cette procédure est affinée par deux opérations préalables de lissage des données. La première opération correspond à un lissage par une moyenne mobile sur cinq classes de taille dans le but de faire disparaître les pics secondaires correspondant à des simples aléas d'échantillonnage. La deuxième opération consiste à réaliser une autre moyenne mobile sur un plus grand nombre d'intervalles de façon à enlever la tendance générale de l'évolution des effectifs selon la longueur.

Cette méthode, très utilisée, donne toujours beaucoup de place à la subjectivité de l'utilisateur. La première étape – restructuration des échantillons – est une procédure empirique qui manque de justification théorique. La deuxième étape est moins subjective qu'une méthode graphique mais reste encore arbitraire, car la réponse est faite de plusieurs courbes de valeurs maximales, et l'utilisateur doit décider des limites de l'intervalle d'exploration des paramètres : les choisir trop étroites peut conduire à éliminer la vraie valeur.

A l'opposé, si les limites sont trop larges, on ne saura plus quel maximum choisir. La valeur recherchée peut ne pas être toujours égale à la plus grande valeur trouvée de la fonction objective.

Le programme nécessite la suggestion de la longueur asymptotique par la méthode de Powell (1979) - Wetherall (1986).

Wetherall (1986) a développé une méthode mathématique rigoureuse pour l'estimation de L_{∞} et de Z/K à partir des fréquences de longueurs représentatives d'une population à l'équilibre. Cette méthode analyse donc les structures de taille, c'est à dire qu'elle ne nécessite pas d'informations sur l'âge.

Cette méthode repose sur les hypothèses d'une population en équilibre; d'une croissance en longueur du type Von Bertalanffy (1934); d'une mortalité exponentielle négative $N = N_0 e^{-\lambda t}$; d'une courbe de sélection de type chalut ($p < 1$ pour les petits poissons seulement. p : probabilité de capture).

L'équation de la droite s'écrit :

$$L_i = b + a L_i \text{ d'où } L_{\infty} = b / (1 - a) \text{ et } Z/K = a / (1 - a)$$

A cause du nombre réduit d'individus au niveau des deux régions centre (Zemmouri et Bou Ismail), nous avons comptabilisé ces individus avec ceux pêchés au chalut (Jijel) ; sachant que les poissons pêchés à la palangrotte peuvent être considérés comme des poissons issus de la pêche au chalut (Sparre et venema, 1996).

Les travaux de Powell (1979), analysés par Wetherall (1986), ont permis d'aboutir à une équation mathématique dont (L') est la variable indépendante, et ($L - L'$) la variable dépendante. Ainsi en portant sur un graphique ($L - L'$) en fonction de L' , on obtient une régression linéaire à partir de laquelle on peut estimer a et b et, par conséquent, L_{∞} et Z/K (Gayaniilo *et al*, 2003).

$$L - L' = a + b L'$$

L' : limite inférieure de chaque classe de longueur et L : longueur moyenne estimée à partir de L' .

$$L_{\infty} = -a / b \text{ et } Z/K = -(1 + b) / b$$

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II, version 1.2.0 (Gayaniilo *et al* , 2003). Dans le module "Assess", on sélectionne "Direct Fit of L/F data"; puis l'option : "Powell- Wetherall's Plot".

Il est également possible de situer la valeur de la longueur asymptotique par la relation empirique considérée par Pauly (1985 in CGPM, 1985) :

$$L_{\infty} = L_{\max} / 0.95$$

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

3-2-5-2- Détermination du poids asymptotique

La relation qui lie le poids d'un poisson à sa longueur est décrite par la formule :

$$W = a L^b$$

W : est le poids du poisson

L : est sa longueur

a : est une constante

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

$b < 3$: allométrie minorante. $b = 3$: isométrie. $b > 3$: allométrie majorante.

La valeur de W_{∞} est obtenue à partir de l'équation :

$$W_{\infty} = a L_{\infty}^b \quad \text{où : a et b sont ceux de la relation taille poids}$$

3-2-6- Paramètres d'exploitation

3-2-6-1- Mortalité naturelle

Pauly (1980 in Sparre et Venema, 1996) a développé un modèle destiné à estimer M à partir des mesures du taux de croissance, de la taille asymptotique du poisson et de la température moyenne de l'environnement. Les résultats ont été déduits à partir de 175 stocks différents de poissons.

La formule empirique de Pauly

$$\text{Log}_{10} M = -0.0066 - 0.279 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0.6543 \text{Log}_{10} K + 0.4634 \text{Log}_{10} T^{\circ}\text{C}.$$

D'où : T (°C) : est la température moyenne de l'eau dans laquelle vit le stock en question.

L_{∞} (cm) : est la longueur asymptotique de l'équation de Von Bertalanffy.

La méthode de Djabali *et al* (1993) a été établie sur la base des paramètres de croissance et de mortalité de 56 stocks de poissons vivants dans la Méditerranée.

La relation proposée est la suivante :

$$\text{Log}_{10} M = 0.736 - 0.114 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0.522 \text{Log}_{10} K - 0.583 \text{Log}_{10} T^{\circ}\text{C}.$$

Avec :

$T^{\circ}\text{C} = 18^{\circ}\text{C}$ pour l'espèce étudiée qui est benthique ; une approximation de la température a été faite à partir des données relevées pendant la campagne Thalassa (ISTPM, 1982).

Les deux méthodes décrites ci-dessus ont été utilisées.

3-2-6-2-Mortalité totale

La méthode de Pauly (1984 in Hemida, 1987) présente un double avantage, car en plus de l'estimation de Z, elle permet d'estimer la taille de sélection L_c' .

On porte sur un graphique le logarithme népérien du pourcentage N_i en fonction de l'âge t' .

Avec N_i : nombre d'individus pêchés de la $i^{\text{ème}}$ classe de taille.

t' : âge relatif calculé à partir de la formule de croissance de Von Bertalanffy, en supposant que $t'_0 = 0$.

On a alors : $t' = - (1/K \ln [1 - (L_i/L_\infty)])$

Le graphe obtenu, est une courbe comportant une partie gauche ascendante qui représente les classes d'âge incomplètement capturables, permettant l'estimation de la taille de sélection (L_{50}) et une partie droite descendante, représentant les classes d'âge pleinement capturables, qui permet l'estimation de Z par l'équation :

$$\ln (\%N) = a - bt'$$

avec $b = Z - K$ (b étant la pente de la droite)

D'où : $Z = b + K$

Les calculs sont effectués par le logiciel FISAT II, version 1.2.0 (Gayaniilo *et al*, 2002).

3-3- Comportement alimentaire

Selon Berg (1979, *in* Rosecchi 1987), la connaissance de l'alimentation des poissons en milieu naturel est une étape indispensable à la compréhension de leur biologie et de leur écologie. L'alimentation d'une espèce peut permettre d'expliquer les variations de croissance, certains aspects de la reproduction, les migrations et le comportement de recherche et de prise de nourriture. En plus, l'étude du régime permet de comprendre comment s'effectuent le partage des ressources dans le milieu et les phénomènes de compétition. Le plus difficile est de reconstituer le plus finement, et donc le plus fidèlement possible, les préférences alimentaires, c'est-à-dire de distinguer au sein des proies celles qui sont dominantes de celles qui ne sont qu'accessoire. On parle parfois de proie indispensable ou essentielle, lorsque son absence dans le milieu nuit au bon développement (croissance, reproduction, ...) du prédateur. L'analyse du régime alimentaire des populations naturelles, se fait le plus souvent de façon indirecte, par l'examen du contenu de l'estomac ou du tube digestif tout entier.

Il existe plusieurs méthodes d'analyse des contenus stomacaux, (Hynes, 1950 ; Pillay, 1952 *in* Cherabi, 1987), en ont fait des révisions critiques. Les principales méthodes sont les suivantes :

- La méthode numérique, où le nombre total de chaque proie est donné en pourcentage du nombre total des proies.
- La méthode pondérale.
- La méthode volumétrique.

Seule la première méthode a été utilisée.

3-3-1- Prélèvement des estomacs

Au total 86 individus ont été traités. Deux sections transversales ont été réalisées sur chaque individu, l'une sur l'œsophage à proximité immédiate de la cavité buccale, l'autre au niveau de la valvule pylorique. Seuls les estomacs sont prélevés, car pour la détermination de l'habitude alimentaire de notre espèce, on ne prend en considération que le contenu stomacal.

L'estomac de *Dentex maroccanus* couvert par le foie, forme une poche bien individualisée à la suite de l'œsophage. Toutefois, au moment du prélèvement des estomacs on a remarqué que chez quelques individus la différence de pression hydrostatique entre le fond et la surface a engendré, lors de la remontée du chalut, une importante dilatation de la vessie gazeuse responsable du retournement de la poche stomacale et de son déplacement vers la cavité buccale.

Les estomacs prélevés sont pesés, puis conservés dans des piluliers contenant une solution de Formaldéhyde à 10% durant une période allant de 24 à 48 heures. Cet agent permet la conservation des plantes, des cadavres et des pièces anatomiques (Trillat, 1889).

En plus de ses propriétés de fixation, le formol provoque le durcissement des tissus de la paroi stomacale et des proies ingérées ce qui facilite les traitements et les observations ultérieurs (Sorbe, 1972 in Cherabi, 1987).

3-3-2- Examen des contenus stomacaux

86 estomacs ont été analysés. La taille des poissons étudiés varie de 12 cm à 28 cm. Chaque estomac a été ouvert par une incision longitudinale, vidé, dans une boîte de Pétri, de son contenu par lavage à l'eau distillée. Les grosses proies du matériel alimentaire de chaque estomac sont triées à l'œil nu.

La détermination des proies a été étudiée à un niveau taxonomique allant jusqu'à la famille ou le genre parfois l'espèce, selon l'état de conservation. D'après Cherabi (1987) et dans le cas où les proies sont très fragmentées, leur détermination se fait à l'aide des parties facilement identifiables :

- les disques pour les ophiurides ;
- le bord antérolatéral, le bord frontal ;
- le rostre, la pince, le profil du corps pour les crevettes ;
- la présence d'écailles, d'otolithes et/ou de colonne vertébrale pour les poissons ;
- la présence de tentacules, de valves et même d'une ventouse pour les mollusques ;
- les débris de coquillages sont considérés comme une seule proie

Les proies dont l'état avancé de digestion ne permettait pas la détermination de leur appartenance taxonomique, ont été classés dans les divers ou indéterminés (Cherabi, 1987).

3-3-3- Analyse des contenus stomacaux

3-3-3-1-Analyse qualitative

La détermination des proies ingérées a été réalisée à l'aide des ouvrages suivants : Beaumont et Cassier (1983) ; Tregouboff et Rose 1957 ; Tixier et Gaillard (1969) ; Fisher *et al* (1987) ; Rosecchi (1987).

3-3-3-2-Analyse quantitative :

Cette analyse complète la précédente. Elle est basée sur la fréquence numérique des proies ingérées comme elle permet d'obtenir des données précises sur l'habitude alimentaire de l'espèce étudiée et ses variations en fonction de la taille et de la région.

Pour notre étude la plupart des proies observées étaient petites et donc difficiles à peser, ce qui n'a pas permis d'adopter la méthode mixte de Hureau (1970 *in* Harchouche, 2006) qui utilise à la fois l'importance numérique des proies et leur importance pondérale. Seule l'analyse numérique a été retenue, adoptée aussi par plusieurs auteurs (Chalabi, 1984 ; Cherabi, 1987 ; Bouaziz, 1992 ; Harchouche, 2006).

Elle fait appel au calcul des indices alimentaires suivants :

- le pourcentage en nombre C_n : Rapport entre le nombre de proies d'une catégorie et le nombre total de proies recensées pour une espèce donnée *100

$$C_n = [(\text{nombre de proies d'une catégorie}) / (\text{nombre total de proies recensées})] * 100$$

Le pourcentage en nombre C_n n'a pas une grande signification quand il est pris en compte, seul (Menesguen, 1980 *in* Chalabi, 1984), mais analysé avec la fréquence F , il fournit de plus amples informations

- le coefficient de vacuité V : Pourcentage d'estomacs vides par rapport au nombre total d'estomacs

$$V = [\text{nombre d'estomacs vides} / \text{nombre total d'estomacs examinés}] * 100$$

Le coefficient de vacuité V , renseigne sur les périodes de jeûne, sur la disponibilité de la nourriture sur certaines zones et à certaines périodes de la journée, et aussi de préciser le comportement alimentaire du poisson lié à sa biologie.

- le nombre moyen de proies par estomac N_m :

$$N_m = \text{nombre total de proies} / \text{nombre d'estomacs pleins}$$

Le nombre moyen de proies par estomac N_m , permet d'apprécier les variations possibles du régime alimentaire en fonction de la taille du poisson, des périodes et de la zone d'échantillonnage.

La fréquence des proies F : Pourcentage d'estomacs contenant une catégorie de proies par rapport aux nombres d'estomacs pleins examinés

$$F = [(\text{nombre d'estomacs contenant une proie})/(\text{nombre d'estomacs pleins examinés})]*100$$

Le coefficient F permet de classer les différents groupes de proies selon leur importance dans l'alimentation du poisson Sorbe (1972 in Cherabi, 1987) comme suit :

$F \leq 10\%$: Proies accidentelles ; sans signification particulière.

$10\% < F < 50\%$: Proies secondaires. Faute de proies principales, elles servent de nourriture de remplacement.

$F \geq 50\%$: Proies préférentielles. Elles peuvent satisfaire seules les besoins énergétiques de leur prédateur, leur nature et leur nombre permettent de déterminer son habitude alimentaire

La somme des fréquences des diverses proies ingérées par un lot de poissons donne en général un résultat supérieur à 100 car plusieurs types d'organismes peuvent se trouver simultanément dans un même estomac (Sorbe, 1977).

Chapitre II : Biologie

1- Caractères méristiques

1-1- Branchiospines

Région de Jijel :

Le comptage des branchiospines des 71 individus de *Dentex maroccanus* pêchés au niveau de la baie de Jijel (tableau 1, Annexe I), a permis de constater que le nombre de branchiospines du premier arc branchial gauche varie de 15 à 20 avec une moyenne de 17,55 (tab. II-1).

Tableau II-1 - Nombre de branchiospines moyen et intervalle de confiance (IC) chez *D. maroccanus* de la baie de Jijel.

	Moyenne	IC
Arc	17,55	0,49

Région de Zemmouri (Cap Djinet) :

Le nombre des branchiospines du premier arc branchial gauche compté sur 9 individus de *Dentex maroccanus* de la région de Cap Djinet (tableau 1, Annexe I), est de 16 à 18 avec une moyenne de 17 (tab. II-2).

Tableau II-2 - Nombre de branchiospines moyen et intervalle de confiance (IC) chez *D. maroccanus* (Cap Djinet).

	Moyenne	IC
Arc total	17	1,14

Région de Bou Ismail (Fouka marine) :

Le nombre des branchiospines du premier arc branchial gauche, varie de 17 à 20 avec une moyenne de 18.33 (tab. II-3).

La moyenne du nombre des branchiospines est établie à partir de 6 individus provenant de la région de Fouka marine (tableau 1, Annexe I).

Tableau II-3- Nombre de branchiospines moyen et intervalle de confiance (IC) chez *D. maroccanus* de la région de Fouka marine

	Moyenne	IC
Arc total	18,33	1,95

L'analyse de variance simple Anova (Analysis of variance) nous a permis de dresser le tableau II-4. On constate que la probabilité p est supérieure à 0.05, ce qui affirme qu'il n'y a pas de différence significative pour un risque de 5% entre les valeurs moyennes relatives au nombre de branchiospines des trois régions.

Tableau II-4 : Analyse de variance simple (Anova)

	SC Effet	dl Effet	MC Effet	SC Erreur	dl Erreur	MC Erreur	F	p
nombre de branchiospines	6.40	2	3.20	90.91	83	1.09	2.92	0.06

1-2- Vertèbres

Le nombre de vertèbres compté sur 86 individus de *D. maroccanus* provenant de 3 régions différentes (Jijel, Zemmouri et Bou Ismail) est de 23 (condyle occipital non inclus), à l'exception d'un seul individu qui en avait 22 (moyenne vertébrale : 22.99).

1-3- Nombre de rayons des nageoires

Le nombre de rayons des nageoires a été compté sur 86 individus (Tableau II-5). La nageoire dorsale est supportée par des rayons durs dont le nombre est de 12, et de 10 ou 11 rayons mous, sachant qu'on a trouvé sur 2 individus 13 rayons durs et sur un autre 11 rayons durs et 12 rayons mous. La nageoire anale est constituée de 3 rayons durs et de 8 ou 9 rayons mous.

Tableau II-5- Rayons des nageoires de *Dentex maroccanus* Valenciennes, 1830

Nageoire	Nature du rayon	Nombre de rayon
Dorsale	Durs	XII
	Mous	10 ou 11
Anale	Durs	III
	Mous	8 ou 9

Ces résultats correspondent à ceux de Fischer *et al* (1987) et Dieuzeide *et al* (1953).

2- Structure de la population

2-1- Distribution des fréquences de taille

Le tableau II-6 montre la distribution des fréquences de taille des individus males et des individus femelles de *Dentex maroccanus* dans la région est (Jijel) et dans la région centre (Zemmouri et Bou Ismail)

Tableau II-6- Distributions des fréquences de taille de *Dentex maroccanus*(sexe confondus)

CC	ni
13	9
15	4
17	9
19	6
21	25
23	18
25	14
27	1
Total	86

Tableau II-7- Distributions des fréquences de taille de *Dentex maroccanus*

CC	Mâles	Femelles
13	8	1
15	2	1
17	6	2
19	1	5
21	13	11
23	3	12
25	5	8
27	1	0
Total	39	40

CC : Centre de classe

Tableau II-8- Distributions des fréquences de taille de *Dentex maroccanus*, par sexe et par région (Est et Centre).

Centres de classe	Mâles Est	Femelle Est	Mâles Centre	Femelle Centre	Total
13	8	1	-	-	9
15	2	-	-	1	3
17	5	1	1	1	8
19	1	4	-	1	6
21	10	8	3	3	24
23	3	11	-	1	15
25	3	7	2	1	13
27	1	-	-	-	1
Total	33	32	6	8	79

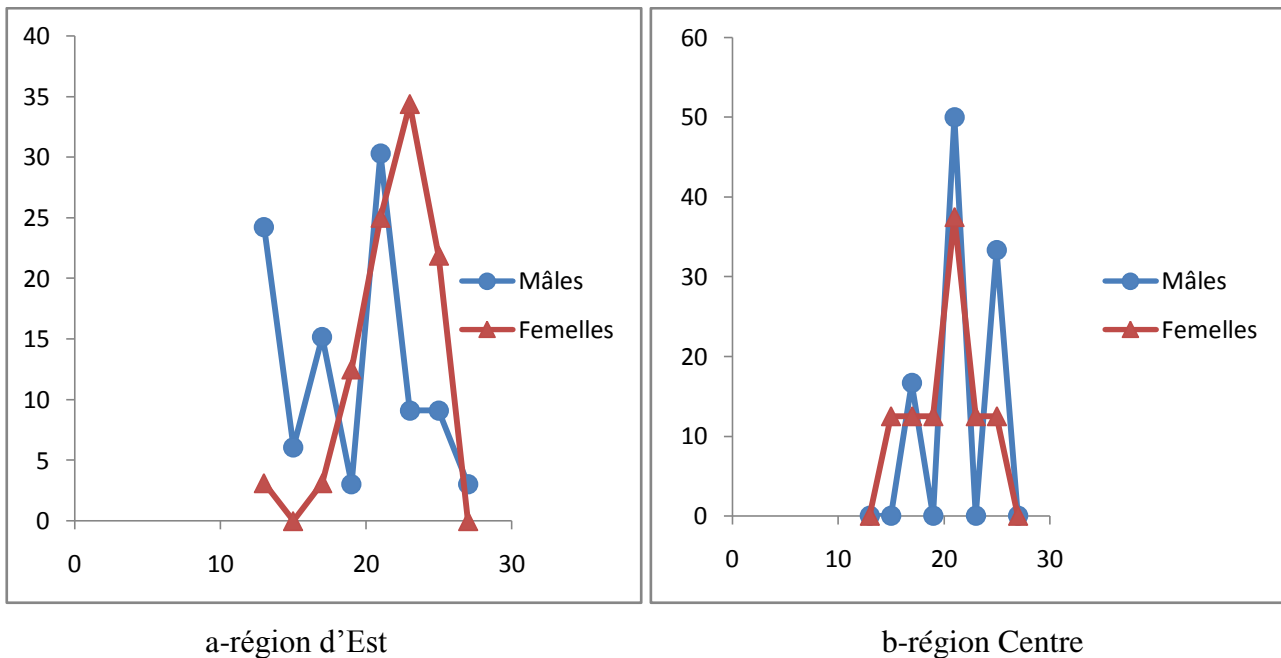


Figure II-1 - Courbes d'abondance des tailles de *Dentex maroccanus*.

Les valeurs regroupées dans le tableau (II-8) ont été utilisées afin de dresser les courbes d'abondance de taille. La figure II-1-b, montre que les courbes représentant les mâles et les femelles de la région centre, ne suivent pas la même allure. En effet, chez les mâles on observe trois modes à 17, 21 et 25 cm, alors que chez les femelles on note la présence d'un seul mode (21 cm). La figure II-1-a, montre que les courbes représentant les mâles et les femelles de la région Est, ne suivent pas la même allure car, chez les mâles on observe trois modes à 13, 19 et 23 cm, alors que chez les femelles on note la présence de deux modes seulement à 13 et à 23cm.

2-2- Comparaison des tailles moyennes

Les données réunies dans le tableau II-8 ont permis le calcul des tailles moyennes, par sexe et par région (Région Est, Région Centre); ces moyennes ont été comparées par le test t à l'aide du logiciel Statistica. Les résultats sont regroupés dans le tableau II-9.

On constate qu'il n'y a pas de différence significative pour un risque de 5% entre les mâles et les femelles de la région Centre, entre les mâles de la région Est et ceux de la région Centre, ainsi qu'entre les femelles de la région Est et celles de la région Centre.

Par contre il existe une différence significative entre les mâles et les femelles de la région Est, sachant qu'une différence significative marque à une probabilité $p < 0,05$.

Tableau II-9- Comparaison des tailles moyennes, par sexe et par région pour *Dentex maroccanus*.

Région	Est		Centre		Est	Centre	Est	Centre
Sexe	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Mâles	Femelles	Femelles
Effectif	33	32	6	8	33	6	32	8
Ltmax (cm)	27	25	25	25	27	25	25	25
Ltmin (cm)	13	13	17	15	13	17	13	15
LTm (cm)	18,76	21,94	21,67	20,25	18,76	21,67	21,94	20,25
σ (cm)	4.26	2.64	2.75	2.99	4.26	2.75	2.64	2.99
p	0.001		0.42		0.12		0.13	

2-3- Sex-ratio global

L'étude du sex-ratio global a porté sur l'ensemble des individus femelles et mâles provenant des trois régions (Jijel, Zemmouri et Bou Ismail), pour la période allant de Mars à juin 2011 et ce après avoir éliminé des échantillons, les poissons dont le sexe n'a pu être déterminé. Les résultats obtenus figurent dans le tableau II-10.

Tableau II-10- Sex-ratio global chez *Dentex maroccanus*.

Sexes	Effectifs	% + IC à 5%
Mâles	39	49,37 \pm 5,62
Femelles	40	50,63 \pm 5,62
Total	79	100

Le sex-ratio indique qu'il y a une tendance à l'équilibre entre le nombre de femelles et celui des mâles.

2-4-Paramètres de croissance

2-4-1- Détermination de L_{∞} et de K

La distribution des fréquences de taille de *D.maroccanus* (tab II-5) a été analysée par le logiciel ELEFAN I, sur FISAT II version 1.2.0.

L'étiquette Automatic Search fourni une recherche automatique de la longueur asymptotique. La valeur de L_{∞} estimée par la recherche automatique ($L_{\infty} = 28,35$ cm) est légèrement supérieure de l'approximation de Pauly $L_{\max}/0,95 = 27,89$ cm. Cependant le paramètre de croissance K est surestimé ($K=1/an$).

Afin d'évaluer la fiabilité de l'estimation du paramètre de croissance K, il est recommandé de parcourir les variations de Rn en fonction de K (0.10 à 10 sur une échelle logarithmique) pour une même valeur de L_{∞} "Scanning for K". Parmi les diverses méthodes utilisées, celle de Powell (1979) -Wetherall (1986) reste la plus usitée. (fig II-2)

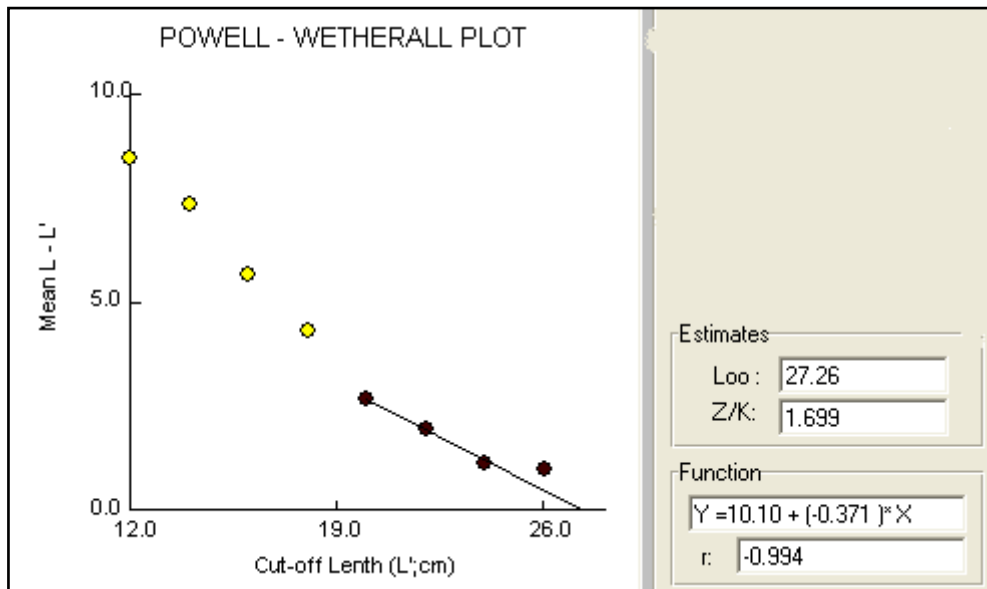


Figure II-2- Détermination de L_{∞} et de Z/K chez *Dentex maroccanus*
(méthode de Powell - Wetherall)

La valeur de L_{∞} estimée par la méthode de Powell-Wetherall ($L_{\infty} = 27,26$ cm) est inférieure à l'approximation de Pauly $L_{\max}/0,95 = 27,89$ cm, et à la valeur de L_{∞} estimée par la recherche automatique de la méthode ELEFAN I ($L_{\infty} = 28,35$ cm).

Pour une valeur de L_{∞} estimée à 28,35 cm, la figure II-3 « Etiquette K-Scan » montre le comportement des « Scores ».

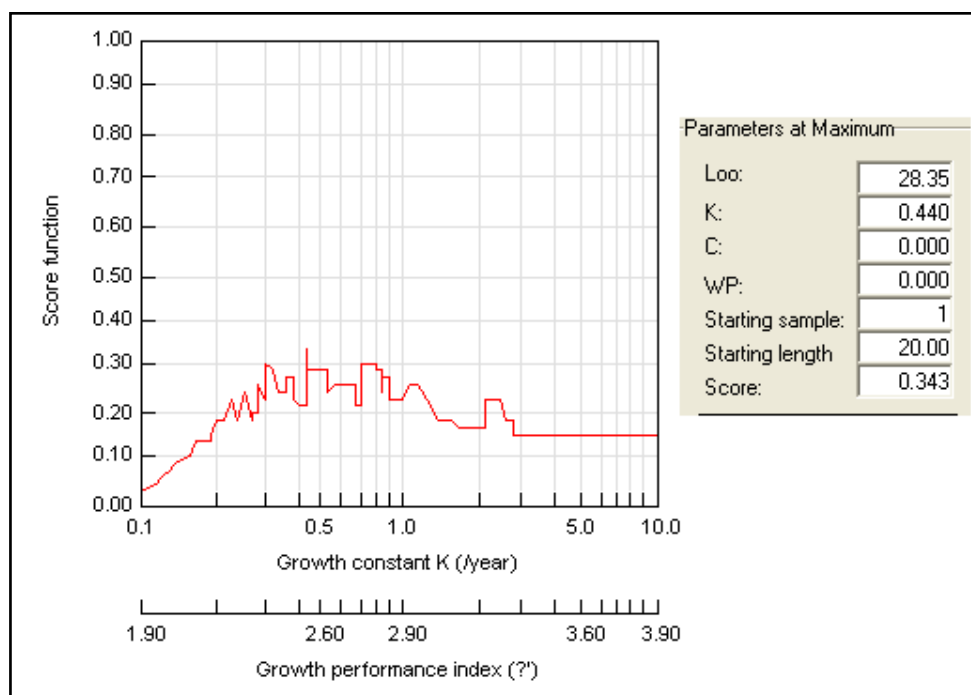


Figure II-3- Variation de R_n (Scores) en fonction de K 'Etiquette K-Scan' obtenue par ELEFAN I

L'étiquette K-Scan nous donne une courbe qui représente les différentes fréquences du taux de décroissance K, et fournit la valeur de K la plus appropriée, c'est-à-dire associée à une valeur élevée de Rn (343). La valeur de coefficient de courbure K = 0,44 /an est de meilleure qualité que celle obtenue de la recherche automatique (K = 1/an).

L'étiquette K-Scan fournit aussi deux données : la longueur de départ SL (20cm), et l'échantillon de départ SS (1), ce sont les deux coordonnées utilisées pour localiser une courbe de croissance dans la routine d'ELEFAN I. Conjointement, SL et SS définissent l'emplacement d'un point présélectionné d'une courbe de croissance.

Les valeurs de K et L_{∞} retenues correspondent à la valeur la plus élevée du rapport ESP/ASP, sachant qu'il existe une corrélation inverse entre L_{∞} et K, la même valeur du rapport ESP/ASP peut être donnée par plusieurs couples L_{∞}/K .

ELEFAN I dispose du sous-programme appelé « surface d'égales réponses », qui montre un tableau où apparaissent toutes les valeurs de K et L_{∞} , et les valeurs de ESP/ASP correspondantes dans un intervalle prédéfini de valeurs L_{∞}/K . Les meilleures valeurs de Rn sont mises en évidence, permettant ainsi de sélectionner la meilleure combinaison des paramètres de croissance (fig. II-4).

		Parameters		From	To		
- Starting Point		L _∞ :		33.34	45		
Starting sample: 1		K:		0.1	0.5		
Starting length: 20.00		C:		0.00	0.00		
		WP:		0.00	0.00		
Scores: ELEFAN I Method							
K\L _∞	35.67	36.26	36.84	37.42	38.00	38.59	39.17
0.14	0.183	0.246	0.246	0.200	0.200	0.310	0.266
0.16	0.200	0.310	0.266	0.266	0.216	0.175	0.236
0.18	0.266	0.236	0.236	0.236	0.236	0.202	0.202
0.20	0.236	0.236	0.202	0.272	0.272	0.257	0.221
0.22	0.272	0.272	0.257	0.255	0.255	0.255	0.278
0.24	0.221	0.255	0.255	0.343	0.278	0.238	0.238
0.26	0.255	0.278	0.278	0.238	0.238	0.238	0.226
0.28	0.238	0.238	0.238	0.226	0.226	0.304	0.260
0.30	0.238	0.226	0.226	0.304	0.260	0.260	0.260
0.32	0.226	0.304	0.260	0.260	0.260	0.260	0.220

Figure II-4- Exemple de valeurs de ESP/ASP (ELEFAN I)

Après l'analyse de la figure II-4, la valeur la plus élevée du rapport ESP/ASP correspond aux valeurs de L_{∞} et K, finalement considérées comme correctes ; ainsi pour un score Rn = 0.343 , on a obtenu une valeur de L_{∞} égale à 37,42 cm pour un coefficient de croissance K= 0.24/an.

Le logiciel offre aussi une fenêtre qui regroupe toutes les courbes de croissance possibles. Les valeurs de L_{∞} et de K obtenues sont celles de la courbe de croissance qui présente la valeur la plus élevée du rapport ESP/ASP. Cette courbe passe aussi par le point dont les coordonnées correspondent au SL et SS. La figure II-5 illustre les différentes courbes de croissance ; le tableau II-11 regroupe les paramètres L_{∞} et K obtenus pour la meilleure courbe de croissance.

Tableau II-11 - Paramètres de croissance, estimés par ELEFAN I

L_{∞} (cm)	K (an ⁻¹)	t_0	Progression
37,42	0,24	0	Saisonnière

La figure II-5 illustre l'évolution des courbes de croissance linéaire, superposées aux distributions des fréquences de longueur d'un échantillon répété à intervalle d'un an. Le nombre de points affectés aux différents pics en B (échantillon restructuré) est indépendant du nombre de poissons qu'ils représentent en A (échantillon originel). ELEFAN I permet la projection de plusieurs courbes de croissance ayant chacune comme point de départ un couple L_{∞} et K et passant par différents pics. La courbe de croissance optimale est celle qui passe par un grand nombre de pics et ayant comme coordonnées de base les paramètres L_{∞} et K dont le rapport ESP/ASP est le plus élevé. Avec un rapport $R_n=0.343$, la courbe de croissance retenue est celle qui passe par l'échantillon 1 et la longueur de départ de 20 cm.

Le tableau II-12 récapitule les paramètres de croissance obtenus par les différentes méthodes. (Les paramètres retenus L_{∞} et K sont représentés en gras).

Tableau II-12- Récapitulatif des paramètres de croissance, estimées par les différentes méthodes

ELEFAN I (K-scan)		ELEFAN I (Response Surface)		Powell-Wetherall		L max	L max/0,95
L_{∞} (cm)	K/an	L_{∞} (cm)	K/an	L_{∞} (cm)	Z/K(an ⁻¹)	26,5 cm	27,89 cm
28,35	0,44	37,42	0,24	27,26	1,996		

Le tableau II-13 regroupe les paramètres de croissance de *Dentex maroccanus* obtenus par des travaux antérieurs réalisés par divers auteurs dans la région Méditerranéenne.

Tableau II-13- Paramètres de croissance obtenus par différents auteurs.

Auteurs	Année	Pays	L_{∞} (cm)	K/an	t_0 (an)
Froese et Pauly (2011)		Tunisie	33,9	0,184	-1,59
		Tunisie	35,9	0,156	-1,85
		Maroc	39	0,23	-
Lamrini et Bouymajane (2002)	2002	Maroc	33,34	0,191	-1,638

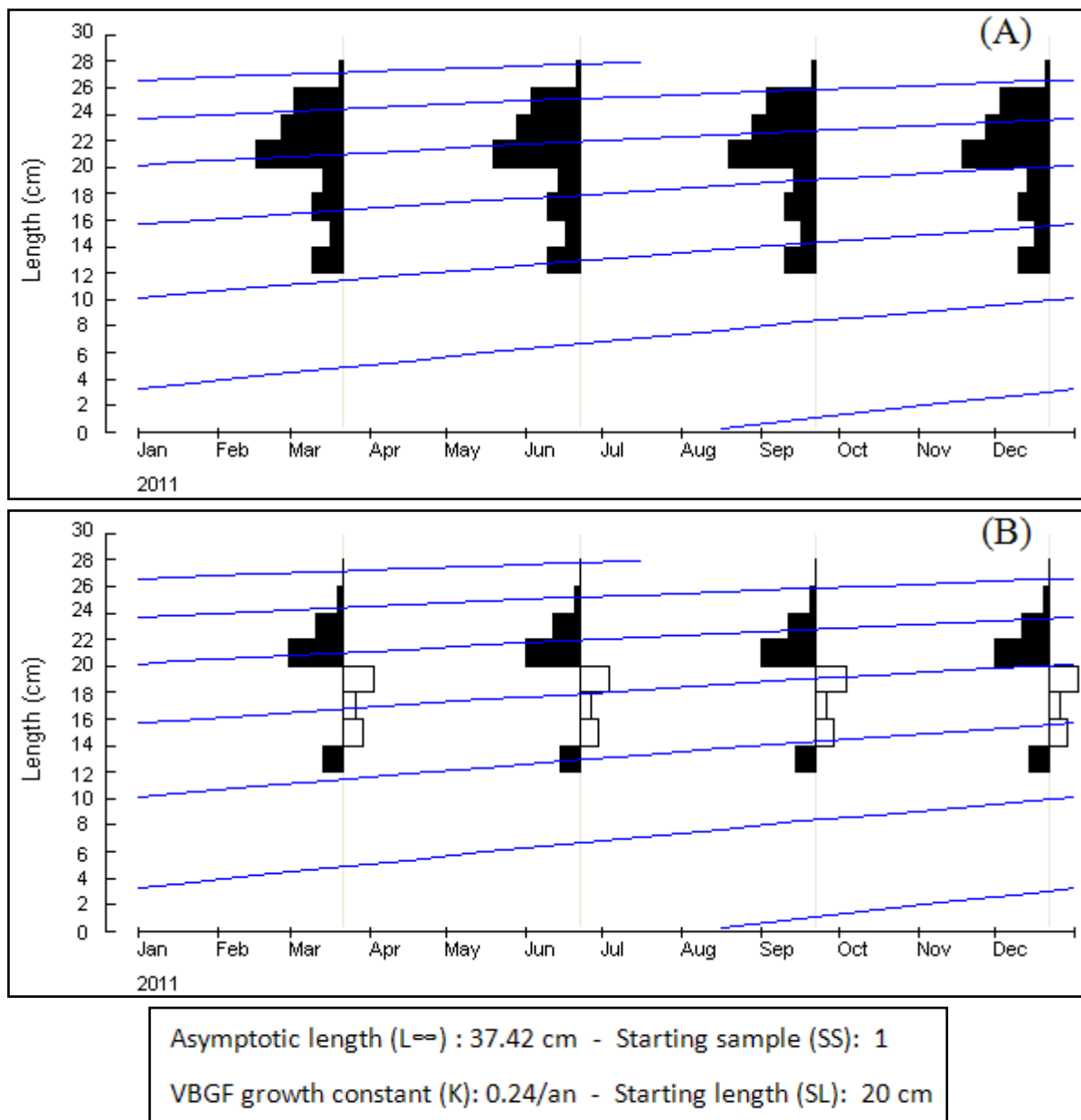


Figure II-5- Ajustement des courbes de croissance (ELEFAN I)

(A : courbes originelles - B : courbes restructurées)

La valeur de L_{∞} (27,26 cm) estimée par la méthode de Powell-Wetherall est supérieure à la valeur maximale observée ($L_{\max}=26,5$ cm), mais elle est inférieure à la valeur de l'approximation de Pauly $L_{\max}/0.95=27,89$ cm. La valeur de L_{∞} (37,42 cm), déterminée par ELEFAN I, est supérieure à la valeur de l'approximation $L_{\max}/0,95$ (27,89 cm). La longueur asymptotique retenue correspondra à la meilleure estimation du coefficient de courbure K.

Nos résultats (L_{∞} et K) se rapprochent de ceux estimés par Froese et Pauly (2011) pour le Maroc (39cm-0,23/an) et la Tunisie (35,9 cm-0,156/an).

Nous ferons également remarquer que les valeurs des paramètres L_{∞} (cm) et K (/an) déterminés par ELEFAN I, se rapprochent des valeurs estimées par d'autres auteurs de la même région. Ces

observations confortent le choix de la valeur de K (0,24/an), qui par la méthode ELEFAN I (surface d'égales réponses) fournit les valeurs les plus proches de la réalité.

Remarque : Les travaux antérieurs sur *D.maroccanus* réalisés en Tunisie et au Maroc, ont présenté des valeurs respectives de L_{∞} égales à 34,9 cm et 39 cm. En analysant ces deux valeurs et celle obtenu lors de notre étude, étant donné que cette dernière est la seule disponible en Algérie, on a constaté que la valeur de L_{∞} augmente d'Est en Ouest, c'est-à-dire de la Tunisie vers le Maroc en passant par l'Algérie. Ceci peut être expliqué par la variation thermique, car plus la température diminue plus L_{∞} augmente sachant que la température diminue d'Est en ouest et ceci parcequ'on se rapproche de l'Atlantique qui présente une température moyenne plus basse que celle du bassin méditerranéen.

2-4-2- Détermination du poids asymptotique

Nous avons pu obtenir 86 couples de données Longueur- Poids pour *Dentex maroccanus*, en regroupant les données des trois régions et ce sans distinction des sexes. Une régression de type puissance illustrée par la figure II-6 a permis de calculer les paramètres a et b (tab II-14). Nous avons ensuite déterminé le W_{∞} exprimé en grammes.

La relation LT-WT montre une allométrie minorante chez *Dentex maroccanus* ($b = 2,888$) ; c'est-à-dire que le poids croît moins vite que la longueur.

Tableau II-14- Paramètres de la relation taille-poids et valeur de W_{∞} .

a	b	r^2	N	W_{∞} (g)
0,022	2,888	0,985	86	768,33

2-5-Paramètres d'exploitation

2-5-1- Mortalité naturelle

Les résultats obtenus par la méthode de Djabali *et al* (1993) et par celle de Pauly (1980b), sont représentés dans le tableau II-15.

Tableau II-15- Valeurs de la mortalité naturelle de *D.maroccanus*

	Djabali <i>et al</i> (1993)	Pauly (1980b)
M/an	0,32	0,53

Nous retiendrons pour notre étude la valeur de M estimée par la méthode de Pauly (0,53/an) qui est proche de la réalité. La détermination de M est une démarche empirique qui aboutit à des

estimations dont on ne peut définir le niveau d'incertitude et qui doivent être acceptées en l'absence de références.

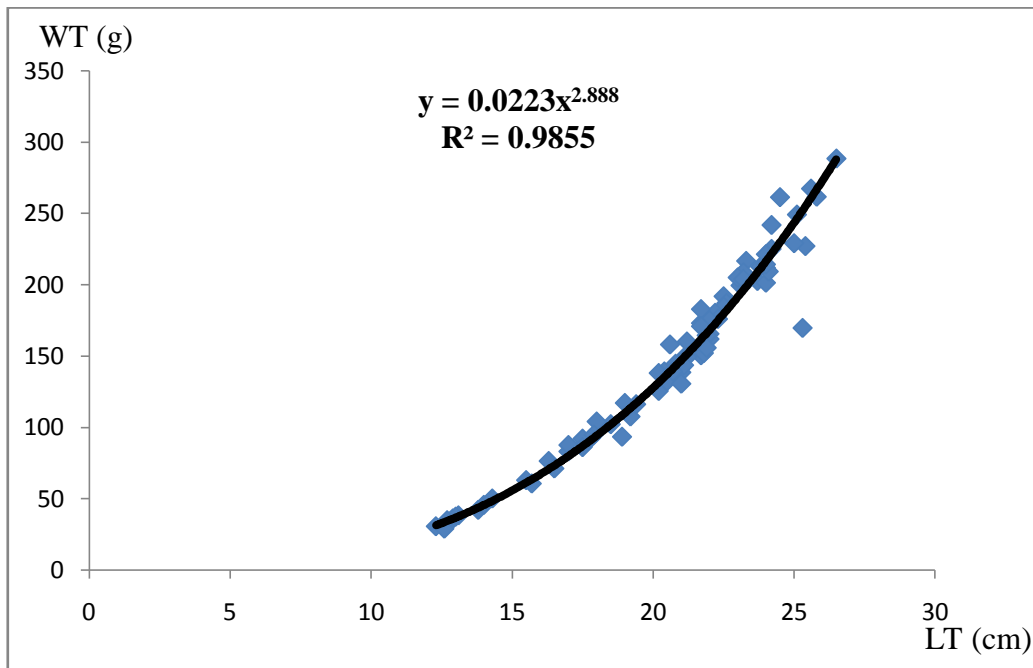


Figure II-6- Courbe de tendance type puissance, de la relation taille poids de *D.maroccanus*

2-5-2- Mortalité totale

La courbe de capture pour la détermination de la mortalité totale par la méthode de Pauly (1984a) est illustrée par la figure II-7.

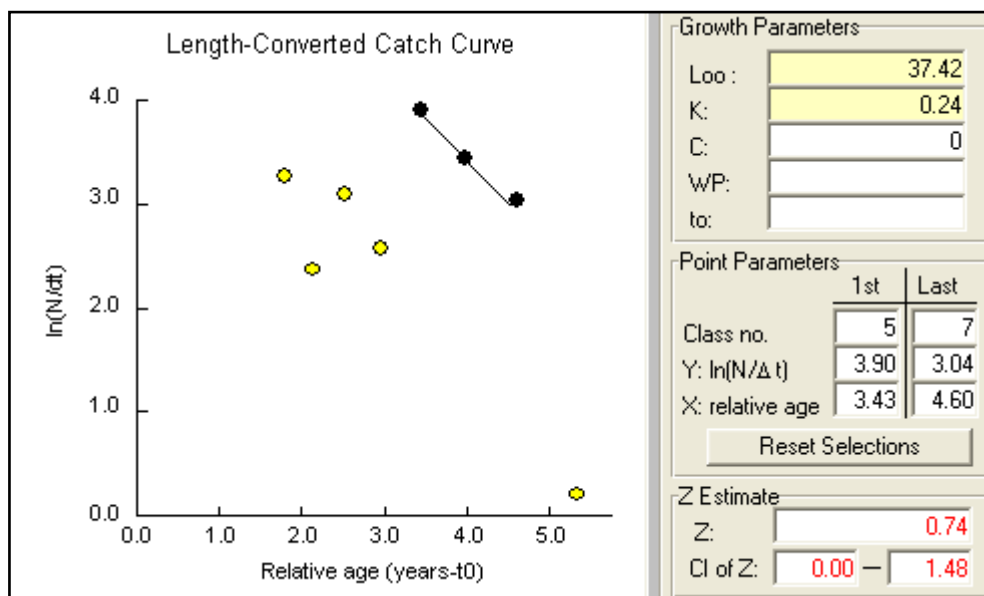


Figure II-7- Détermination de la mortalité totale chez *D.maroccanus*

Le calcul de Z (méthode de Pauly, 1984a) a été fait à l'aide du FISAT II, à partir de la distribution des fréquences de taille (tab II-6).

La valeur de Z obtenue par cette méthode est égale 0,74/an.

Aucune valeur de ce paramètre n'est fournie par la littérature ; il n'est donc pas possible de comparer nos résultats afin d'apprécier leur exactitude. Selon Sparre & Venema (1996) les mortalités varient généralement avec l'âge de la cohorte. Pauly (1985 *in* Korichi, 1988) montre que la mortalité diffère selon la taille des poissons. Korichi (1988) estime également que la valeur de la mortalité totale est liée aussi bien à la période qu'à la région d'échantillonnage et que les variations extrêmes de ce coefficient indiquent soit la migration de ces espèces, soit les fluctuations de recrutement, qui sont des paramètres difficiles à cerner.

2-5-3- Mortalité par pêche

Après la détermination des taux instantanés de mortalité naturelle (M) et totale (Z), le taux de mortalité par pêche est déduit ($F= 0,21/\text{an}$). La valeur de F est consignée dans le tableau II-16.

Tableau II-16- Paramètres retenus pour la croissance et l'exploitation

L_{∞} (cm)	k/an	Z (/an)	M (/an)	F (/an)
37,42	0,24	0,74	0,53	0,21

Selon l'échantillonnage qui a été effectué dans la région de Jijel, Zemmouri et Bou Ismail, l'exploitation de *Dentex maroccanus* s'avère faible, surtout dans la région centre (Zemmouri et Bou Ismail), ce qui génère une mortalité naturelle supérieure à la mortalité par pêche.

Chapitre III : Comportement alimentaire

1- Analyse qualitative

1-1- Analyse globale

La détermination des contenus stomacaux, de 86 individus provenant de 3 baies différentes (71 individus de la baie de Jijel en 3 mois : Mars, Avril, Mai, 9 individus de la baie Zemmouri pêchés au mois d'Avril et 6 individus de la baie de Bou Ismail au mois de Juin) a permis de dresser la liste des principales espèces consommées par *D.maroccanus* (tab. III-1).

Tableau III-1 - Liste des différentes proies ingérées par *D. maroccanus*.

Embranchement	Classe	S-Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Annélides	Polychètes	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Nématelminth	Nématodes	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Echinodermes	Echinoïdes	Echinoidea	Echinoïdes	Echinidés	<i>Paracentrotus</i>	<i>lividus</i>
	Ophiurides	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Mollusques	Céphalopodes	Coleoidés	Octopodes	Octopodidés	<i>Octopus</i>	<i>vulgaris</i>
					<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
			Sepioides	Sepiidés	<i>Sepia</i>	<i>Sp</i>
	Gastéropodes	Caenogastropoda	Néogastéropodes	Nassariidés	<i>Hinia</i>	<i>incrassata</i>
	Lamellibranch.	Heterodonta	Veneroides	Pectinidés	<i>Chlamys</i>	<i>varia</i>
Arthropodes	Crustacés	Malacostracés	Décapodes Natantia	Alpheidés	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>
				Pandalidés	<i>Plesionika</i>	<i>gigliolii</i>
				Pasiphaeidé	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>
				Penaeidés	<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>
					<i>Penaeus</i>	<i>sp</i>
				Crangonidés	<i>Crangon</i>	<i>crangon</i>
					<i>Philocheras</i>	<i>sculptus</i>
					<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>
			Ogyrididés	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	
			Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	
			Décapodes Brachyours	Portunidés	<i>Liocarcinus</i>	<i>depurator</i>
						<i>vernalis</i>
					<i>Carcinus</i>	<i>aestuarii</i>
				<i>Callinectes</i>	<i>sapidus</i>	
Geryonidés	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>				
Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>				
Décapodes Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>				
Isopodes	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>				
Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>				
Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>				
Chordés	Osteichthyes	Actinopterygii	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Divers	Ind	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>

Ind : indéterminé

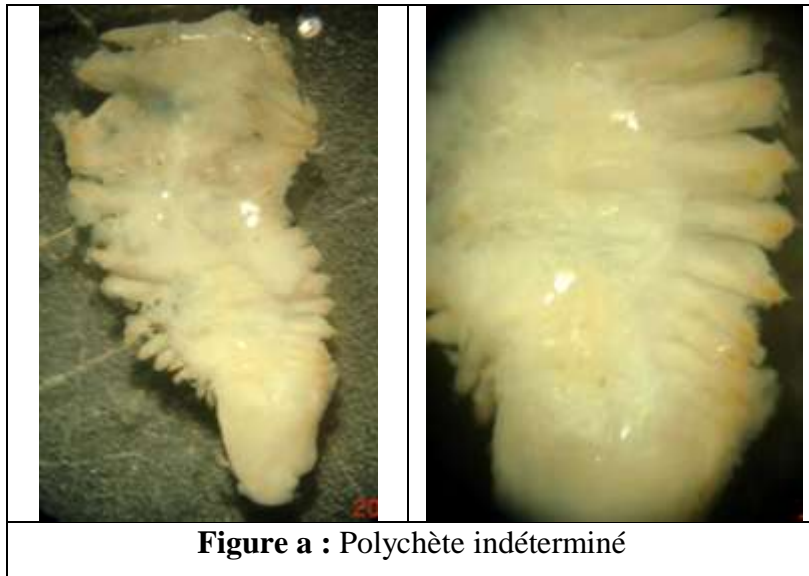
Au total 125 proies ont été dénombrées. Ces proies se répartissent en six embranchements (Annélides, Arthropodes, Echinodermes, Nématelminthes, Mollusques, Chordés) et en 13 familles

familles (Echinidés, Octopodidés, Sepiidés, Nassariidés, Pectinidés, Alpheidés, Pandalidés, Pasiphaeidés, Penaeidés, Crangonidés, Ogyrididés, Portunidés, Geryonidés) ; les familles restantes n'ont pas pu être déterminées.

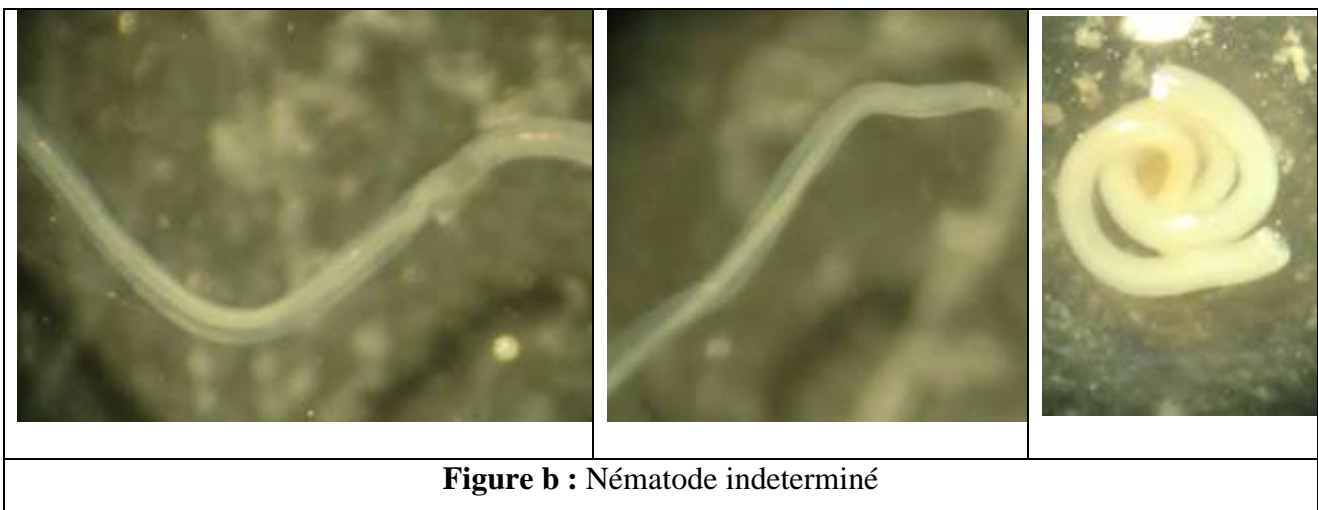
D. maroccanus consomme des Annélides et Némathelminthes (pl. I, fig.a et b), des décapodes Natantia (pl II, fig. a, b, c, d ,e,f) , des Décapodes Brachyoures (pl III, fig. a, b, c) et Brachyoures indéterminés (pl III, fig. d), des Isopodes (pl. III, fig.e), des Echinodermes (pl. IV, fig d et e), des Mollusques Gastéropodes et Lamellibranches (pl.IV, fig. a, b et c) et des poissons (pl IV, fig. f).

L'ordre des Décapodes Natantia (crevettes) est le plus diversifié ; il englobe 6 familles : Alpheidés, Pandalidés, Pasiphaeidés, Penaeidés, Crangonidés, Ogyrididés et autres indéterminées (pl. III, fig. a-b, c, d, e, f, g, h, et i). La planche I (annexe) regroupe les structures et espèces observées mais qui restent indéterminées.

Embranchement des Annélides



Embranchement des Némathelminthes



Embranchement des Arthropodes

Décapodes Natantia






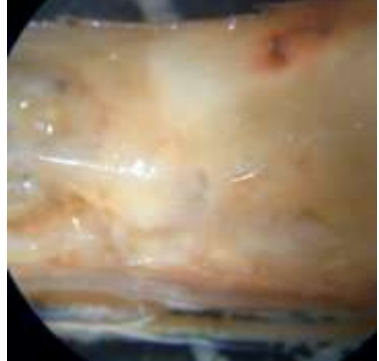






<p>Fausse pince</p>  <p>1</p>	 <p>2</p>	
<p>Figure a: <i>Philocheiras sculptus</i></p>		<p>Figure b : <i>Pontocaris lacazei</i></p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>
<p>Figures c: <i>Parapenaeus longirostris</i></p>		
		
<p>Figure d : <i>Pasiphaea multidentata</i></p>	<p>Figure e : <i>Alpheus glaber</i></p>	<p>Figure f : <i>Plesionika gigliolii</i></p>

Planche II (G : 1.5 x 10)

Décapodes Brachyoures

		
Figure a : <i>Carcinus aestuarii</i>	Figure b : <i>Geryon longipes</i>	Figure c : <i>Liocarcinus depurateur</i>
		
Figure d : Crabe indéterminé		

Isopodes



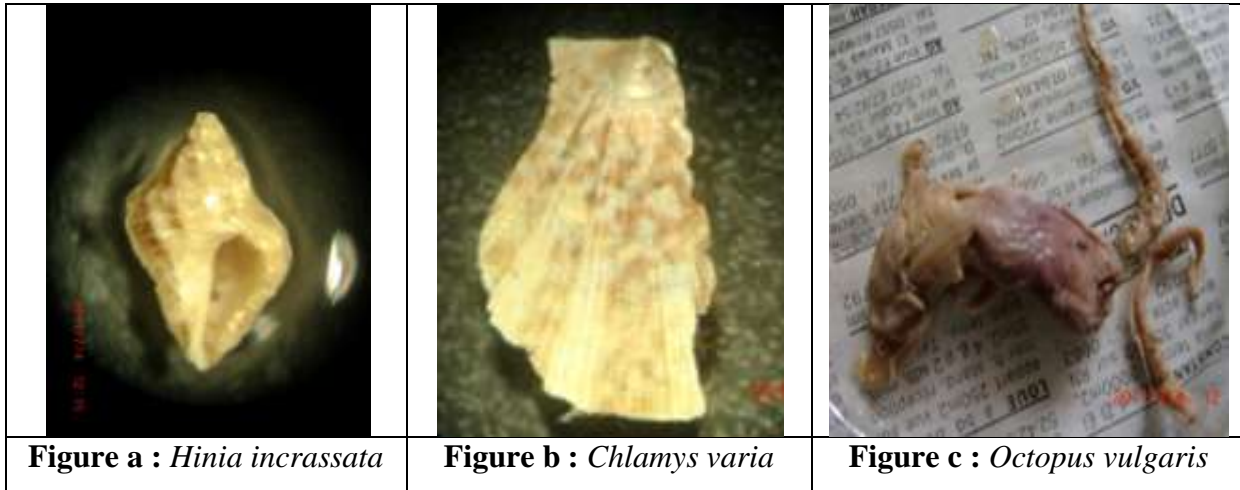
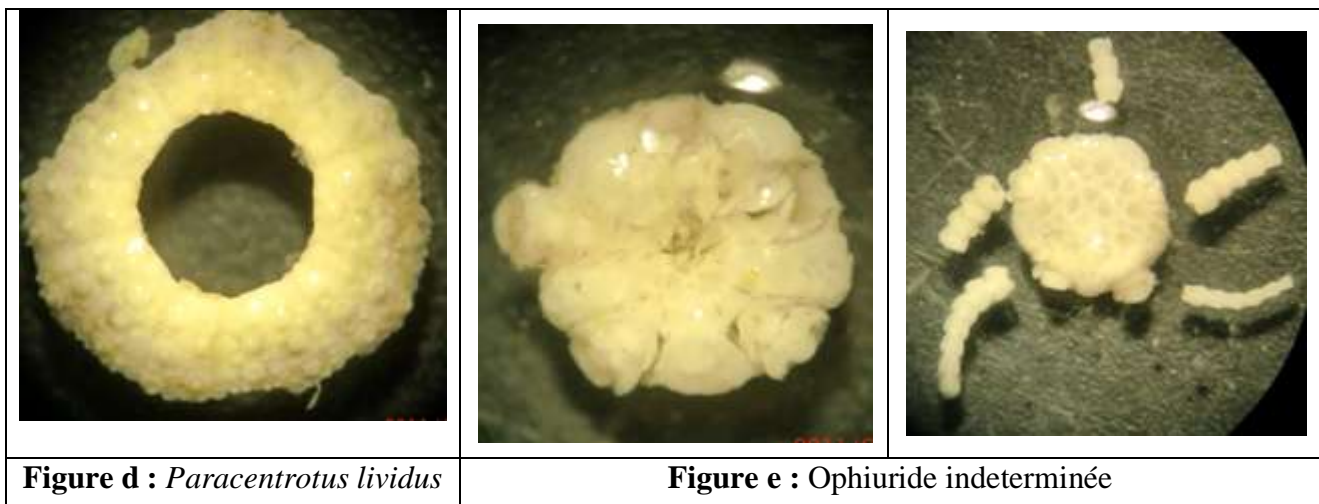
	
Face ventrale	Face dosale
Figure e : Isopode indéterminé	

Planche III (G : 1.5 x 10)

Embranchement des Mollusques



Embranchement des Echinodermes



Embranchement des Chordés

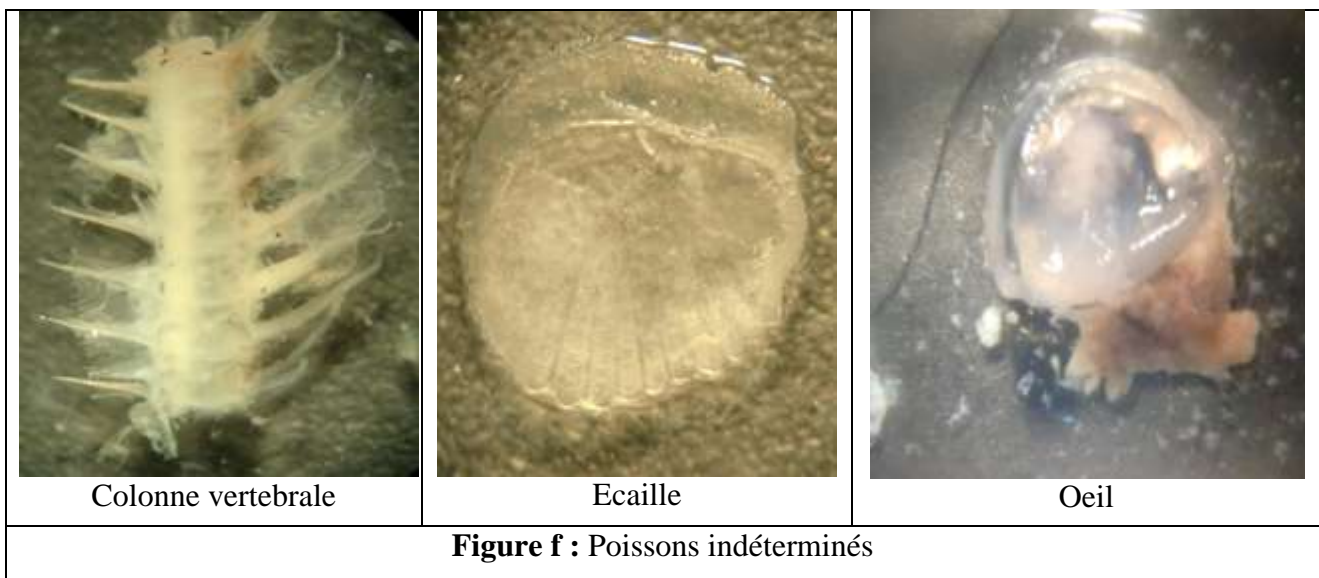


Planche IV (G : 1.5 x 10)

1-2- Par région
-Région de Jijel

La détermination des contenus stomacaux de 71 individus provenant de la région de Jijel a permis de construire l'inventaire des principales espèces consommées par *D. maroccanus* (tab. III-2). Au total 102 proies ont été dénombrées. Ces proies se répartissent en six embranchements (Annélides, Arthropodes, Echinodermes, Némathelminthes, Mollusques, Chordés) et en 20 familles.

Tableau III- 2 - Liste des différentes proies ingérées par *D.maroccanus* dans la région de Jijel

Embranchement	Classe	S-Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Annélides	Polychètes	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind
Arthropodes	Crustacés	Malacostracés	Décapodes Natantia	Alpheidés	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>
				Pandalidés	<i>Plesionika</i>	<i>gigliolii</i>
				Pasiphaeid	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>
				Penaeidés	<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>
					<i>Penaeus</i>	<i>Sp</i>
				Crangonidés	<i>Crangon</i>	<i>crangon</i>
					<i>Pontocaria</i>	<i>lacazei</i>
			Ogyridiida	Ind	Ind	
			Ind	Ind	Ind	
			Décapodes Brachyours	Portunidés	<i>Liocarcinus</i>	<i>depurator</i>
						<i>vernalis</i>
					<i>Carcinus</i>	<i>aestuarii</i>
				<i>Callinectes</i>	<i>sapidus</i>	
Ind	Ind	Ind				
Décapodes	Ind	Ind				
Ind	Ind	Ind				
Echinodermes	Echinoïdes			Echinides	<i>Paracentrotus</i>	<i>lividus</i>
	Ophiurides	Ind	Ind	Ind	Ind	ind
Mollusques	Céphalopodes	Coleoïdés	Octopodes	Octopodidés	<i>Octopus</i>	<i>vulgaris</i>
					Ind	ind
	Sepioïdés	Sepiidés	<i>Sepia</i>	<i>Sp</i>		
Lamellibranche	Heterodonta	Veneroïda	Pectinidae	<i>Chlamys</i>	<i>varia</i>	
Némathelminthes	Nématodes	Ind	Ind	Ind	Ind	ind
Vertébrés	Osteichthyes	Actinopterygii	Perciformes	Ind	Ind	ind
Divers	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	ind

Ind : indéterminé

La part des Décapodes Natantia (Crevettes) est la plus élevée ; ces derniers englobent 6 familles (Alpheidés, Pandalidés, Pasiphaeidés, Penaeidés, Crangonidés, Ogyrididés) et une indéterminée . L'autre partie est composée de Décapodes Brachyours, Décapodes indéterminés, d'Isopodes, d'Annélides, de Némathelminthes, d'Echinodermes, de Céphalopodes, de Lamellibranches et de poissons.

- Région de Zemmouri

La détermination des contenus stomacaux de 9 individus provenant de la région de Zemmouri a permis de dresser l'inventaire des principales espèces consommées par *D.maroccanus* (tab. III-3). Au total 16 proies ont été dénombrées. Ces proies se répartissent en trois embranchements (Arthropodes, Mollusques, Chordés) et en 3 familles (Crangonidés, Geryonidés, Nassariidés) ; les autres n'ont pas pu être déterminées).

Tableau III-3 - Proies ingérées par *D. maroccanus* dans la région de Zemmouri.

Embranchement	Classe	S-Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Crustacés	Malacostracés	Décapodes	Crangonidés	<i>Philocheras</i>	<i>sculptus</i>
			Natantia		<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>
				Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
			Décapodes	Geryonidés	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>
		Brachyoure		Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
		Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Chordés	Osteichthyes	Actinopterygii	Perciformes	Ind	<i>Ind</i>	<i>ind</i>
Mollusques	Gastéropodes			Nassariidés	<i>Hinia</i>	<i>incrassata</i>
Divers	Ind	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>ind</i>

Ind : indéterminé

-Région de Bou Ismail

La détermination des contenus stomacaux de 6 individus provenant de la région de Bou Ismail a permis de dresser la liste des principales espèces consommées par *D.maroccanus* dans cette région (tab. III-4). Au total 7 proies ont été dénombrées. Ces proies se répartissent en trois embranchements (Arthropodes, Mollusques, Chordés et Divers). La plupart des familles et des espèces de ces embranchements n'ont pas pu être déterminées, excepté le gastéropode *Hinia incrassata*.

Tableau III -4 - Proies ingérées par *D. maroccanus* dans la région de Bou Ismail.

Embranchement	Classe	S-Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Arthropodes	Crustacés	Malacostracés	Décapodes	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Chordés	Osteichthyes	Actinopterygii	Perciformes	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>
Mollusques	Gastéropodes		Prosobranches	Nassariidés	<i>Hinia</i>	<i>incrassata</i>
Divers	Ind	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>

Ind : indéterminé

Tableau III- 5- Proies ingérées en fonction des régions

S-Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	Jijel	Zemmouri	B. Ismail
Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	+		
Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	+		
Echinoidea	Echinoida	Echinidés	<i>Paracentrotus</i>	<i>lividus</i>	+		
Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	+		
Coleoidés	Octopodes	Octopodidés	<i>Octopus</i>	<i>vulgaris</i>	+		
			Ind	Ind	+		
	Sepioidés	Sepiidés	<i>Sepia</i>	Sp	+		
Caenogastropoda	Néogastéropodes	Nassariidés	<i>Hinia</i>	<i>incrassata</i>		+	+
Heterodonta	Veneroida	Pectinidae	<i>Chlamys</i>	<i>Varia</i>	+		
Malacostracés	Décapodes Natantia	Alpheidés	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	+		
		Pandalidés	<i>Plesionika</i>	<i>gigliolii</i>	+		
		Pasiphaeidés	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	+		
			Penaeidés	<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	+	
		<i>Penaeus</i>		Sp	+		
		Crangonidés	<i>Crangon</i>	<i>crangon</i>	+		
			<i>Philocheras</i>	<i>sculptus</i>		+	
			<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	+	+	
		Ogyrididae	Ind	Ind	+		
		Ind	Ind	Ind	+	+	
	Décapodes Brachyours	Portunidés	<i>Liocarcinus</i>	<i>depurator</i>	+		
				<i>vernalis</i>	+		
			<i>Carcinus</i>	<i>aestuarii</i>	+		
			<i>Callinectes</i>	<i>sapidus</i>	+		
		Geryonidés	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>		+	
Ind	Ind	Ind	+	+	+		
Décapodes Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	+		
Isopodes	Ind	Ind	Ind	Ind		+	
Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	+	+	
Actinopterygii	Perciformes	Ind	Ind	Ind	+	+	+
Divers	Ind	Ind	Ind	Ind	+	+	+

L'analyse du tableau III-5, montre que les groupes de proies communs aux individus des trois régions sont des Osteichthyens Perciformes, des décapodes brachyours indéterminés ainsi que est considéré comme divers. Pour les régions de Jijel et de Zemmouri les proies communes appartiennent aux décapodes Natantia (*Pontocaris lacazei* et indéterminés).

2- Analyse quantitative

2-1- Analyse globale

2-1-1- Coefficient de vacuité

86 estomacs ont fait l'objet de cette étude ; 54 d'entre eux étaient pleins. Le nombre total des proies est égal à 125. Le coefficient de vacuité de l'ordre de 37,21 % est relativement faible (fig III-1).

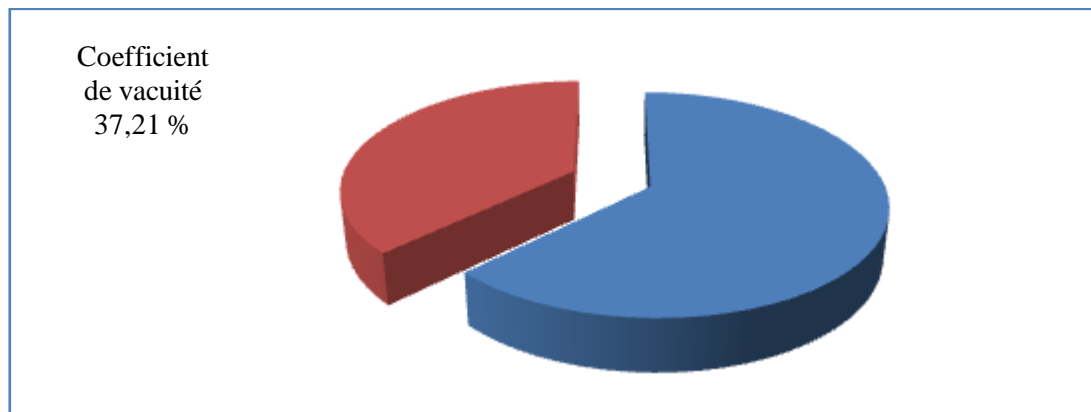


Figure III-1- Coefficient de vacuité (Jijel, Zemmouri et Bou Ismail)

2-1-2- Fréquences et pourcentages

La détermination des différentes espèces-proies ingérées par *D.maroccanus* (tab. III-5), nous a permis de calculer les valeurs des divers indices alimentaires consignés dans le tableau III-6.

L'analyse du tableau III-6 et des figures III-2 et III-3 montre que les crustacés ont la fréquence la plus élevée avec $F = 48,84 \%$, et une importance numérique de $47,2 \%$. Ils forment la nourriture préférentielle de *Dentex maroccanus*. Ces derniers (Crustacés) (fig III-4) sont formés en grande partie par les Décapodes ($F = 27,91 \%$; $Cn = 32 \%$), qui se répartissent en Natantia (Crevettes) ($F = 15,12\%$; $Cn = 18,4 \%$) dont les familles sont : Crangonidés ($F = 4,65 \%$ - $Cn = 4 \%$), Alpheidés ($F = 2,33 \%$; $Cn = 1,6 \%$), Penaeidés ($F = 2,33 \%$ - $Cn = 1,6 \%$), Pandalidés ($F = 1,16 \%$ - $Cn = 0,8 \%$), Pasiphaeidés ($F = 1,16 \%$ - $Cn = 0,8 \%$), Ogyrididés ($F = 1,16 \%$; $Cn = 0,8 \%$) et indéterminés ($F = 6,98 \%$ - $Cn = 8,8 \%$) ; et en Brachyours ($F = 15,12 \%$; $Cn = 11,2 \%$) dont les familles sont : Portunidés ($F = 4,65 \%$ - $Cn = 3,2 \%$), Geryonidés ($F = 1,16 \%$; $Cn = 0,8 \%$) et indéterminés ($F = 9,3 \%$; $Cn = 7,2 \%$) ; et en Décapodes indéterminés ($F = 2,33 \%$; $Cn = 2,4 \%$).

Deux groupes zoologiques forment les proies secondaires, le groupe des Chordés (poissons) et le groupe des Divers.

Le groupe des Chordés a une fréquence $F = 29,07 \%$ et une importance numérique de l'ordre de $Cn = 20 \%$, pour le groupe des Divers, la fréquence est de l'ordre de $F = 12,79 \%$, et une importance numérique $Cn = 20 \%$.

Les groupes zoologiques qui forment les proies accidentelles sont les groupes des Annélides (F = 1,16 %-Cn = 0,8 %), des Némathelminthes (F = 5,81 %-Cn = 4 %), des Echinodermes (F = 2,33 %-Cn = 1,6 %) et des Mollusques (F = 9,3 %-Cn = 6,4 %).

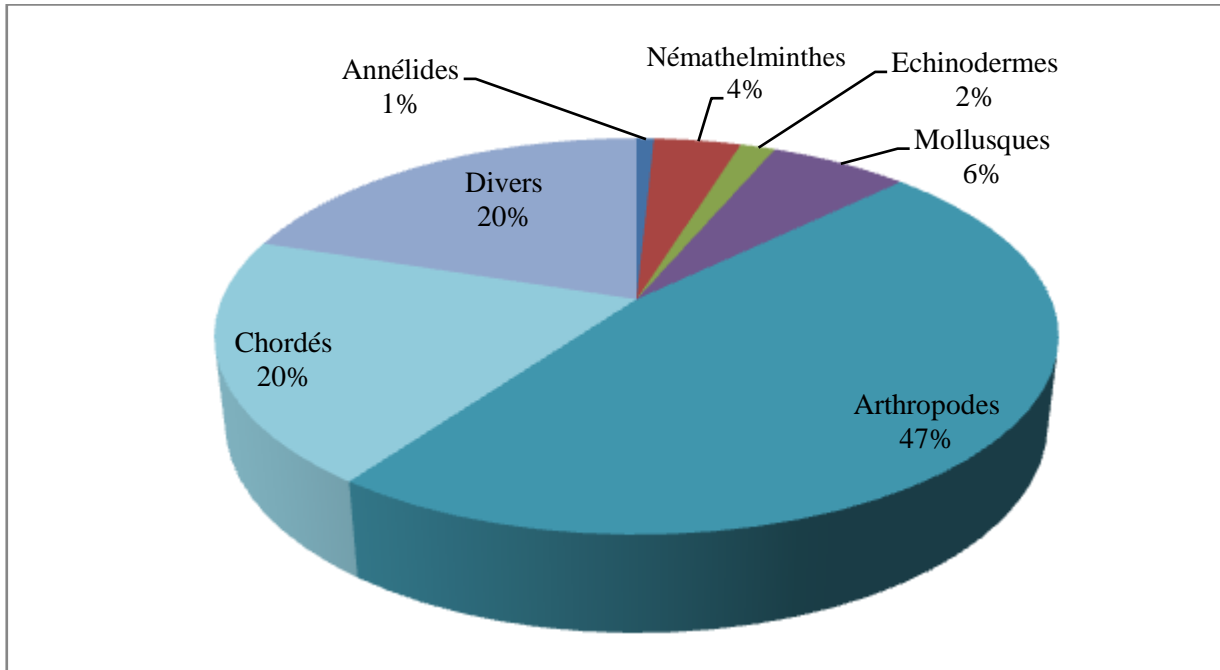


Figure III-2 - Pourcentage en nombre des proies ingérées par de *D.maroccanus*

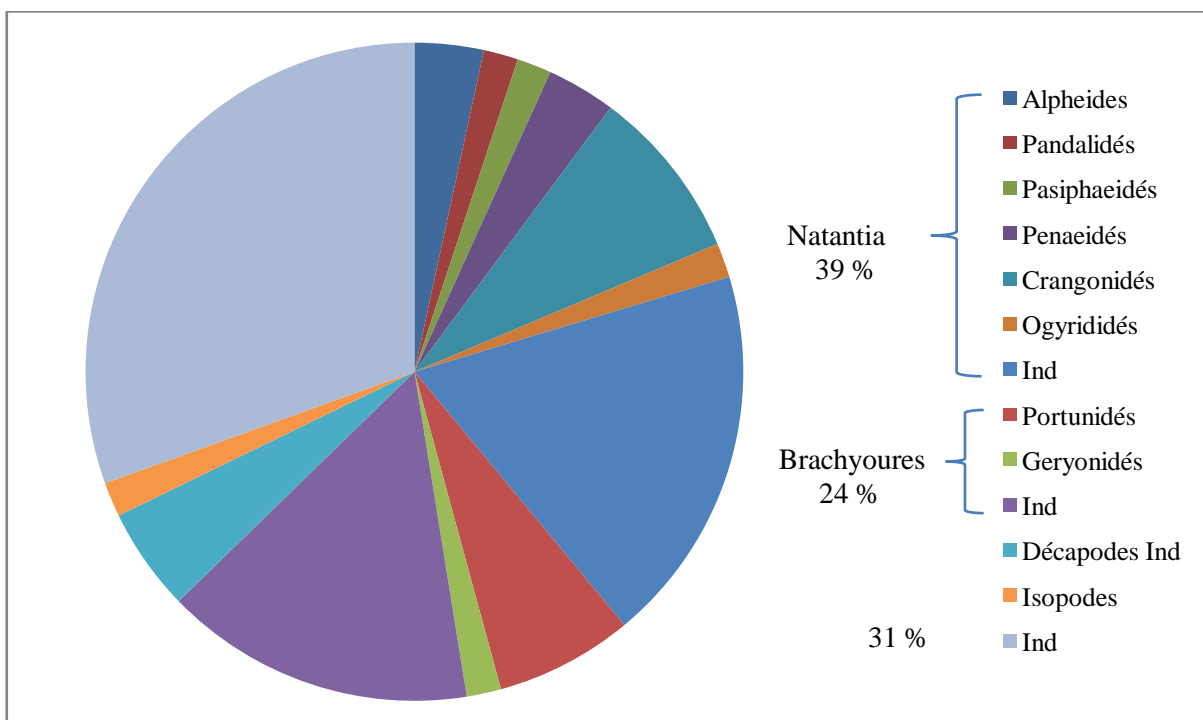


Figure III-3- Décomposition des proies ingérées par *D.maroccanus*.

Tableau III-6- Calcul des différents indices alimentaires chez *Dentex maroccanus*

Embranchement	Classe	S-Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	NP	NE	F	Cn	Ni m			
Annélides	Polychètes	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	1	1	1.16	0.8	0.012			
Nématelminthes	Nématodes	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	5	5	5.81	4	0.058			
Echinodermes	Echinoides			Echinides	<i>Paracentrotus</i>	<i>lividus</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
	Ophiurides	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	1	1	1.16	0.8	0.012			
TOTAL DES ECHINODERMES							2	2	2.33	1.6	0.023			
Mollusques	Céphalopodes	Coleoïdés	Octopodes	Octopodidés	<i>Octopus</i>	<i>vulgaris</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
					Ind	Ind	1	1	1.16	0.8	0.012			
			Sepioïdés	Septidés	<i>Sepia</i>	<i>Sp</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
	Gastéropodes			Nassariidés	<i>Hinia</i>	<i>incrassata</i>	2	2	2.33	1.6	0.023			
	Lamellibranches	Heterodonta	Veneroïda	Pectinidae	<i>Chlamys</i>	<i>varia</i>	3	3	3.49	2.4	0.035			
TOTAL DES MOLLUSQUES							8	8	9.30	6.4	0.093			
Arthropodes	Crustacés	Malacostracés	Décapodes Natantia	Alpheidés	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	2	2	2.33	1.6	0.023			
				Pandalidés	<i>Plesionika</i>	<i>giglioli</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
				Pasiphaeidés	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
				Penaeidés	<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
					<i>Penaeus</i>	<i>sp</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
				Crangonidés	<i>Crangon</i>	<i>crangon</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
					<i>Philoceras</i>	<i>sculptus</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
					<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	3	3	3.49	2.4	0.035			
				Ogyrididae	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	1	1	1.16	0.8	0.012
				Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	11	6	6.98	8.8	0.128
			TOTAL DES NATANTIA							23	13	15.12	18.4	0.267
			Décapodes Brachyours	Portunidés	<i>Liocarcinus</i>	<i>dépurator</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
						<i>vernalis</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
					<i>Carcinus</i>	<i>assurarii</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
					<i>Callinectes</i>	<i>sapidus</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
				Geryonidés	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	1	1	1.16	0.8	0.012			
			Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	9	8	9.30	7.2	0.105	
			TOTAL DES BRACHYOURES							14	13	15.12	11.2	0.163
			Décapodes Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	3	2	2.33	2.4	0.035
			TOTAL DES DECAPODES							40	24	27.91	32	0.465
Isopodes	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	1	1	1.16	0.8	0.012			
Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	18	17	19.77	14.4	0.209			
TOTAL DES ARTHROPODES							59	42	48.84	47.2	0.686			
Vertébrés	Osteichthyes	Actinopterygii	Perciformes	Ind	Ind	Ind	25	25	29.07	20	0.291			
Divers	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	25	11	2.79	20	0.291			
Total des proies							125		Nm		1.453			
Nombre total des estomacs examinés							86							

NP : Nombre de proies ; NE : Nombre d'estomacs contenant la proie

2-1-3- Nombre moyen (Nm et Nim)

Dans le total des estomacs analysés (86 estomacs), 125 espèces-proies ont été dénombrées, avec un nombre moyen (Nm) par estomac égal à 1,45.

L'analyse du tableau III-6 montre que le nombre moyen des Crustacés (Nim : 0,69) est proche du nombre moyen total des proies (Nm). Cela signifie que l'essentiel de la nourriture de *D. maroccanus* est basée sur des crustacés (proies préférentielles).

2-1-4- Variation du régime alimentaire en fonction de la taille

Les 86 estomacs examinés au niveau des trois régions sont répartis en classes de taille de 4 cm afin d'analyser les variations du régime alimentaire en fonction de la longueur totale (LT) du poisson. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau III-7 et illustrés par la figure III-5. On remarque que l'ordre des décapodes et l'embranchement des chordés représentent la plus grande part dans la nourriture ingérée par les individus de *D. maroccanus*, et pour toutes les classes de taille. Cependant la proportion des décapodes diminue chez les individus ayant une taille égale ou supérieure à 16cm en laissant place à l'augmentation de la proportion des chordés.

A partir de cette taille on remarque que l'importance des chordés se rapproche de celle des décapodes. Quant aux mollusques, ils semblent constituer une nourriture complémentaire pour la presque totalité des classes de tailles.

Tableau III - 7 - Variation du Nm en fonction de la taille de *D. maroccanus* (analyse globale)

Groupes-proies	Classes de taille							
	[12-16[[16-20[[20-24[[24-28[
	N	Nim	N	Nim	N	Nim	N	Nim
Annélides					1	0,023		
Némathelminthes			1	0,067	3	0,07	1	0,067
Echinodermes					2	0,047		
Mollusques	1	0,08			6	0,14	1	0,067
Décapodes	15	1,15	5	0,333	17	0,395	3	0,2
Isopodes					1	0,023		
Arthropodes Ind	2	0,167	3	0,25	8	0,229	2	0,167
Chordés	4	0,31	7	0,467	10	0,233	4	0,267
Divers	15	1,15	3	0,2	3	0,07	4	0,267
Total	37	2,85	20	1,333	53	1,233	15	1

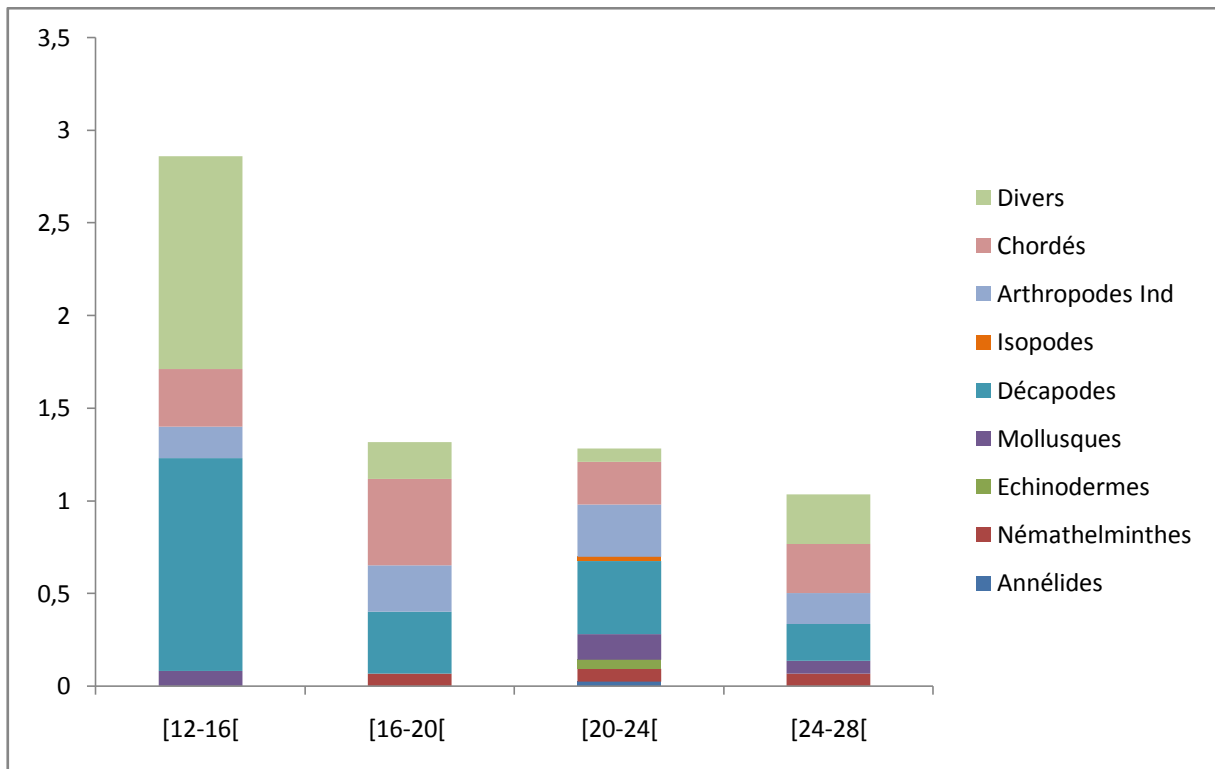


Figure III-4- Variation globale du régime alimentaire en fonction de la taille de *D. maroccanus*

2-2- Région de Jijel

2-2-1- Coefficient de vacuité

71 estomacs ont fait l'objet de cette étude ; 42 estomacs étaient pleins. Le nombre total des proies est égal à 102. Le coefficient de vacuité est de l'ordre de 40,84 %. Il est relativement faible (fig. III-6).

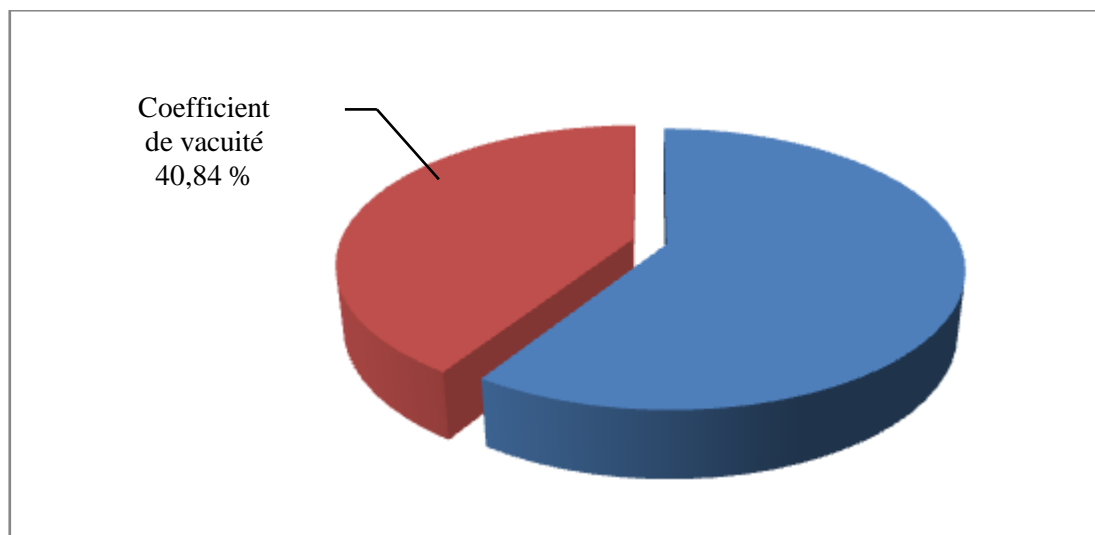


Figure III-5- Coefficient de vacuité chez *D. maroccanus* de la région de Jijel.

2-2-2- Fréquences et pourcentages

La détermination des différentes espèces-proies ingérées par *D.maroccanus* (tab. III-5) dans la région de Jijel, nous a permis de calculer les valeurs des divers indices alimentaires (Tableau III-8).

L'analyse de ces résultats montre que les crustacés ont la fréquence la plus élevée avec une fréquence $F = 49,30 \%$, et une importance numérique $Cn = 48,4 \%$. Ils forment la nourriture préférentielle de *Dentex maroccanus* dans la région de Jijel. Ces derniers (Crustacés) (fig III-7 et III-8) sont formés en grande partie par les Décapodes ($F = 28,17 \%$; $Cn = 33,33 \%$), qui se répartissent en Natantia (Crevettes) ($F = 15,49\%$; $Cn = 19,61 \%$) dont les familles sont : Crangonidés ($F = 4,22 \%$ - $Cn = 2,94 \%$), Alpheidés ($F = 2,82 \%$ - $Cn = 1,96 \%$), Penaeidés ($F = 2,82 \%$ - $Cn = 1,96 \%$), Pandalidés ($F = 1,41 \%$ - $Cn = 0,98 \%$), Pasiphaeidés ($F = 1,41 \%$; $Cn = 0,98 \%$), Ogyrididés ($F = 1,41 \%$; $Cn = 0,98 \%$) et indéterminées ($F = 7,04 \%$; $Cn = 9,8 \%$) ; et en Brachyoures ($F = 14,08 \%$; $Cn = 10,78 \%$) dont les familles sont : Portunidés ($F = 5,63 \%$; $Cn = 3,92 \%$), indéterminés ($F = 8,45 \%$ - $Cn = 6,86 \%$) ; et en Décapodes indéterminés ($F = 2,82 \%$; $Cn = 2,94 \%$). Un seul groupe zoologique forme les proies secondaires, c'est le groupe des Chordés (poissons), qui a une fréquence $F = 25,35 \%$ et une importance numérique de l'ordre de $Cn = 17,65 \%$.

Les groupes zoologiques qui forment les proies accidentelles sont les groupes des Annélides ($F = 1,41 \%$ - $Cn = 0,98 \%$), des Némathelminthes ($F = 7,04 \%$ - $Cn = 4,9 \%$), des Echinodermes ($F = 2,82 \%$ - $Cn = 1,96 \%$), des Mollusques ($F = 8,45 \%$ - $Cn = 5,88 \%$) et des Divers ($F = 9,86 \%$; $Cn = 20,59 \%$).

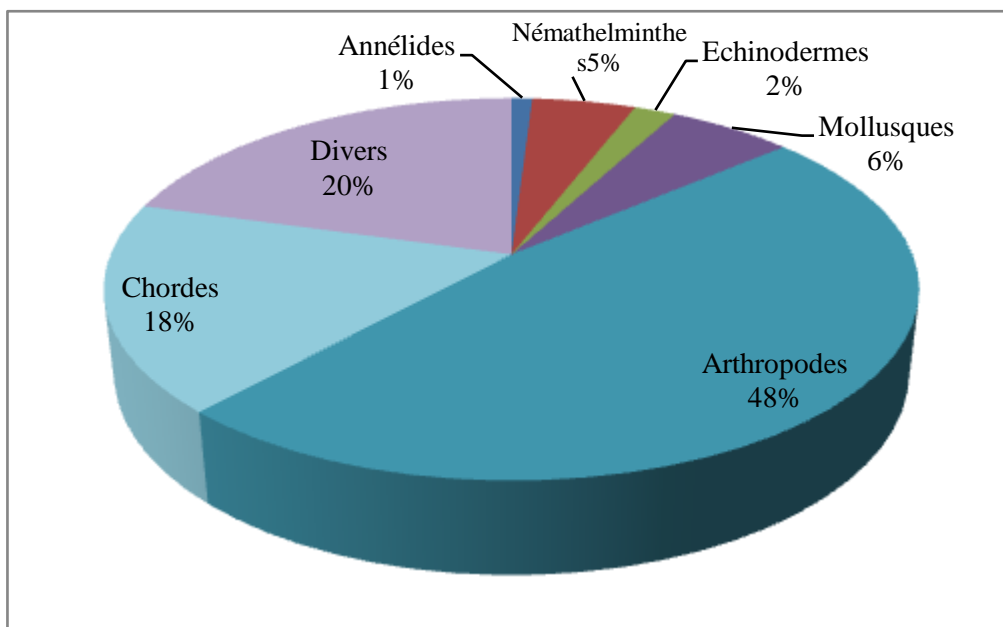


Figure III-6- Pourcentage en nombre des proies ingérées par de *D. maroccanus* dans la région de Jijel

Tableau III- 7 - Calcul des différents indices alimentaires chez *Dentex maroccanus* de la baie de Jijel

Embranchement	Classe	S-Classe	Ordre	Famille	Genre	Espece	NP	NE	F	Cn	Ni m		
Annélides	Polychètes	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	1	1	1,41	0,98	0,014		
Nématelminthes	Nématodes	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	5	5	7,04	4,90	0,07		
Echinodermes	Echinoides			Echinides	<i>Paracentrotus</i>	<i>lividus</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
	Ophiurides	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	1	1	1,41	0,98	0,014		
	TOTAL DES ECHINODERMES						2	2	2,82	1,96	0,028		
Mollusques	Cephalopodes	Coleoïdés	Octopodes	Octopodidés	<i>Octopus</i>	<i>vulgaris</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
					Ind	Ind	1	1	1,41	0,98	0,014		
			Sepioïdés	Sepiidés	<i>Sepia</i>	<i>Sp</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
	Lamellibranches	Heterodonta	Veneroïda	Pectinidae	<i>Chlamys</i>	<i>varia</i>	3	3	4,23	2,94	0,042		
	TOTAL DES MOLLUSQUES						6	6	8,45	5,88	0,085		
Arthropodes	Crustacés	Malacostracés	Décapodes Natantia	Alpheidés	<i>Alpheus</i>	<i>glaber</i>	2	2	2,82	1,96	0,028		
				Pandalidés	<i>Plesionika</i>	<i>gigliolii</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
				Pasiphaeidés	<i>Pasiphaea</i>	<i>multidentata</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
				Penaeidés	<i>Parapenaeus</i>	<i>longirostris</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
					<i>Paeneus</i>	<i>sp</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
				Crangonidés	<i>Crangon</i>	<i>crangon</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
					<i>Pontocaria</i>	<i>lacazei</i>	2	2	2,82	1,96	0,028		
				Ogyridiidae	Ind	Ind	1	1	1,41	0,98	0,014		
				Ind	Ind	Ind	10	5	7,04	9,80	0,141		
			TOTAL DES NATANTIA						20	11	15,5	19,6	0,282
			Décapodes Brachyours	Portunidés	<i>Liocarcinus</i>	<i>depurator</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
						<i>vernalis</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
					<i>Carcinus</i>	<i>aestuarii</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
					<i>Callinectes</i>	<i>sapidus</i>	1	1	1,41	0,98	0,014		
				Ind	Ind	Ind	7	6	8,45	6,86	0,099		
			TOTAL BRACHYOURES						11	10	14,1	10,8	0,155
			Décapodes	Ind	Ind	Ind	3	2	2,82	2,94	0,042		
TOTAL DES DECAPODES						34	20	28,2	33,3	0,479			
Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	15	15	21,1	14,7	0,211			
TOTAL DES ARTHROPODES						49	35	49,3	48	0,69			
Chordés	Osteichthyes	Actinopterygii	Perciformes	Ind	Ind	Ind	18	18	25,4	17,7	0,254		
Divers	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	21	7	9,86	20,6	0,296		
Total des proies						102	Nm			1,437			
Nombre total des estomacs examinés						71							

Ind : Indeterminé

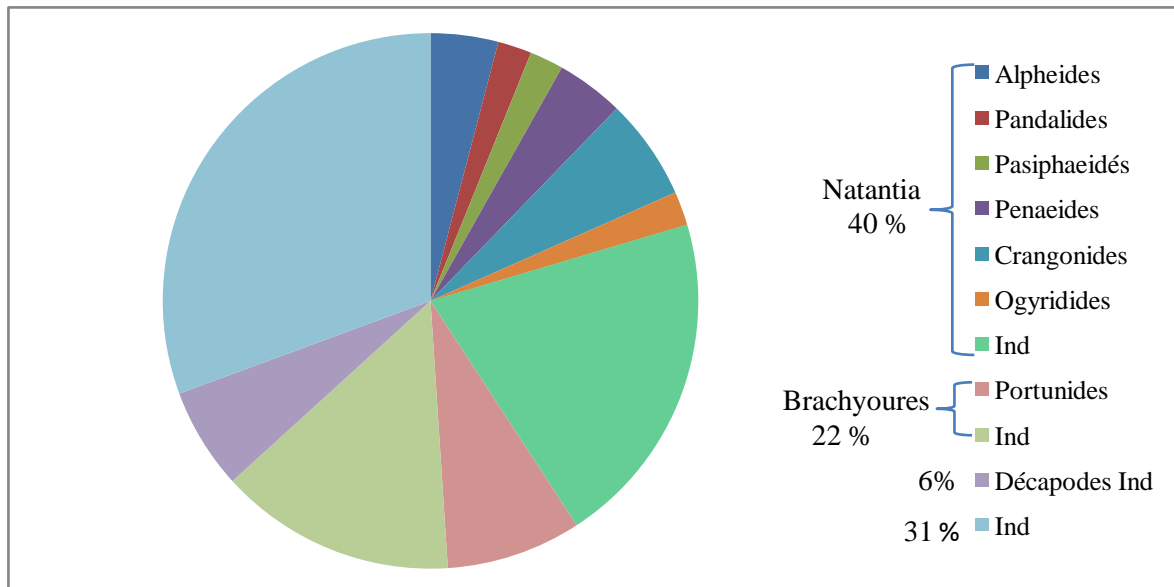


Figure III-7- Décomposition des proies de crustacés ingérées par *D. maroccanus* dans la région de Jijel

2-2-3- Nombre moyen (Nm et Nim)

Dans le total des estomacs analysés (71 estomacs), 102 espèces-proies ont été dénombrées, avec un nombre moyen (Nm) par estomac égal à 1,44.

L'analyse du Tableau III-8 montre que le nombre moyen des Crustacés (Nim : 0,69) est proche du nombre moyen total des proies (Nm). Cela signifie que l'essentiel de la nourriture de *D. maroccanus* dans la région de Jijel est basé sur des crustacés (proies préférentielles).

2-3- Région de Zemmouri

2-3-1- Coefficient de vacuité

9 estomacs issus de cette région ont été traités; 8 d'entre eux étaient pleins. Le nombre total des proies est égale à 16. Le coefficient de vacuité égal à 11,11 % est faible (fig III-10).

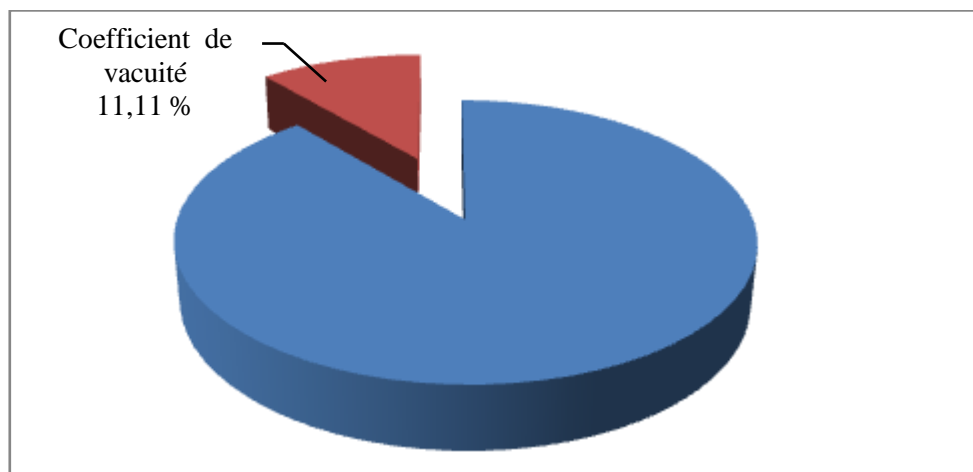


Figure III-8- Coefficient de vacuité chez *D.maroccanus* dans la région de Zemmouri

2-3-2- Fréquences et pourcentages

La détermination des différentes espèces-proies ingérées par *D.maroccanus* (tab. III-5) dans la région de Zemmouri, nous a permis de calculer les valeurs des divers indices alimentaires (tab. III-9) illustrés par les des figures III-11 et III-12. Les résultats montrent que les crustacés ont la fréquence la plus élevée avec F = 66,67 %, et une importance numérique Cn = 56,25 %. Ils forment la nourriture préférentielle de *Dentex maroccanus* dans la région de Zemmouri à coté de groupe des Chordés qui ont une fréquence F = 55,56 % et une importance numérique de l'ordre de Cn = 31,25 %.

Le groupe des Crustacés se répartit essentiellement en Natantia (F = 22,22 % ; Cn = 18,75 %) qui se compose de: Crangonidés (F = 11,11 %-Cn = 12,5 %) et indéterminées (F = 11,11 % ; Cn = 6,25 %) ; et en Brachyours (F = 22,22 % ; Cn = 12,5 %), qui se compose des familles : Geryonidés (F = 11,11 %-Cn = 6,25 %), et indéterminée (F = 11,11 % ; Cn = 6,25 %) ; et en Isopodes (F = 11,11 %-Cn = 6,25 %) ; et en Crustacés indéterminés (F = 22,22 ; Cn = 18,75 %). (fig II-13) Deux groupes zoologiques forment les proies secondaires, qui sont : le groupe des Mollusques Gastéropodes (F = 11,11 % ; Cn = 6,25 %), et le groupe des Divers (F = 11,11 % ; Cn = 6,25 %).

Tableau III- 9 - Calcul des différents indices alimentaires chez *Dentex maroccanus* de la baie de Zemmouri

Embranchement	Classe	S-Classe	Ordre	Famille	Genre	Especes	N.P	N.E	F	Cn	Nim		
Arthropodes	Crustacés	Mala-costracés	Decapodes Natantia	Crangonidés	<i>Philocheras</i>	<i>sculptus</i>	1	1	11,1	6,25	0,1		
					<i>Pontocaris</i>	<i>lacazei</i>	1	1	11,1	6,25	0,1		
				Ind	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	1	1	11,1	6,25	0,1		
				TOTAL NATANTIA						3	2	22,2	18,8
			Décapodes Brachyours	Geryonidés	<i>Geryon</i>	<i>longipes</i>	1	1	11,1	6,25	0,1		
				Ind	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	1	1	11,1	6,25	0,1		
				TOTAL BRACHYOURES						2	2	22,2	12,5
			isopodes	Ind	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	1	1	11,1	6,25	0,1		
			Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	3	2	22,2	18,8	0,3	
			TOTAL ARTHROPODES							9	6	66,7	56,3
Mollusques	Gastéropodes			Nassariidés	<i>Hinia</i>	<i>incrassata</i>	1	1	11,1	6,25	0,1		
Chordés	Osteichthyes	Actinopterygii	Perciformes	Ind	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	5	5	55,6	31,3	0,6		
Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>ind</i>	1	1	11,1	6,25	0,1		
Total des proies							16		Nm		1,8		
Nombre total des estomacs examinés							9						

Ind : Indeterminé

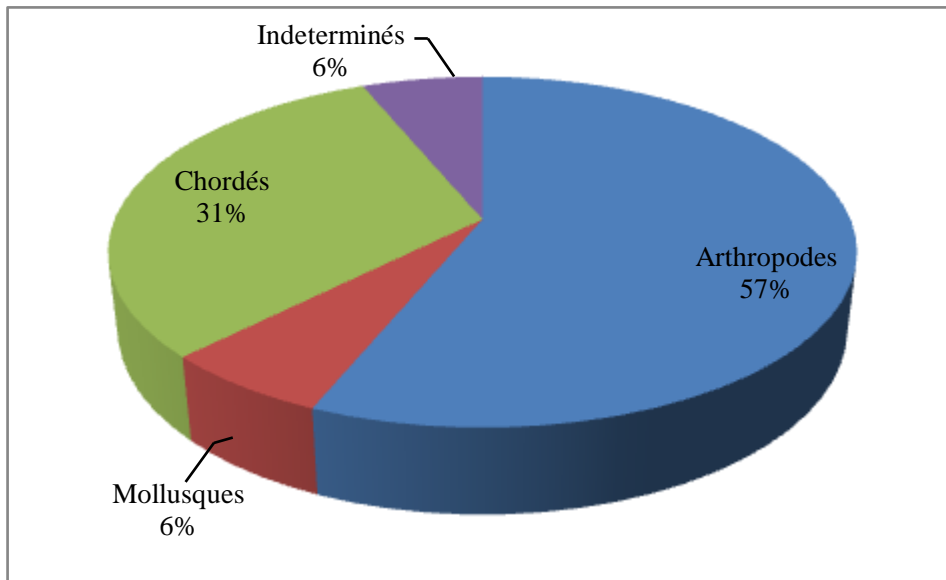


Figure III-9- Pourcentage en nombre des proies ingérées par de *D.maroccanus* dans la région de Zemmouri

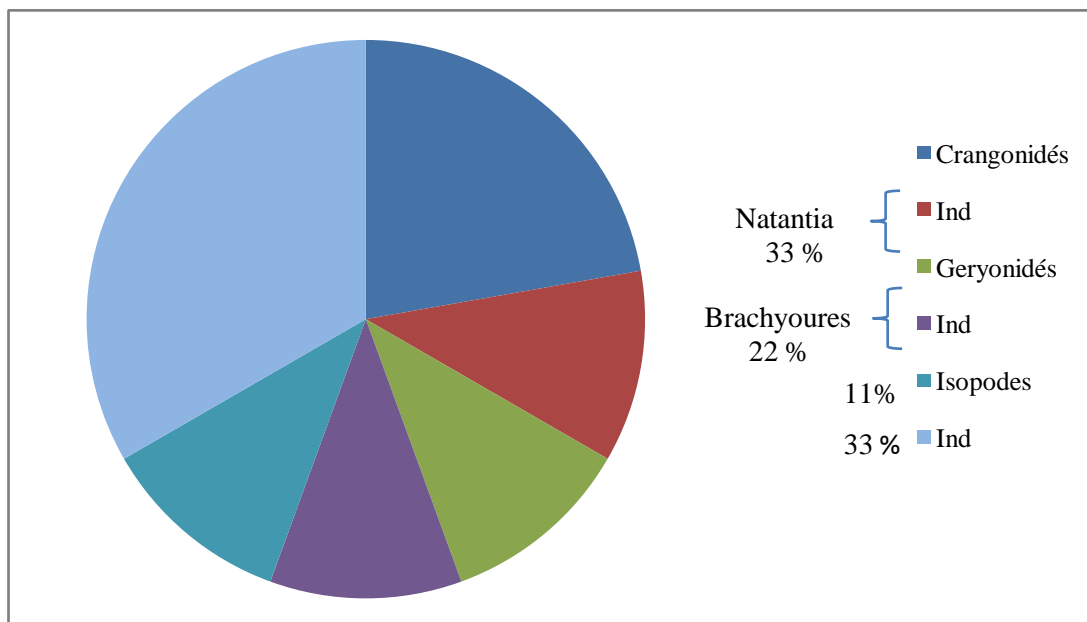


Figure III-10- Décomposition des proies de crustacés ingérées par *D.maroccanus* dans la région de Zemmouri.

2-3-3- Nombre moyen (Nm et Nim)

Les 9 estomacs qui ont été traités ont présenté 16 proies au total , ce qui nous a permis d’avoir un Nombre moyen (Nm) par estomac, égal à 1,78. L’analyse du tableau III-9 montre que le nombre moyen des Crustacés (Nim : 1) est proche du nombre moyen total des proies (Nm). Cela signifie que l’essentiel de la nourriture de *D.maroccanus* dans la région de Zemmouri est basé sur des crustacés c’est à dire que ces derniers constituent sa proie préférentielle suivi par les chordés avec un Nim égal à 0,6.

2-4- Région de Bou Ismail

2-4-1- Coefficient de vacuité

6 estomacs ont fait l'objet de cette étude ; 4 estomacs étaient pleins. Le nombre total des proies est égale à 7. Le coefficient de vacuité égal à 33,33 % est relativement faible (fig. III-14).

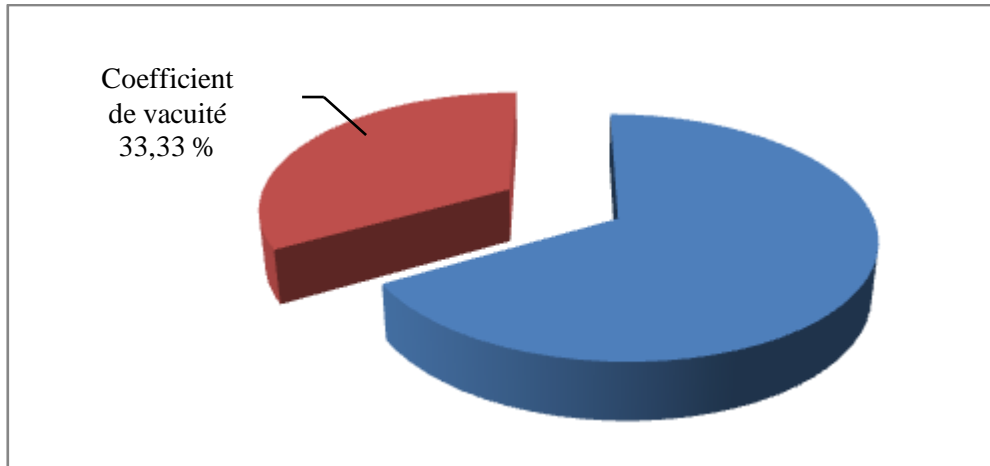


Figure III-11- Coefficient de vacuité chez *D.maroccanus* dans la région de Bou Ismail

2-4-2- Fréquences et pourcentages

La détermination des différentes espèces-proies ingérées par *D .maroccanus* (tab. III-5) dans la région de Bou Ismail , nous a permis de calculer les valeurs des divers indices alimentaires (tab. III-10) illustrés par les figures III-15 et III-16 ; ces résultats montrent que les Chordés ont la fréquence la plus élevée avec $F = 33,33 \%$, et une importance numérique $Cn = 28,57 \%$. Ils forment la nourriture préférentielle de *Dentex maroccanus* dans la région de Bou Ismail.

Deux groupes zoologiques forment les proies secondaires, ceux des Crustacés avec une fréquence $F = 16,67 \%$ et une importance numérique $Cn = 14,29 \%$, et ceux des Mollusques Gastéropodes qui ont une fréquence $F = 16,67 \%$, et une importance numérique de l'ordre de $Cn = 14,29 \%$.

Tableau III- 10 - Calcul des différents indices alimentaires chez *Dentex maroccanus* de la baie de Bou Ismail

Embr.	Classe	S-Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	N.P	N.E	F	Cn	Nim	
Arthropodes	Crustacés	Malacostracés	Decapodes	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	1	1	16,7	14,29	0,17	
Mollusques	Gasteropodes		Prosobranches	Nassariidés	<i>Hinia</i>	<i>incrassata</i>	1	1	16,7	14,29	0,17	
Chordés	Osteichthyes	Actinopterygii	Perciformes	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	2	2	33,3	28,57	0,33	
Divers	Ind	Ind	Ind	Ind	<i>Ind</i>	<i>Ind</i>	3	3	50	42,86	0,5	
Total des proies							7		Nm		1,17	
Nombre total des estomacs examinés							6					

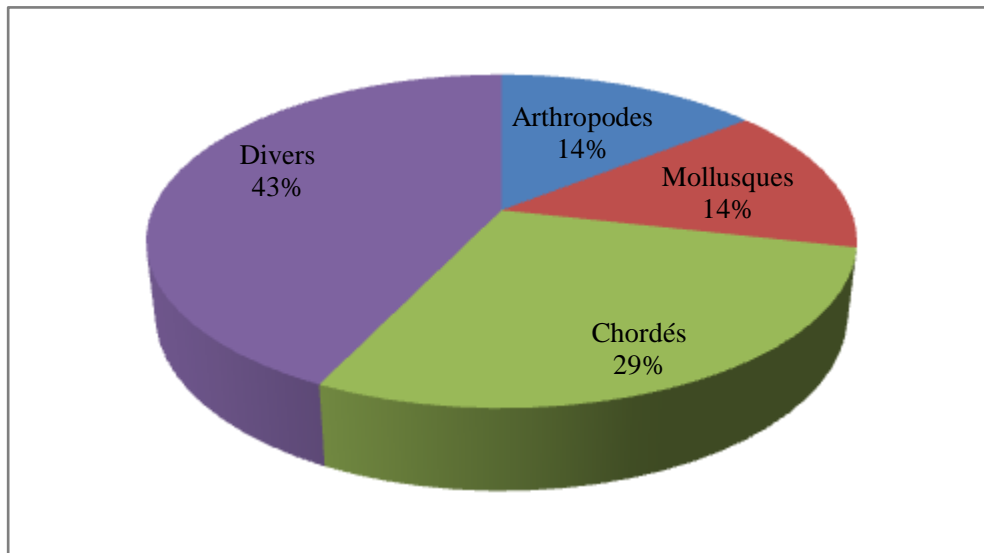


Figure III-12- Pourcentage en nombre des proies ingérées par de *D.maroccanus* dans la région de Bou Ismail

2-4-3- Nombre moyen (Nm et Nim)

Dans le total des estomacs analysés (6 estomacs), 7 espèces-proies ont été dénombrées, avec un nombre moyen (Nm) par estomac égal à 1,17.

L'analyse du tableau III-11 montre que le nombre moyen des Chordés (Nim = 0,33) est le plus élevé. Cela signifie que l'essentiel de la nourriture de *D.maroccanus* dans la région de Bou Ismail est basé sur des Chordés (proies préférentielles).

2-4-4- Variation du régime alimentaire par région en fonction de la taille

Le tableau III-11 illustré par la figure III-17 résume les résultats du régime alimentaire par classe de taille et par région.

Tableau III- 11- Variation du régime alimentaire par région en fonction de la taille

	[12-16[[16-20[[20-24[[24-28[
	Jijel		Centre		Jijel		Centre		Jijel		Centre		Jijel		Centre	
Groupes-proies	N	Nim	N	Nim	N	Nim	N	Nim	N	Nim	N	Nim	N	Nim	N	Nim
Annélides									1	0,03						
Echinodermes									2	0,06						
Mollusques	1	0,08							4	0,12	2	0,25	1	0,08		
Décapodes	15	1,25			4	0,3	1	0,3	12	0,34	5	0,63	3	0,25		
Chordés	4	0,33			5	0,4	2	0,7	6	0,17	4	0,5	3	0,25	1	0,33
Isopodes											1	0				
Arthropodes Ind	2	0,167			3	0,25	1	0,33	8	0,229	2	0	2	0,17		
Divers	15	1,25			2	0,2	1	0,3	3	0,09			1	0,08	3	1
Total	37	3,08	0	0	15	1,3	5	1,7	39	1,11	14	1,75	11	0,92	4	1,33
Nombre	12		1		12		3		35		8		12		3	

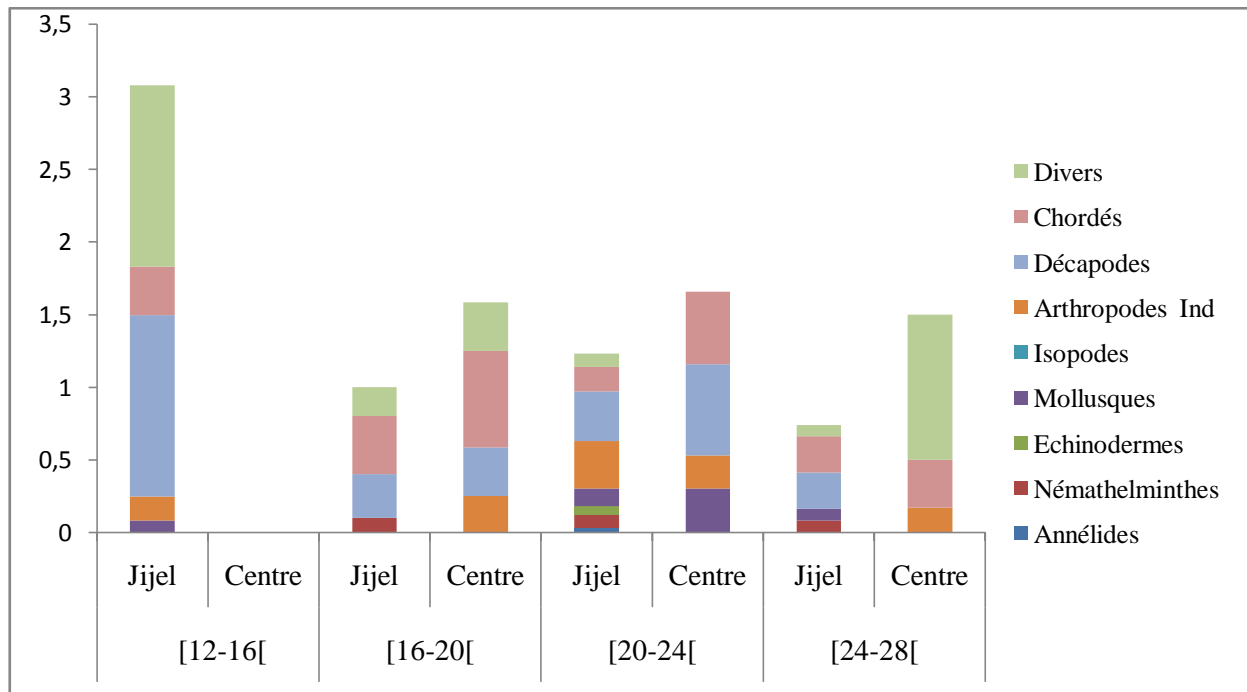


Figure III- 13 Variation du régime alimentaire par région en fonction de la taille

Pour toutes les classes de taille, on remarque que les individus de la région de Jijel présentent une grande diversité au niveau de l'alimentation par rapport à la région Centre. La classe de taille [12-16 cm [se démarque des autres classes par une plus forte proportion de décapodes. En deuxième position avec des parts moins élevées que celles des décapodes on trouve les chordés, qui sont plus présents dans l'alimentation des individus de la région centre. Enfin les mollusques avec des proportions relativement faibles présents dans les deux régions pour la classe de taille [20-24cm [.

3- Discussion

A travers les résultats précédents on peut constater que le *Dentex maroccanus* est un prédateur ayant une grande préférence alimentaire pour les crustacés décapodes et les chordés en première position et les mollusques en deuxième position.

Le coefficient de vacuité global de *Dentex maroccanus* est influencé en grande partie par le coefficient de vacuité observé chez les individus pêchés au niveau de la région de Jijel.

Ces derniers ont présenté un coefficient de vacuité plus élevé que ceux des régions de Zemmouri et de Bou Ismail ce qui peut être expliqué :

- à la durée de la pêche c'est-à-dire le type d'engin d'utilisé ;
- aux conditions et à la durée de conservation ;
- à la période de pêche qui correspond à la période de reproduction (Fisher *et al*, 1987)

Les individus ayant une taille relativement grande présentent une alimentation plus diversifiée que les individus de petite taille.

Conclusion

Ce travail se veut une contribution à la connaissance de *Dentex maroccanus* (Valenciennes, 1830) fréquentant le bassin algérien. L'absence de données sur cette espèce justifiait l'étude que nous avons entreprise. Même si d'autres travaux seront nécessaires pour bien éclaircir les différents aspects, il nous a semblé important de relever les principaux éléments que nous avons pu discuter. Certains méritent, d'être approfondis par des observations plus complètes et plus fréquentes comme ceux concernant la partie exploitation pour connaître relativement l'état de cette dernière, car il faut savoir que ce poisson est vendu et acheté comme étant un *Pagellus erythrinus* à cause de la ressemblance qui les lie et ce par ignorance des consommateurs.

Les caractères de *Dentex maroccanus* et de *Dentex macrophthalmus* observés lors de cette étude, ont permis de confirmer par la différence qui existe, (selon la littérature), entre ces deux espèces, présentes dans le bassin algérien.

Nous avons obtenu grâce à l'étude des paramètres de croissance et de l'exploitation des informations concernant la bonne utilisation de cette ressource halieutique sachant que le taux d'exploitation et la notion de stock sont étroitement liés aux notions de paramètres de croissance et de mortalité. Avec une valeur de M égale à 0,32 /an et une valeur de Z égale à 0,74/an, et d'après la faible abondance réduit des individus observés lors de la période d'échantillonnage, on peut conclure que l'espèce étudiée est encore sous-exploitée.

Les analyses qualitatives et quantitatives du régime alimentaire de *D. maroccanus*, ont montré que cette espèce se nourrit préférentiellement de crustacés décapodes, avec les *Natantia* en grande partie, et de Chordés, et secondairement de Mollusques.

Au terme de ce travail, de véritables conclusions ne peuvent être prononcées qu'après une étude plus conséquente ; certaines recommandations peuvent être proposées pour une étude plus fine de cette espèce notamment pour le régime alimentaire.

On a pu étudier cette espèce dans la région centre sachant qu'elle n'y a pas été capturée pas les pêches expérimentales de la Thalassa (ISTPM, 1982) ; donc il serait intéressant de mener d'autres campagnes océanographiques pour une bonne connaissance des peuplements de nos côtes, en particulier *D. maroccanus* pour qui toutes les études restent à faire (reproduction, croissance, régime alimentaire,.....).

Bibliographie

BAUCHOT M.L., PRAS A., 1980, Guide des poissons marins d'Europe, « Les guides du naturaliste », ed. Delachaux & Niestle, 427p.

BAUCHOT M.L., HUREAU J.C. & MIGUEL J.C. (1981) Sparidae. *In* W. Fischer, G. Bianchi & W.B. Scott (eds) FAO species identification

BAUCHOT M.L. , HUREAU J.C. (1986) Sparidae. *In* P.J.P. White head, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Niels & E. Tortonese (eds). Fishes of the north – eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. Volume 2, pp. 883-907

BAUCHOT M.L. (1987) Poissons osseux. *In* W. Fisher, M.L. Bauchot & M. Schneider (Eds) Fishes FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev.1) Méditerranée et mer noire. Zone de pêche 37. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome. Vol. II pp. 891-1421

BAUCHOT M.L., HUREAU J.C. (1990) Sparidae. *In* J.C. Quero, J.C Hureau, C. Karrer, A. Post & L. Saldanha (eds). Checklist of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon ; SEI, Paris, and UNESCO, Paris. Vol. 2. pp. 790-812

BEAUMONT A, CASSIER P., 1994. Biologie animale, des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens. Tome 2 : 461-969.

BONNET J.M., 1969. Les sparidés des côtes nord-ouest africaines. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, 33(1), 97-116.

BOUAZIZ A., 1992. Le merlu (*Merluccius merluccius mediterraneus*, Cadenat, 1950) de la baie de Bou-Ismaïl : biologie et écologie. Thèse de Magister. ISMAL. 138p.

CAPELLO F., 1867. Catálogo dos peixes de Portugal Quêbec existentielle pas Museu de Lisboa. *Jorn.Sc. matemáticas. phys. nat, Lisboa* 1 (3):. 233-264, fig, pl.. 4, fig. 1-5; 307-313.

CGPM, 1985. Rapport de la quatrième consultation technique sur l'évaluation des stocks dans les divisions statistiques Baléares et Golf du lion. Alger, 16-21 novembre 1985. FILP AR 347 : 231 p.

CHALABI A., 1984. Biologie et écologie des populations de la petite vive *Euchuchtys vipera* (CUVIER, 1829 ; BENTIVEGNA et FIORINO, 1983) sur les plages du Finistère. Thèse Doct. 3e cycle, U.B.O., Brest : 173p.

CHERABI O., 1987. Contribution à l'étude de la biologie du pageot commun et à l'écologie de la famille des Sparidés de la baie d'Alger. Thèse de Magister, U.S.T.H.B. 201p.

COLLETTE, B.B. & C.E. NAUEN, 1983. FAO Species Catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop. 125(2). 137 p.

DAGNELIE P., 1975. Analyse statistique à plusieurs variables. *Les presses agronomiques de Gembloux. ISBN2-87016-019-4* : 362p.

DANIEL, W. W., 1978. Biostatistics : Foundation for analysis in the health sciences. *Second edition John Wiley & Sons. New york. Chichester Brisbane. Toronto:* 501p.

DARIF M., 1984. Contribution à l'étude de la dynamique de population de *Dentex maroccanus* (Valenciennes, 1830) et de *Dentex macrophtalmus* (Bloch, 1791). Thèse. 3ème cycle. IAV Hassan II, Rabat, 40 p.

DIEUZEIDE R., NOVELLA M. & ROLAND J., 1953. Catalogue des poissons des côtes algériennes. *Bull. Stm. Aquic. Pêche Castiglione I (ns), H, 1952 [1953]:* 425p.

DJABALI F., MEHAILIA A., KOUDIL M. & BRAHMI B., 1993. Empirical equation for the estimation of naturel mortality in Mediterranean. Teleosts. NAGA, the ICLARM Quartely : 35-37.

FISCHER W, BAUCHOT M-L, SCHNEIDER M., 1987. Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer noire (*Révision 1. Zone de pêche. 37*). FAO (ed), *Vertébrés*, Volume II : 1343 -1376p.

FROESE R. and D. PAULY, 2010. *Editors. FishBase.* World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (05/2010).

HARCHOUCHE K., 2006. Contribution à la systématique du genre *Spicara*, écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (poisson, téléostéen) des côtes algériennes. *Thèse Doctorat. USTHB.230 p.*

HEMIDA F., 1987. Contribution à l'étude de l'anchois *Engraulis encrasicolus* (Linne, 1758) dans la région d'Alger : Biologie et exploitation. *Thèse de Magister, USTHB: 137.*

HEMIDA F., 2005. Les sélaciens de la cote algérienne : biosystématique des requins et des raies ; écologie, reproduction et exploitation de quelque populations capturées. *Thèse de Doctorat d'Etat, USTHB : 272p.*

HUREAU J.C. (1991) La base de données GICIM : gestion informatisée des collections ichthyologiques du Muséum. *In Atlas préliminaire des Poissons d'Eaux Douces de France. Conseil Supérieur de la Pêche, Ministère de l'Environnement, CEMAGREF et Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, pp. 225-227*

HYNES H.B.N., 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. anim. Ecol.*, 19 : 36-58.

KORICHI H.S., 1988 Contribution a l'étude biologique des deux espèces de saurels *Trachurus trachurus* (L.) , *Trachurus mediteraneus* (St.) et la dynamique de *Trachurus trachurus* (Linne. 1758) en baie de Bou - Ismail (Alger).Thèse magis. I.S.M.A.L. : 260 p+ annexes

LAGARDE J., 1983. Initiation à l'analyse des données. *Bordas I.U.T. : 157p.*

LECOINTRE G. et LE GUYADER H., 2001. Classification phylogénétique du vivant. Paris, Belin : 543 p.

MENNES F. 1985 Multispecies assessment of fish stocks off the Western Sahara region with emphass on the family Sparidae. *Fish byte* 3(3) : 5-10

PAULY D. et MOREAU J., 1997. Méthodes pour l'évaluation des ressources halieutiques. Cépaduès, Editions, Toulouse. 288p.

- PILLAYT .V.R., 1952.** A critic of the methods of study of food of fish. *J. Zool. Soc. India.*, 4 : 185-200.
- ROSECCHI E., 1987.** L'alimentation de *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris* et *Sparus aurata* (pisces, sparidae) dans le golfe du lion et les lagunes littorales. *Reu. Trau. Inst. Pêches marit.* 49 (3 et 4): 125-141p.
- SCHNEIDER W., 1990** FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the commercial marine resources of the Gulf of Guinea. Prepared and published with the support of the FAO Regional office for Africa. FAO, Rome. 268 p.
- SCHWARTZ D., 1983.** Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. *Flammarion Ed., 3ème ed., 7ème tirage:* 318p.
- SORBE J C., 1980.** The Diet of *Micromesistius poutassou* (Risso, 1826) in the South of the Bay of Biscay. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes (0035-2276) (ISTPM), 1980-09 , Vol. 44 , N. 3 , P. 245-255*
- SORBE J C., 1977.** The diet of *Phycis blennoides* (Brunnich 1768) in the southern Bay of Biscay. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes (0035-2276) (ISTPM), 1977-09 , Vol. 41 , N. 3 , P. 271-281*
- STATSOFT, 1997.** STATISTICA pour Windows. StatSoft France - www.statsoft.com.
- SPARRE P, VENEMA S.C., 1996.** Introduction a l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. (Première partie : manuel). FAO document technique sur les pêches, *rev. I. Rome, 306/1:401p.*
- TIXIER A. et GAILLARD J.M. 1969.** Anatomie animal et dissection. *Vigot Freres. :* 374 p.
- TREGOUBOFF G. et ROSE M., 1957.** Manuel de planctonologie méditerranéenne. Tomes I, II.
- WINKLER H.M., SKORA K., REPECKA R., PLOKS M., NEELOVA., URHO L., GUSHIN A. & JEPERSEN H. (2000)** Checklist and status of fish species in the Baltic Sea. *ICES CM 2000/Mini:* 11,15 p.

Logiciels utilisés

Fisat II (2000-2004). - The FAO-ICLARM Fish Stock Assessment Tools (FISAT II, user's guide)
2000-2004 *FAO, Rome, Italie*. Version 1.2.0.

Annexes

Tableau 1 : Nombre de branchiospines chez *D.maroccanus*

	Nombre de branchiospines	
	Xi	Ni
Jijel	15	1
	16	12
	17	18
	18	29
	19	9
	20	2
Cap Djinet	16	3
	17	3
	18	3
Fouka	17	2
	18	1
	19	2
	20	1

Annexe

Divers

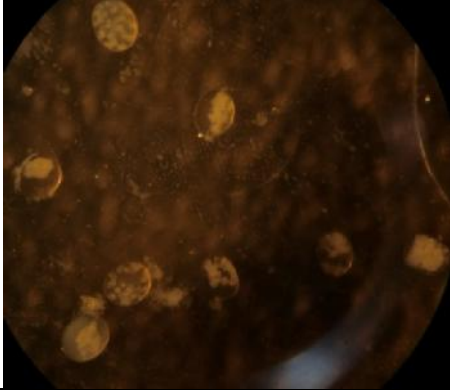
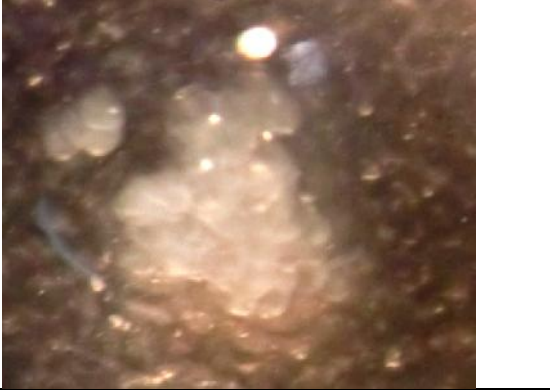
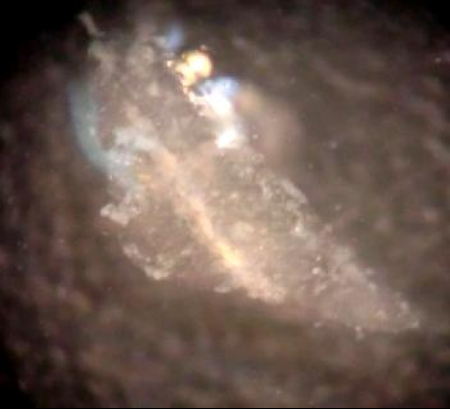



	
<p>Figure a : Œufs (Stades d'évolution)</p>	<p>Figure b : Oeufs</p>
	
<p>Figure c : Proie 1</p>	<p>Figure d : Proie 2</p>
	
<p>Figure e : Proie 3</p>	<p>Figure f : Proie 4</p>

Planche I : Observations indéterminées (G : 1.5 x 10)

Liste des tableaux

Chapitre I

Tableau I-1- Tableau synthétique des diagnoses de <i>D.maroccanus</i> et de <i>D .macrophthalmus</i>	7
Tableau I-2 Détail de l'échantillonnage (par région et par mois)	9

Chapitre II

Tableau II-1- Nombre de branchiospines moyen et intervalle de confiance (IC) chez <i>D.maroccanus</i> de la baie de Jijel	19
Tableau II-2- Nombre de branchiospines moyen et intervalle de confiance (IC) chez <i>D.maroccanus</i> (Cap Djinet)	19
Tableau II-3- Nombre de branchiospines moyen et intervalle de confiance (IC) chez <i>D.maroccanus</i> de la région de Fouka marine	19
Tableau II-4- Analyse de variance simple (Anova)	20
Tableau II-5- Rayons des nageoires de <i>Dentex maroccanus</i> Valenciennes, 1830	20
Tableau II-6- Distributions des fréquences de taille de <i>Dentex maroccanus</i> (sexe confondus)	21
Tableau II-7- Distributions des fréquences de taille de <i>Dentex maroccanus</i>	21
Tableau II-8- Distributions des fréquences de taille de <i>Dentex maroccanus</i> par sexe et par région (est et centre)	21
Tableau II-9- Comparaison des tailles moyennes, par sexe et par région pour <i>Dentex maroccanus</i>	23
Tableau II-10- Sex-ratio global chez <i>Dentex maroccanus</i>	23
Tableau II-11 - Paramètres de croissance, estimés par ELEFAN I	26
Tableau II-12- Récapitulatif des paramètres de croissance, estimés par les différentes méthodes	26
Tableau II-13- Paramètres de croissance obtenus par différents auteurs	26
Tableau II-14- Paramètres de la relation taille-poids et valeur de W_{∞} .	28
Tableau II-15- Valeurs de la mortalité naturelle de <i>D.maroccanus</i>	28
Tableau II-16- Paramètres retenus pour la croissance et l'exploitation	30

Chapitre III

Tableau III-1- Liste des différentes proies ingérées par <i>D.maroccanus</i>	31
Tableau III-2- Liste des différentes proies ingérées par <i>D.maroccanus</i> dans la région de Jijel.	36
Tableau III-3- Proies ingérées par <i>D.maroccanus</i> dans la région de Zemmouri.	37
Tableau III-4- Proies ingérées par <i>D.maroccanus</i> dans la région de Bou Ismail	37
Tableau III- 5- Proies ingérées en fonction des régions	38
Tableau III- 6- Calcul des différents indices alimentaire chez <i>Dentex maroccanus</i>	41
Tableau III- 7- Variation du Nm en fonction de la taille de <i>Dentex maroccanus</i> (analyse	42

globale)

Tableau III- 8- Calcul des différents indices alimentaires chez <i>Dentex maroccanus</i> de la baie de Jijel	45
Tableau III- 9- Calcul des différents indices alimentaires chez <i>Dentex maroccanus</i> de la baie de Zemmouri	47
Tableau III- 10- Calcul des différents indices alimentaires chez <i>Dentex maroccanus</i> de la baie de Bou Ismail	49
Tableau III- 11- Variation du régime alimentaire par région en fonction de la taille	50

Liste des Figures

Chapitre I

Figure I-1: Situation géographique de la baie de Jijel	2
Figure I-2: Situation géographique de la baie de Zemmouri et de la baie de Bou Ismail	3
Figure I-3 : Caractéristiques du genre <i>Dentex</i>	5
Figure I-4- <i>Dentex maroccanus</i> (Valenciennes, 1830)	6
Figure I-5- Structures morphologiques différenciant <i>D.maroccanus</i> et <i>D.macrophthalmus</i>	8
Figure I-6- Arc branchial gauche de <i>Dentex maroccanus</i>	9

Chapitre II

Figure II-1 - Courbes d'abondance des tailles de <i>Dentex maroccanus</i>	22
Figure II-2- Détermination de L_{∞} et de Z/K chez <i>Dentex maroccanus</i> (méthode de Powell - Wetherall)	24
Figure II-3- Variation de R_n (Scores) en fonction de K 'Etiquette K-Scan' obtenue par ELEFAN I	24
Figure II-4- Exemple de valeurs de ESP/ASP (ELEFAN I)	25
Figure II-5- Ajustement des courbes de croissance (ELEFAN I) (A : courbes originelles - B : courbes restructurées)	27
Figure II-6- Courbes de tendance, type puissance, de la relation taille poids de <i>D.maroccanus</i>	29
Figure II-7- Détermination de la mortalité totale chez <i>D.maroccanus</i>	29

Chapitre III

Figure III-1- Coefficient de vacuité (Jijel, Zemmouri et Bou Ismail)	39
Figure III-2- Pourcentage en nombre des proies ingérées par de <i>D.maroccanus</i>	40
Figure III-3- Décomposition des proies ingérées par <i>D.maroccanus</i>	40
Figure III-4- Variation globale du régime alimentaire en fonction de la taille de <i>D.maroccanus</i>	43
Figure III-5- Coefficient de vacuité chez <i>D.maroccanus</i> de la région de Jijel	43
Figure III-6- Pourcentage en nombre des proies ingérées par de <i>D.maroccanus</i> dans la région de Jijel	44
Figure III-7- Décomposition des proies de crustacés ingérées par <i>D.maroccanus</i> dans la	46
Figure III-8- Coefficient de vacuité chez <i>D.maroccanus</i> dans la région de Zemmouri	46
Figure III-9- Pourcentage en nombre des proies ingérées par de <i>D.maroccanus</i> dans la région de Zemmouri	48

Figure III-10- Décomposition des proies de crustacés ingérées par <i>D.maroccanus</i> dans la région de Zemmouri	48
Figure III-11- Coefficient de vacuité chez <i>D.maroccanus</i> dans la région de Bou Ismail	49
Figure III-12- Pourcentage en nombre des proies ingérées par de <i>D.maroccanus</i> dans la région de Bou Ismail	50
Figure III- 13- Variation du régime alimentaire par région en fonction de la taille	51