

## REGIME ALIMENTAIRE DE ROUGET DE ROCHE (*MULLUS SURMULETUS* L, 1758) DES COTES NORD TUNISIENNES

Mourad CHERIF<sup>1\*</sup>, S. SELMI<sup>1</sup>, H. GHARBI<sup>1</sup>, O. JARBOU<sup>1</sup> et H. MISSAOU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> : Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM)

2026 Port de pêche La Goulette, TUNISIE.

<sup>2</sup> : Institut National Agronomique de Tunisie (I.N.A.T)

\* *mourad.cherif@instm.rnrt.tn*

### ملخص

النظام الغذائي لأسماك التريلية الحمراء المتواجدة بالمياه الشمالية للبلاد التونسية: إن دراسة محتويات أمعاء سمك التريلية الحمراء المتواجدة بالسواحل الشمالية للبلاد التونسية مكنت من التعرف كما و كيفا على نوع غذائها المتمثل خاصة في القشريات، الحيوانات الشائكة و الرخويات بدرجة أولى و الديدان الخيطية و يرق الأسماك بدرجة ثانية. كذلك اتضح من خلال هذا البحث، أن النظام الغذائي لهذه الأسماك يختلف كما و كيفا حسب الطول و الفصول في حين لم نلاحظ أي تغيير يذكر حسب الجنس. **الكلمات المفاتيح:** التريلية الحمراء، السواحل الشمالية، النظام الغذائي، اللاقاريات القاعية.

### RESUME

L'étude du régime alimentaire du rouget de roche (*Mullus surmuletus* L, 1758) des côtes Nord tunisiennes durant l'année 2006 fait apparaître que ce mullidae euryphage se nourrit de la macrofaune benthique principalement de crustacés (amphipodes et décapodes), de polychètes et de mollusques. D'autres proies comme les échinodermes, les nématodes et les alevins de poissons sont pris accessoirement. Le régime alimentaire de cette espèce varie avec les saisons et la taille de poisson mais aucune influence de la sexualité n'a été démontrée.

**Mots-clés:** *Mullus surmuletus*, côtes Nord tunisiennes, régime alimentaire, invertébrés benthiques.

### ABSTRACT

**Feeding habits of the striped red mullet (*Mullus surmuletus* L, 1758) of the Tunisian north coasts :** The study of the feeding habits of the striped red mullet (*Mullus surmuletus* L, 1758) of the Tunisian North coasts during the year 2006 fact of appearing that this mullidae euryphage consumed benthic macrofauna mainly shellfish, polycheta and molluscs. Of another preys like echinodermata, the nematoda and the finfish constitute its secondary preys. The diet of this species varies with the seasons and the body size but any influence of sexuality was not shown.

**Key-words:** *Mullus surmuletus*, northern coast of Tunisia, feeding habits, invertebrates benthic

### INTRODUCTION

La connaissance de l'alimentation des espèces marines dans leur milieu naturel constitue une étape indispensable de la compréhension de leur biologie, de leur écologie et de leur éthologie, mais surtout elle met en évidence l'activité prédatrice de ces espèces. Elle permet également une meilleure compréhension des phénomènes de compétitions et des variations de la croissance, de certains aspects de la reproduction et des phénomènes de migration. Les études qui ont concerné la nutrition de *Mullus surmuletus* dans tout son aire de répartition depuis la Norvège jusqu'à la mer Méditerranée et mer Noire sont très nombreuses (Fage, 1909 ; Bougis, 1952 ; Sorbe, 1972 ; Bauchot, 1987 ; Quiniou, 1978 ; Quéro, 1984 ; Golani et Galil, 1991 ; N'Da, 1992 ; Golani, 1994 ; Labropoulou et al, 1997 ; Lombarte et Aguirre, 1997 ; Quéro et Vayne, 1997 ; Machias et Labropoulou, 2002). Toutefois, dans les eaux tunisiennes, ce sujet est méconnu il n'a été abordé que par Gharbi et Ktari en 1979 sur la base d'un nombre réduit d'estomacs ; ce qui a aboutit à des résultats intéressants mais très sommaires ; aussi ces auteurs n'ont pas entrepris

une étude systématique détaillée de la prise de nourriture et aucune signification statistique des variations n'a été discutée. Notre présente étude a donc pour but de réactualiser ces résultats et de donner de plus amples informations. Elle permet d'aborder l'aspect qualitatif et quantitatif du régime alimentaire par le calcul de certains indices. Les variations du comportement nutritionnel du rouget de roche en fonction du sexe, de la taille et des saisons sont également étudiées.

### MATERIEL ET METHODES

Le matériel biologique retenu pour cette étude provient essentiellement des opérations de chalutage expérimental effectué à bord du "N/O HANNIBAL" ainsi que les débarquements des chalutiers professionnels et des barques côtières opérant dans la région nord de la Tunisie (Figure 1).

L'étude du régime alimentaire du rouget de roche a porté sur 391 individus de longueur totale (Lt)



Figure 1 : Localisation géographique de la zone d'étude

comprises entre 7 et 24cm. Après dissection, les contenus stomacaux sont rincés à l'eau et observés à l'aide d'une loupe binoculaire pour déterminer les divers éléments faunistiques et floristiques du bol alimentaire. La détermination est menée au maximum permis par l'état de digestion des proies (espèce, genre, famille et embranchement). L'identification spécifique des proies, a été réalisée en se basant sur les ouvrages suivant : Tregouboff et Rose (1957), Perrier (1964 a et b, 1967 et 1968), Fisher et al. (1987 a et b), Weinberg (1993), Lohmann (1993) et Dance (1993).

Pour le traitement et l'analyse des données, nous avons utilisé la méthode de Hureau (1970) qui est une méthode mixte qui tient compte simultanément de la qualité et de la quantité des proies ingérées. Nous avons procédé au calcul des coefficients suivants :

Coefficient de vacuité (Cv %) :

-  $Cv \% = \text{Nombre d'estomacs vides} * 100 / \text{Nombre d'estomacs examinés}$ .

Indice de fréquence (Fp %) :

-  $Fp \% = \text{Nombre d'estomacs contenant une proie} * 100 / \text{Nombre d'estomacs pleins}$ .

Pourcentage en nombre d'une proie (Cn %) :

-  $Cn \% = \text{Nombre d'individu de chaque item } i * 100 / \text{Nombre total des proies ingérées}$ .

Pourcentage en masse d'une proie (Cp %) :

-  $Cp \% = \text{masse de l'item } i * 100 / \text{masse totale des proies}$ .

Coefficient alimentaire d'une proie (Q) :

-  $Q = Cn \% * Cp \%$

Selon la valeur de ce coefficient, Hureau (1970) classe les proies en :

- Proies préférentielles :  $Q > 200$  ;
- Proies secondaires :  $20 < Q < 200$  ;
- Proies accessoires :  $Q < 20$ .

Geistdoerfer (1975) propose une subdivision qui prend en compte le coefficient Q et Fp % :

- Proies principales :  $Q > 100$ 
  - Préférentielles si  $Fp \% > 30 \%$
  - Occasionnelles si  $Fp \% < 30 \%$
- Proies secondaires :  $10 < Q < 100$

- Fréquentes si Fp % > 10 %  
Accessoires si Fp % < 10 %
- Proies secondaires : Q < 10  
1<sup>er</sup> ordre si Fp % > 10 %  
2<sup>ème</sup> ordre si Fp % < 10 %

Zander (1982), tout en favorisant le facteur masse, a utilisé les trois indices (Cn, Fp et Cp) pour déterminer un indice d'alimentation qu'il a appelé MFI (Main Food Item) et dont la formule est la suivante :  $MFI = ((Cn \% + Fp \% ) / 2))^{0.5} * Cp \%$

Si MFI > 75 : les proies sont dites essentielles ; 51 < MFI : les proies sont dites principales ; 26 < MFI < 50 : les proies sont dites secondaires ; MFI < 26 : les proies sont dites accessoires.

Les variations des différents indices alimentaires en fonction du sexe, de la taille et des saisons ont été testées par la statistique de signification Khi-deux (X<sup>2</sup>) au seuil d'erreur 5% (Zar, 1999).

## RESULTATS

### 1- Profil général du régime alimentaire

L'analyse qualitative a été réalisée sur les contenus stomacaux de 240 spécimens. Les proies identifiées appartiennent à 19 taxons (Tableau I) dont les plus représentés appartiennent aux phylums des arthropodes (8 taxons) et des mollusques (5 taxons). Les arthropodes sont principalement représentés par des crustacés (8 taxons) alors que les mollusques sont représentés par des gastéropodes, des scaphopodes et des bivalves (5 taxons).

Les annélides sont représentés par des polychètes errantes. Les échinodermes sont représentés par une espèce d'ophiure, une espèce d'échinide et une espèce d'astéroïde. Les espèces les moins représentées appartiennent aux phylums des chordés (Téléostéens) et des némathelminthes (Nématodes).

### 2- Variation du coefficient de vacuité

Sur 391 estomacs examinés durant la période allant de janvier 2006 jusqu'en décembre 2006, 151 estomacs étaient vides soit un coefficient de vacuité égal à 38.61% et selon son évolution, il présente des fluctuations tout au long de l'année (Tableau II). En effet, ce coefficient accuse une augmentation importante pendant la période printanière qui coïncide avec la période de ponte. En dehors de cette période, le poisson s'alimente activement surtout au cours de la période de post ponte pour compenser les déficits causés par l'arrêt d'alimentation au cours de la ponte. Il s'alimente aussi abondamment durant la période de pré maturation où il est amené à se nourrir davantage pour stocker les réserves dans le foie qui seront puisées au profit du développement de ses produits génitaux.

L'évolution du coefficient de vacuité en fonction de la taille (Figure 2) montre que ce mullidae demande plus de nourriture au fur et à mesure que sa taille augmente pour le développement de ses tissus musculaires et de ses produits génitaux d'une part et pour assurer les apports énergétiques nécessaires pour des activités comme le déplacement et la prédation d'autre part.

Tableau I : Liste exhaustive des différentes proies ingérées par *Mullus surmuletus* des côtes Nord tunisiennes

Phylum	Classe	Ordre	Famille	Genre et espèce
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereidae	<i>Nereis sp</i>
Arthropoda	Crustacea	Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus sp</i>
			Portunidae	<i>Portunus sp</i>
			Paguridae	<i>Pagurus sp</i>
		Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus sp</i>
		Euphausiacea	Euphausiidae	<i>Nyctiphanes sp</i>
		Mysidacea	Mysidae	Non identifiée
		Isopoda	Non identifiée	
		Cumacea	Non identifiée	
Mollusca	Scaphopoda	Dentaliida	Dentaliidae	Non identifiée
	Gastropoda	Mesogastropoda	Turritellidae	<i>Turritella sp</i>
		Bullomopha	Philineidae	<i>Philine sp</i>
	Bivalvia	Pectinoidea	Pectinidae	Non identifiée
		Nuculoidea	Nuculanidae	<i>Nucula pella</i>
Echinodermata	Ophiurae	Ophiurea	Amphiuridae	Non identifiée

	Echinoïdæ	Regularia	Echinoïdæ	Non identifiée
	Asteroïdæ	Non identifiée		
Chordata	Osteichthyes	Teleostei	Non identifiée	
Nematoda	Non identifiée			

Tableau II : Variations mensuelles du coefficient de vacuité chez *Mullus surmuletus*

Mois	Nb estomacs pleins			Nb estomacs vides			Total			Cv %		
	Mâle	Femelle	M+F	Mâle	Femelle	M+F	Mâle	Femelle	M+F	Mâle	Femelle	M+F
janvier	9	14	23	1	3	4	10	17	27	10,00	17,65	14,81
février	11	14	25	3	4	7	14	18	32	21,43	22,22	21,88
mars	14	18	32	7	6	13	21	24	45	33,33	25,00	28,89
avril	11	15	26	3	7	10	14	22	36	21,43	31,82	27,78
mai	6	6	12	12	15	27	18	21	39	66,67	71,43	69,23
juin	3	4	7	14	17	31	17	21	38	82,35	80,95	81,58
juillet	6	8	14	11	15	26	17	23	40	64,71	65,22	65,00
août	8	15	23	6	8	14	14	23	37	42,86	34,78	37,84
septembre	11	12	23	3	3	6	14	15	29	21,43	20,00	20,69
octobre	6	13	19	3	2	5	9	15	24	33,33	13,33	20,83
novembre	5	11	16	2	3	5	7	14	21	28,57	21,43	23,81
décembre	8	12	20	1	2	3	9	14	23	11,11	14,29	13,04

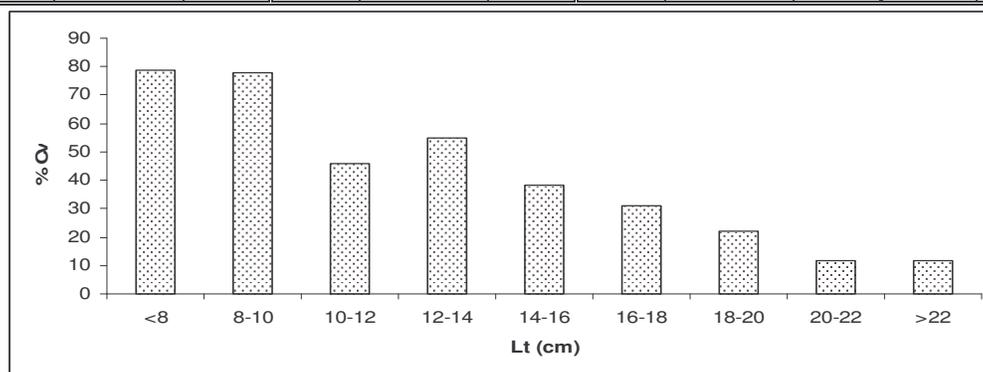


Figure 2 : Variations du coefficient du vacuité en fonction de la taille

### 3- Nature du bol alimentaire

Les indices alimentaires des divers composants du régime alimentaire de *Mullus surmuletus* montrent que les proies animales constituent l'essentiel de l'alimentation de ce mullidae. En effet, d'après le tableau III nous remarquons que les proies les plus fréquentes en nombre et en masse et par ordre décroissant sont les crustacés (Cn = 33.42% ; Cp = 35.04%), les polychètes (Cn = 30.29% ; Cp = 34.12%) et les mollusques (Cn = 20.38% ; Cp = 18.75%). Les échinodermes, les alevins de poissons et les nématodes bien qu'ils sont des composants essentiels du spectre alimentaire du rouget de roche leurs pourcentages en nombre et en masse sont relativement faibles par rapport aux groupes zoologiques cités plus haut.

L'analyse du régime alimentaire par l'application des méthodes de Hureau (1970), Geisdoerfer (1975) et Zander

(1982) montre que *Mullus surmuletus* est opportuniste et que son menu est très varié (Tableau IV). Selon le premier auteur, les crustacés, les polychètes et les mollusques sont des proies préférentielles ; les échinodermes sont des proies secondaires alors que les poissons et les nématodes sont des proies accessoires.

D'après Geisdoerfer (1975) les crustacés, les polychètes et les mollusques sont des proies principales ; les échinodermes sont des proies secondaires alors que toutes les autres espèces mentionnées ne sont que des proies complémentaires.

D'après le classement de Zander (1982), les crustacés, les polychètes et les mollusques sont des proies essentielles alors que les échinodermes, les alevins de poissons et les nématodes, au même niveau, sont pris accessoirement.

Tableau III : Indices alimentaires de *Mullus surmuletus* (sexes confondus)

Proies		Indices alimentaires				
Classe	Ordre	Fp (%)	Cp (%)	Cn (%)	Q	MFI
<b>Polychètes</b>	Phyllodocida	<b>28.65</b>	<b>34.12</b>	<b>30.29</b>	<b>1033.49</b>	<b>185.22</b>
<b>Crustacés</b>	Decapoda	35,71	9,13	7,21	65,83	42,29
	Amphipoda	41,22	12,61	10,14	127,87	63,90
	Euphausiacea	19,94	4,45	5,38	23,94	15,83
	Mysidacea	32,56	2,33	3,2	7,46	9,85
	Isopoda	36,83	4,21	4,17	17,56	19,06
	Cumacea	25,04	2,31	3,32	7,67	8,70
<b>Total Crustacés</b>		<b>38.24</b>	<b>35.04</b>	<b>33.42</b>	<b>1171.04</b>	<b>209.74</b>
<b>Mollusque</b>	Mesogastropoda	24,62	7,29	8,11	59,12	29,49
	Bullomopha	19,27	5,72	7,15	40,90	20,79
	Pectinoidea	12,68	2,42	3,01	7,28	6,78
	Nuculoidea	17,18	3,32	2,12	7,04	10,31
<b>Total Mollusque</b>		<b>19.17</b>	<b>18.75</b>	<b>20.38</b>	<b>382.13</b>	<b>83.38</b>
<b>Echinodermes</b>	Ophiurea	8,54	3,16	5,23	16,53	8,29
	Regularia	5,35	1,47	3,12	4,59	3,03
	Asteroidea	7,71	1,1	1,34	1,47	2,34
<b>Total Echinodermes</b>		<b>6.39</b>	<b>5.74</b>	<b>9.69</b>	<b>55.62</b>	<b>16.28</b>
<b>Osteichthyes</b>	Teleostei	<b>5.42</b>	<b>3.31</b>	<b>3.01</b>	<b>9.96</b>	<b>6.80</b>
<b>Nematodes</b>	Non identifiée	<b>2.13</b>	<b>3.04</b>	<b>3.21</b>	<b>9.76</b>	<b>4.97</b>

#### 4- Variations du spectre alimentaire

L'analyse de régime alimentaire réalisée sur la base du pourcentage en masse (Cp%) des différents aliments calculés dans chaque classe de taille (Tableau V) permet de constater que le régime alimentaire du rouget de roche est extrêmement éclectique (Labropoulou et al, 1997). Les polychètes, les crustacés et les mollusques constituent des proies essentielles pour tous les âges. Toutefois, il y avait un changement distinct dans la composition de l'alimentation avec la longueur croissante du rouget de roche; les pourcentages en masse des crustacés et des polychètes augmentent à mesure que le poisson grandit alors que la prise des mollusques diminue avec la taille. En outre, ces analyses ont révélé l'absence des alevins de poissons dans la digère des gros spécimens ; pour le reste des proies (échinodermes et nématodes) des petites variations ont existé sans tendance claire à la baisse ou à la hausse.

Étant donné les habitudes alimentaires par catégories de sexe, aucune signification statistique n'a été observée entre mâle et femelle ( $X^2 = 0.98$ ;  $P > 0.05$ ), il semble alors qu'ils

partagent les mêmes proies et le même habitat. Le pourcentage en masse (Cp%) (Tableau V) a montré que les crustacés, les polychètes et les mollusques constituent les principales proies recherchées par les mâles et les femelles. Pour ce qui est de la variation du régime alimentaire en fonction des saisons, l'analyse des pourcentages en masse (Cp%) des différentes proies (Tableau V) montre que les aliments ingérés par le rouget de roche des côtes Nord tunisiennes varie d'une saison à l'autre ( $X^2 = 7.92$ ;  $P < 0.05$ ). Durant les quatre saisons, les crustacés, les polychètes et les mollusques sont toujours les proies les plus fréquentes. Il semble que *Mullus surmuletus* partage le même habitat avec eux.

Les Crustacés étaient le groupe de proie le plus dominant pendant toutes les saisons de l'année, en particulier en automne et durant l'hiver ( $X^2 = 4.25$ ;  $P < 0.05$ ). Les polychètes particulièrement abondantes en été et en automne, subissent une baisse en masse pendant l'hiver et le printemps ( $X^2 = 11.32$ ;  $P < 0.05$ ). Les mollusques, bien qu'ils présentent des fluctuations

Tableau IV : Classement des proies ingérées par *Mullus surmuletus* selon les méthodes de Hureau (1970), Geisdoerfer (1975) et Zander (1982)

Méthodes	Classification	Proies
<b>Hureau (1970)</b>	Proies préférentielles Q>200	Crustacés + Polychète + Mollusques
	Proies secondaires 20<Q<200	Echinodermes
	Proies accessoires Q<20	Poissons + Nematodes
<b>Geistdoerfer (1975)</b>	Q>100 Proies principales préférentielles Fp>30 occasionnelles Fp<30	Crustacés Polychètes + Mollusques
	10<Q<100 Proies secondaires Fréquentes Fp>10 Accessoires Fp<10	Echinodermes
	Q<10 Proies complémentaires 1 <sup>er</sup> ordre Fp>10 2 <sup>ème</sup> ordre Fp<10	Nematodes + Poissons
<b>Zander (1982)</b>	MFI>75: proies essentielles	Crustacés + Polychètes + Mollusques
	51<MFI<75: proies principales	-
	26<MFI<50: proies secondaires	-
	MFI<26: proies accessoires	Echinodermes + Poissons + Nematodes

Tableau V : Variations du régime alimentaire en fonction du sexe, de la taille et des saisons

Paramètres/Proies	Polychètes	Crustacés	Mollusques	Echinodermes	Nématodes	Poissons
<b>(a) Taille (cm)</b>						
<10cm	30,97	35,42	24,83	3,73	2,66	2,39
10-15	36,23	38,54	18,61	3,11	2,24	1,27
15-20	38,27	40,83	16,47	2,77	0,98	0,68
>20	41,77	42,02	9,83	3,35	3,03	0
<b>(b) Sexes</b>						
Mâle	38,52	39,61	16,78	3,27	0,97	0,85
Femelle	41,17	40,84	12,21	2,48	2,21	1,09
<b>(c) Saisons</b>						
Hiver	23,85	57,46	15,92	1,72	0,82	0,23
Printemps	26,63	51,62	16,84	2,29	1,61	1,01
Été	30,15	48,25	16,55	2,43	1,78	0,84
Automne	29,04	54,27	12,77	2,11	1,63	0,18

durant toute l'année aucune signification statistique entre les saisons n'a été détectée ( $X^2 = 1.12$ ;  $P > 0.05$ ).

De même, aucune influence saisonnière sur la prise des autres proies (les échinodermes, les nématodes et les cordés) n'a été démontrée ( $X^2 = 2.03$ ;  $P > 0.05$ ).

## DISCUSSION

Il ressort de cette étude que le rouget de roche des côtes Nord tunisiennes se nourrit essentiellement de la macrofaune benthique avec une très forte abondance des polychètes et des crustacés surtout représentés par deux taxons, amphipodes et décapodes. Un tel régime avait déjà été mis en évidence par d'autres auteurs travaillant dans le bassin méditerranéen et les zones adjacentes. En effet, Gharbi et Ktari (1979) notent que *Mullus surmuletus* du golfe de Tunis se nourrit abondamment au cours de l'année de crustacés, de mollusques et d'annélides polychètes. Dans l'Atlantique Est, du la mer du Nord au Sénégal, Fisher et al, (1987b) révèlent également une consommation prépondérante d'amphipodes, d'annélides et de bivalves.

Dans d'autres régions de la Méditerranée, le rouget de roche se nourrit préférentiellement de petits invertébrés benthiques (crustacés, mollusques, bivalves, échinodermes, céphalopodes, annélides polychètes) et de quelques petits poissons (gobies, blennies, callionymes) (Quéro 1984 ; Golani et Galil, 1991 ; N'Da, 1992 ; Golani, 1994 ; Labropoulou et al, 1997 Lombarte et Aguirre, 1997 ; Quéro et Vayne, 1997 ; Machias et Labropoulou, 2002, Mahé et al, 2005).

La nature et l'importance des proies ingérées varient d'une saison à l'autre avec une prédominance des crustacés et des polychètes durant toute l'année. Toutefois, il faut noter que d'après notre échantillonnage, le spectre alimentaire du rouget de roche est relativement large en été ceci peut être expliqué par l'élévation de la température qui peut engendrer l'augmentation du transit gastrique (Jukic et Zupanovic, 1965 ; Boet, 1980), et les faibles concentrations en oxygène dissous au fond, qui peuvent priver le poisson d'invertébrés benthiques (Jamet et Lair, 1991 ; Aguirre Villaseñor, 2000). En automne et en hiver, l'activité alimentaire du rouget de roche augmente et coïncide avec la période de repos sexuel et le début d'un nouveau cycle (Cherif et al, 2007). Au printemps, le poisson réduit son alimentation pour laisser la place dans sa cavité abdominale à ses gonades qui devenaient plus volumineuses (Dadzie et al, 2000).

Plusieurs études ont montré que les variations saisonnières du régime alimentaire du rouget de roche sont influencées par la disponibilité de la nourriture dans l'environnement marin alors que d'autres suggèrent que divers facteurs comme l'habilité de capture, les mouvements diurnes, les migrations saisonnières, la profondeur du fond, la force du courant et la nature du substrat peuvent affecter l'alimentation (Murdoch, 1969; Cornell, 1976; Hume et Northcote, 1985; Davidson, 1986).

Nombreuses sont les espèces de poissons qui changent d'habitudes alimentaires quand ils grandissent (Ross, 1978 ; MacPherson, 1981). En effet, les variations du coefficient de vacuité en fonction de l'âge peuvent être liées aux changements des besoins métaboliques du poisson ce qui le rend plus vorace au fur et à mesure que sa taille augmente (Singer, 1985 ; Layachi et al, 2007). Toutefois, la préférence différente entre juvéniles et adultes peut être associée au changement d'habitat d'où le changement dans les habitudes alimentaires (Dauvin, 1988).

## CONCLUSION

Cette étude sur les habitudes alimentaires du rouget de roche des côtes Nord tunisiennes fait ressortir que *Mullus surmuletus* (L., 1758) est un poisson carnivore et euryphage (Labropoulou et Eleftheriou, 1997 ; Mahé et al, 2005) dont les proies préférentielles sont les crustacés, les polychètes et les mollusques.

Les analyses des différents indices alimentaires n'ont démontré aucune influence de la sexualité sur la prise des proies par contre des fluctuations significatives en fonction de la taille et des saisons ont été prouvées. Ces fluctuations sont dues d'une part à des facteurs biotiques comme les besoins métaboliques, les migrations saisonnières et l'habilité de capture et d'autre part à des facteurs abiotiques comme la densité des proies, la nature de substrat, la température de l'eau, la profondeur du fond et la force de courant.

## BIBLIOGRAPHIE

- Aguirre Villaseñor, H., 2000. Aspectos biológicos y ecológicos del Salmonete de fango *Mullus barbatus* L., 1758 y del Salmonete de roca *Mullus surmuletus* L., 1758, del Mediterráneo Noroccidental. Thèse de Doctorat, Univ. Polytech. Catalogne, Barcelone, 261 p.
- Bauchot, M.L., 1987. Poissons osseux : 891-1421. In W. Fischer, M.L. Bauchot et M. Schneider (eds). Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche (rev.1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communauté Européennes, FAO, Rome.
- Boet, P.H., 1980. L'alimentation du poisson-chat (*Ictalurus melas*) dans le lac de Créteil. *Ann. Limnol.*, 16, 3, 255-270.
- Bougis, P., 1952. Recherches biométriques sur les rougets (*Mullus barbatus* L. et *Mullus surmuletus* L.). *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 89(2): 57-174.
- Cherif, M., Gharbi, H., Jarboui O., M'Rabet R., Missaoui, H., 2007. Le rouget de roche (*Mullus surmuletus* L. 1758) des côtes nord tunisiennes : reproduction, sexualité et croissance. Bulletin de l'INSTM, Vol (34) :9-19.

- Cornell, H., 1976. Search strategies and the adaptive significance of switching in some general predators. *Am. Nat.*, 110: 317-320.
- Dadzie, S, F. Abou-Seedo, E. Al-Qattan, 2000. The food and feeding habits of the silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen) in Kuwait waters. *J. Appl. Ichthyol.* 16, 61-67.
- Dance, P., 1993. Les coquillages. Ed. Bordas. 255p.
- Dauvin, J.C., 1988. Rôle du macrobenthos dans l'alimentation des Poissons démersaux vivant sur les fonds de sédiments fins de la Manche occidentale. *Cah. Biol. Mar.*, 29 : 445-467.
- Davidson, R.J., 1986. Mussel selection by the paddle crab *Ovalipes catharus*: evidence of a flexible foraging behaviour. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 102: 281-299.
- Fage, L., 1909. Etude de la variation chez le Rouget (*Mullus barbatus* L., *M. surmuletus* L.)."Archives de Zoologie Expérimentale et Générale, 1(5) : 55p.
- Fischer, W., Bauchot M.L., Schneider M., 1987a. Méditerranée et Mer Noire. Invertébrés. Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Rome, Vol. I, 1-760.
- Fischer, W., Bauchot M.L., et Schneider M., 1987b. Méditerranée et Mer Noire. Vertébrés. Fiches d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Rome, Vol. II, 761-1530.
- Geistdoerfer, P., 1975. Ecologie alimentaire des Macrouridae- Téléostéens-Gadiformes. Thèse Doctorat d'Etat, Univ. Paris, 315 p.
- Gharbi, H., Ktari, M.H., 1979. Regime alimentaire des rougets (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 et *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758) du golfe de Tunis. Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technique d'oceanographie et de Peche Salammbô 6, 41-52.
- Golani, D., 1994. Niche separation between colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) along the Mediterranean coast of Israel. *Journal of Fish Biology* 45, 503-513.
- Golani, D., Galil, B., 1991. Trophic relationships of colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) in the eastern Mediterranean with special emphasis on decapod crustaceans. *Hydrobiologia* 218, 27-33.
- Hume, J.M.B. et Northcote, T.G., 1985. Initial changes in use of space and food by experimentally segregated populations of Doily varden (*Salvelinus malma*) and cutthroat trout (*Salmo clarki*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 42: 101-109.
- Hureau, J., 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Notothenüdae). *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 68, 1391, 244 p.
- Jamet, J.L., et Lair, N., 1991. An example of diet feeding cycle of two Percids, perch (*Perca fluviatilis*) and ruffe (*Gymnocephalus cernua*) in eutrophic lake Aydat (France). *Ann. Sci. Nat. Zoo.*, Paris, 12, 99-105.
- Jukic, S., Zupanovic, C., 1965. Relation entre la température et l'intensité de l'alimentation chez *Mullus barbatus* et *Pagellus erythrinus* dans la baie de Kastella. *Proc. Gen. Fish. Comm Médit.* 8 : 173-177.
- Labropoulou, M., et Eleftheriou, A., 1997. The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristics in prey selection. *Journal of Fish Biology* 50, 324-340.
- Labropoulou, M., Machias, A., Tsimenides, N., et Eleftheriou, A., 1997. Feeding habits and ontogenetic shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758. *Fish. Res.* 31: 257-267.
- Layachi, M., Melhaoui, M., Ramdani, M., et Srou, A., 2007. Etude préliminaire du régime alimentaire du Rouget-barbet (*Mullus barbatus* L.) de la côte nord-est méditerranéenne du Maroc (Nador) au cours de l'année 2001 (Poissons, Mullidae). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, 2007, n°29, 35-41.
- Lohmann, M., 1993. Flore et Faune du littoral. Ed., Chantecler, 199p.
- Lombarte, A., et Aguirre, H., 1997. Quantitative differences in the chemoreceptor systems in the barbels of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *Mullus barbatus*) with different bottom habitats. *Marine Ecology Progress Series*, 150: 57-64.
- Machias, A., et Labropoulou, M., 2002. Intra-specific variation in resource use by red mullet, *Mullus barbatus*. *Estuarine, coastal and shelf science*, 55: 565-578.
- Macpherson, E., 1981: Resource partitioning in a Mediterranean demersal fish community. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 4, 183-193.
- Mahé, K., Destombes, A., Coppin, F., Koubbi, P., Vaz, S., Le Roy, D. et Carpentier, A., 2005. Le rouget barbet de roche *Mullus surmuletus* (L. 1758) en Manche orientale et mer du Nord. Rapport de Contrat IFREMER/CRPMEM Nord-Pas-de-Calais, 187p.
- Murdoch, W.W., 1969. Switching in general predators: experiments on predator specificity and stability of prey predations. *Ecol. Monogr.*, 39: 335-354.
- N'Da, K., 1992. Regime alimentaire du rouget de roche *Mullus surmuletus* (Mullidae) dans le nord du Golfe de Gascogne. *Cybiurn* 16, 159-167.
- Perrier, R., 1964 a. La faune de la France, Tome I A , Delagrave édit, Paris, 222p.
- Perrier, R., 1964 b. La faune de la France, Tome 10 , Delagrave édit, Paris, 214p.
- Perrier, R., 1967. La faune de la France, Tome 9 , Delagrave édit, Paris, 210p.
- Perrier, R., 1968. La faune de la France, fax. 2 , Delagrave édit, Paris, 220p.

- Quéro, J.C., 1984. Les poissons de mer des pêches françaises, Jacques Granger Ed., 394p.
- Quéro, J.C. et Vayne, J.J., 1997. Les poissons de mer des pêches françaises. IFREMER, Ed. Delachaux & Niestlé, 304p.
- Quiniou, L., 1978. Les poissons démersaux de la baie de Douarnenez. Alimentation et Ecologie. Thèse. Brest, Université de Bretagne Occidentale, 222p.
- Ross, S. T., 1978: Trophic ontogeny of the leopard sea robin, *Prinotus scitulus* (Pisces: Triglidae). Fish. Bull. 76, 225–234.
- Singer, M., 1985. Food habits of juvenile rockfishes (Sebastes) in a central California kelp forest. Fish. Bull., 83(4): 531-541.
- Sorbe, J.C., 1972. Ecologie et Ethologie alimentaire de l'Ichtyofaune chalutable du plateau continental Sud-Gascogne. Thèse. Aix-Marseille, Université d'Aix-Marseille, 125p.
- Tregouboff, G., et M. Rose., 1957. Manuel de planctologie méditerranéenne. 1 et 2, 587p et 207pl. C.N.R.S. Paris.
- Weinberg, S., 1993. Découvrir la Méditerranée. Ed., Nature, 351p.
- Zander, C., 1982. Feeding ecology of littoral Gobiid and Blennioid fishes of the Banyuls area (Mediterranean Sea) I-Main food and trophic dimension of niche and ecotope. Vie Milieu, 32:1-10.
- Zar, J. H., 1999: Biostatistical Analysis, 4th edn. Prentice-Hall, Newark, NJ. p + App.. 663.