

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)

Mostafa LAYACHI^{1,2}, Mohammed MELHAOUI¹, Mohammed RAMDANI³ & Abdellah SROUR¹

1. Université Mohamed Premier, Faculté des Sciences, Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Ecologie générale, Bd Mohamed VI, B.P. 717, 60000 Oujda. e-mail : mostafalayachi@yahoo.fr

2. Institut National de Recherche Halieutique ; Km 7, route Boujdour. B.P. 127 bis (civ), Dakhla.

3. Université Mohammed V – Agdal, Institut Scientifique, Département de Zoologie et Ecologie Animale, B.P. 703 Agdal, Rabat.

Résumé. L'étude du régime alimentaire du Rouget-barbet *Mullus barbatus* L. de la côte nord-est méditerranéenne du Maroc pendant l'année 2001 montre que le coefficient de vacuité est élevé de mai à juillet (60 à 76 %), période qui correspond à celle de la reproduction. Ce coefficient est faible durant le reste de l'année, avec un minimum en décembre (9,68 %). Le régime alimentaire de cette espèce varie avec les saisons et la taille des individus qui ont tendance à ingérer des proies de plus en plus grandes au fur et à mesure que leur taille augmente. Le spectre alimentaire de ce mullidae euryphage se compose principalement d'amphipodes, d'annélides et de bivalves. Les petits poissons (alevins en particulier) et les gastéropodes sont des proies complémentaires.

Mots-clés : *Mullus barbatus*, Méditerranée, Maroc, régime alimentaire, Mullidae.

Preliminary study of the feeding pattern of the red-mullet (*Mullus barbatus* L.) of the north-eastern Moroccan Mediterranean coast (Nador) during the year 2001.

Abstract. The preliminary study of the diet of the red-mullet *Mullus barbatus*, of the north-eastern Moroccan Mediterranean coast (Nador area) during 2001, shows a high vacuity coefficient from May to July (60 to 76%), corresponding to the reproduction period. This coefficient is lower throughout the other months, with a minimum in December (9.68%). The feeding pattern of this species depends on the seasons and the size. This species has tendency to ingest the largest preys with increasing size. The feeding pattern of this euryphagous Mullidae is mainly composed of amphipoda, annelida and bivalvia. Juvenile fishes and gastropods are complementary preys.

Key-words: *Mullus barbatus*, Mediterranean, Morocco, diet, Mullidae.

INTRODUCTION

Le Rouget-barbet *Mullus barbatus* L. représente entre 4 % et 10 % des captures des poissons démersaux dans la Méditerranée marocaine (Office National des Pêches 2000). Il est recommandé parmi les espèces prioritaires pour des études d'évaluation des stocks en Méditerranée (Slimani *et al.* 2003). La connaissance de son régime alimentaire est par ailleurs très importante pour situer sa place dans l'écosystème marin et dans le réseau trophique. En effet, le poisson peut être considéré comme un « intégrateur biologique » de l'évolution de l'écosystème (Vellas *et al.* 1994), et l'analyse des contenus stomacaux des poissons peut renseigner non seulement sur les habitudes alimentaires, mais aussi sur la répercussion de l'habitat sur le régime alimentaire.

L'objectif du présent travail est la détermination du régime alimentaire du Rouget-barbet de la côte nord-est de la Méditerranée marocaine, et l'étude de ses variations mensuelles à l'aide de plusieurs paramètres quantitatifs.

MATERIEL ET METHODE

Les individus étudiés proviennent de la pêche pratiquée au large des côtes de Nador au nord-est du Maroc (Fig. 1). Une caisse de rouget est échantillonnée aléatoirement et achetée chaque mois à la halle de poissons du port de Beni Enssar. L'étude a porté sur un total annuel de 532 individus

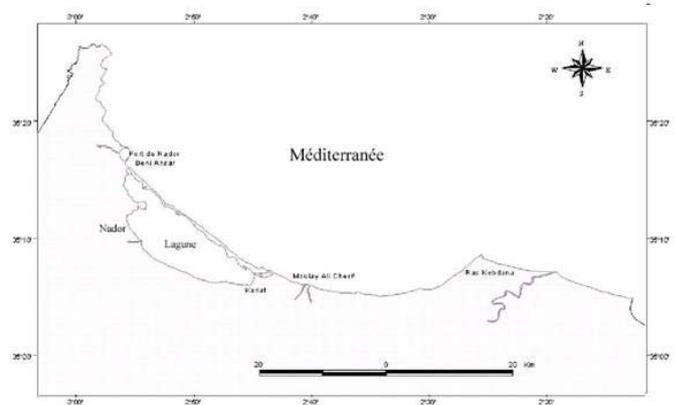


Figure 1. Localisation géographique de la zone d'étude.

dont les contenus stomacaux ont été analysés au cours de la période janvier – décembre 2001.

La longueur à la fourche (LF) du poisson a été mesurée à l'aide d'un ichtyomètre gradué au millimètre près. Le poids de chaque individu a été pesé à l'aide d'une balance type Mettler Toledo n° S.B12001 à 1 gramme près et de portée maximale 5 kg. La partie comprise entre l'œsophage et la première boucle intestinale (bulbe stomacal) de chaque poisson a été détachée et conservée dans une solution de formaldéhyde 10 % pour être examinée ultérieurement selon la méthode adoptée par Kraiem (1979). Après dissection, le contenu stomacal a été extrait, rincé à l'eau, puis examiné sous la loupe binoculaire.

Tableau I. Liste des proies ingérées par *Mullus barbatus* de la côte nord-est de la Méditerranée marocaine.

Sexes	Nb d'estomacs pleins			Nb d'estomacs vides			Nb d'estomacs examinés			Cv%		
	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀
janvier	14	18	32	2	3	5	16	21	37	12,5	14,29	13,5
février	16	20	36	4	5	9	20	25	45	20	20	20
mars	20	24	44	9	8	17	29	32	61	31,02	25	27,87
avril	15	20	35	5	9	14	20	29	49	25	31,02	28,56
mai	10	10	20	16	19	35	26	29	55	61,54	65,52	63,64
juin	5	7	12	18	20	38	23	27	50	78,25	74,06	76
juillet	10	12	22	15	18	33	25	30	55	60	60	60
août	12	20	32	8	10	18	20	30	50	40	33,32	36
septembre	15	15	30	3	4	7	18	19	37	16,67	21,04	18,92
octobre	10	18	28	2	3	5	12	21	33	16,67	14,29	15,14
novembre	10	15	25	1	3	4	11	18	29	9,08	16,67	13,78
décembre	13	15	28	2	1	3	15	16	31	13,32	6,25	9,68

La faune ingérée a été déterminée à l'aide des clés d'identification de Pasteur-Humbert (1962), Tregouboff (1957), Bellon-Humbert (1973) et Fischer *et al.* (1987 a et b).

Les estomacs vides ont été examinés afin d'estimer le coefficient de vacuité (Cv).

$$Cv = \frac{\text{Nombre d'estomacs vides}}{\text{Nombre total d'estomacs examinés}} \times 100$$

Ensuite, à l'aide d'une loupe binoculaire et d'une balance de précision, les proies ont été identifiées, comptées et pesées (poids sec). Le nombre et le poids des proies ont permis de calculer les indices alimentaires suivants (Gharbi & Ktari 1979, Aguirre Villaseñor 2000) : fréquence d'occurrence d'une proie (F) ; pourcentage en nombre d'une proie (Cn) ; pourcentage en poids d'une proie (Cp) et le coefficient ou quotient alimentaire $Q = Cp \times Cn$.

$$F = \frac{\text{Nombre d'estomacs contenant une proie}}{\text{Nombre total des proies}} \times 100$$

$$Cn = \frac{\text{Nombre d'individus de chaque type de proie consommés par un lot de poissons}}{\text{Nombre total des proies}} \times 100$$

$$Cp = \frac{\text{Poids de chaque type de proie consommé par un lot de poissons}}{\text{Poids total des proies}} \times 100$$

Le taxon identifié peut représenter, selon le degré d'identification, un embranchement, une classe, un ordre, une famille ou une espèce.

Les proies ont été classées selon deux méthodes :

– Méthode de Hureau (1970) :

- * Proies préférentielles ($Q > 200$)
- * Proies secondaires ($20 < Q < 200$)
- * Proies accessoires ($Q < 20$)

– Méthode de Geistdoerfer (1975) :

- * $Q > 100$, proies principales
 - + préférentielles si $F > 30\%$
 - + occasionnelles si $F < 30\%$
- * $10 < Q < 100$, proies secondaires
 - + fréquentes si $F > 10\%$
 - + occasionnelles si $F < 10\%$
- * $Q < 10$, proies complémentaires
 - + de 1^{er} ordre si $F > 10\%$
 - + de 2^{ème} ordre si $F < 10\%$

RESULTATS ET DISCUSSION

Coefficient de vacuité

Durant l'année 2001, un total de 532 estomacs ont été examinés, dont 344 étaient pleins. Le coefficient de vacuité moyen annuel est de 35,33 %.

Le Cv mensuel est élevé de mai à juillet (60 à 76 %) et faible durant le reste de l'année avec un minimum en décembre avec 9,68 % (Tab. I).

Variations du coefficient de vacuité en fonction de la taille

Les échantillons du Rouget-barbet ont été répartis en 3 classes de taille : $LT < 130$ mm ; $130 \text{ mm} < LT < 160$ mm et $LT > 160$ mm. Le coefficient de vacuité de chaque classe de taille (Fig. 2) est inversement proportionnel à la taille des poissons, ce qui pourrait être lié à plusieurs facteurs :

- la demande en nourriture du poisson croît au fur et à mesure que sa taille augmente pour le développement de ses tissus musculaires et de ses gonades ;
- le déplacement du poisson et ses activités imposent un apport énergétique, ce qui le pousse à se nourrir davantage.

Variations de la vacuité en fonction des saisons

Le coefficient de vacuité présente des fluctuations saisonnières. Les valeurs minimales ont été observées en décembre et en janvier (9,68 % et 13,5 % respectivement),

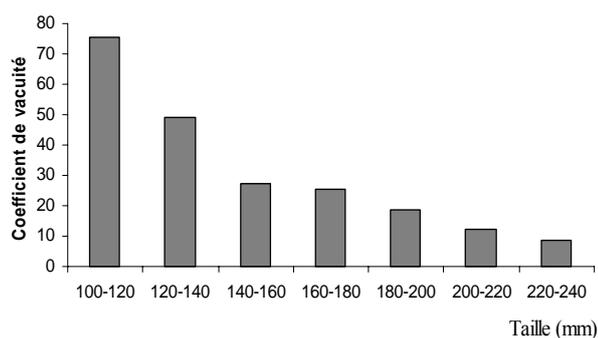


Figure 2. Variations du coefficient de vacuité en fonction de la taille chez *Mullus barbatus*.

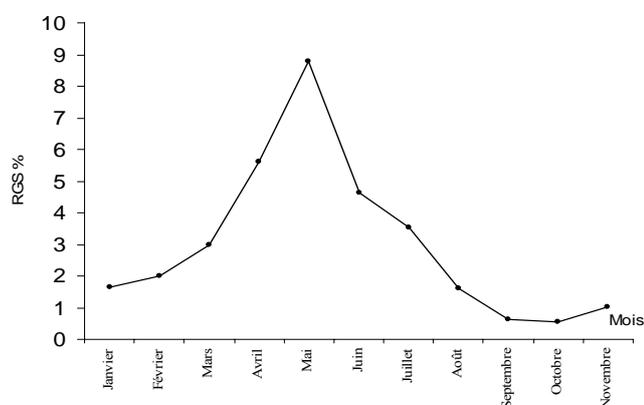


Figure 4. Variations mensuelles du rapport gonado-somatique chez les deux sexes du *Mullus barbatus* (année 2001).

et les maximales en juin (76 %), avec un début de chute à partir du mois de juillet (60 %) (Fig. 3). Ce type d'activité alimentaire est influencé par les conditions du milieu et par l'état physiologique des poissons. En effet, l'augmentation du poids des gonades durant le printemps, peut comprimer le tube digestif et réduire le bol alimentaire (Boet 1980, Aguirre Villaseñor 2000) et amener les poissons à se nourrir moins.

L'étude de la reproduction du Rouget barbet a montré que la période de ponte se déroule entre mai et septembre (Fig. 4). Durant cette même période, le coefficient de vacuité atteint son maximum en juin et son minimum en décembre et janvier, ce qui s'explique par la tendance de ce Mullidae à se nourrir davantage avant la période de ponte pour mener à terme le développement des gonades, et après cette période pour récupérer de l'énergie et se préparer pour le prochain cycle de reproduction (INRH 2002). D'autres causes sont les températures élevées en période estivale, qui peuvent engendrer l'augmentation du transit gastrique (Boet 1980), et les faibles concentrations en oxygène dissous au fond, qui peuvent priver le poisson d'invertébrés benthiques (Jamet & Lair 1991, Aguirre Villaseñor 2000). En automne et en hiver, l'activité alimentaire du Rouget-barbet augmente et coïncide avec la période de repos sexuel et le début d'un nouveau cycle (INRH 2002).

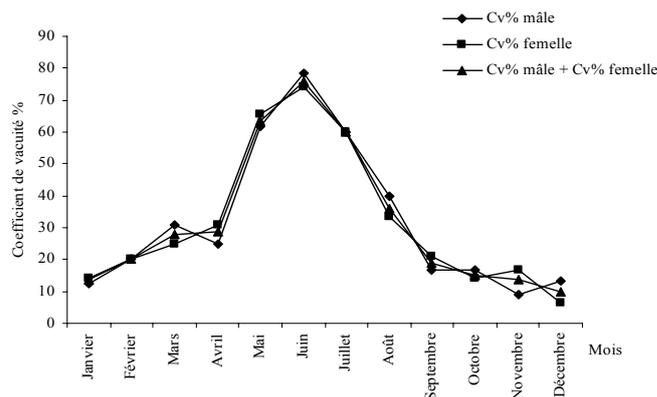


Figure 3. Variations mensuelles du coefficient de vacuité chez *Mullus barbatus* de la côte nord-est de la Méditerranée marocaine.

Nature des contenus stomacaux

La liste des différentes proies ingérées par *Mullus barbatus* de la côte nord-est de la Méditerranée marocaine (Tab. II) montre que cette espèce présente un spectre alimentaire large.

Les indices alimentaires calculés à partir du nombre et du poids de chaque proie (Tab. III) ont permis de classer les proies (Tab. IV). Les valeurs obtenues sont préliminaires du fait que l'étude a été réalisée sur les spécimens débarqués à la halle aux poissons et non pas au moment juste après leur capture.

D'après ces deux classifications, *Mullus barbatus* de la région étudiée se nourrit principalement de crustacés amphipodes, de polychètes et de bivalves. Les décapodes, les isopodes et les nématodes sont des proies secondaires, alors que les gastéropodes et les alevins de poissons restent des proies accessoires. Ce poisson est donc carnivore avec un spectre alimentaire large.

La présence de grains de sable dans les estomacs contenant des coquillages, confirme que le ouget-barbet se nourrit généralement sur le fond et peut capturer des organismes enfouis dans le sable.

Des travaux réalisés sur le Rouget-barbet des côtes de la Grèce ont montré la dominance des polychètes par rapport aux mollusques et aux crustacés décapodes et l'absence des poissons dans le contenu stomacal (Vassilopoulou & Papaconstantinou 1993, Labropoulou & Eleftheriou 1997). Dans d'autres régions de la Méditerranée, les décapodes constituent les proies préférentielles (Gharbi & Ktari 1979, Ben Eliahu & Golani 1990, Golani & Galil 1991, 1994).

Variations du régime alimentaire en fonction des saisons.

L'ensemble des groupes faunistiques est représenté dans le contenu stomacal du rouget-barbet durant toute l'année. Les amphipodes et les nématodes occupent la première place pendant tout le cycle trophique auxquels s'ajoutent, en tant que proies préférentielles, les bivalves, les polychètes et les décapodes (Fig. 5).

Tableau II. Classement des proies de *Mullus barbatus* de la côte nord-est de la Méditerranée marocaine.

Phylum	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	Auteur (s)
NEMATODA						
ANNELIDA	POLYCHAETA	PHYLLODOCIDA	NEREIDAE	<i>Nereis</i>	sp.	
SIPUNCULA	SIPUNCULIDAE	ASPIDOSIPHONIFORMES	ASPIDOSIPHONIDAE			
ARTHROPODA	CLADOCERA	DIPLOSTRACA	PODONIDAE	<i>Podon</i>	<i>intermedius</i>	Lilljeborg
	COPEPODA	CALANOIDA	CENTROPAGIIDAE CLAUSOCALANIDAE CYCLOPOIDAE OITHONIDAE	<i>Oithona</i>	sp.	
	MALACOSTRACA	EUPHAUSIACEA	EUPHAUSIIDAE	<i>Nyctiphanes</i>	sp.	
		MYSIDACEA	MYSIDAE			
		CUMACEA	BODOTRIIDAE			
	ISOPODA		ANTHURIDAE CYROLANIDAE	<i>Cyrolana</i>	sp.	
			SPHAEROMATIDAE	<i>Cymodoce</i>	sp.	Leach 1814
	AMPHIPODA		GAMMARIDAE	<i>Gammarus</i>	<i>gammarus</i>	Fabricius 1775
MOLLUSCA	BIVALVIA	NUCULOIDA	NUCULANIDAE	<i>Nucula</i>	<i>nucleus</i>	(Linnaeus 1758)
				<i>Nuculana</i> <i>Nucula</i>	<i>PELLA</i> <i>percassa</i>	Linnaeus 1767 Conrad. 1858
		OSTREOIDA	PECTINIDAE	<i>Pecten</i>	sp	Muller 1776
		CARDIOIDA	CARDIIDAE	<i>Cardium</i> <i>Cardium</i>	<i>nodosum</i> <i>edule</i>	Montagu 1803 Linnaeus 1758
	GASTROPODA	PROSOBRANCHIATA				
	CEPHALOPODA					
	ECHINODERMATA	STELLEROIDEA	OPHIURAE AMPHIURIDAE			
CHORDATA	OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	GOBIIDAE			

Tableau III. Nature des proies ingérées et valeur des différents indices alimentaires de *Mullus barbatus* de la côte nord-est de la Méditerranée marocaine.

	F Automne	F Hiver	F Printemps	F Été	Effectifs des proies	Cn	Cp	Q
Polychètes	12	12	12	11	342	25,73	25,55	657,57
Nématodes	22	26	20	32	145	10,91	3,97	43,37
Bivalves	11	16	12	14	175	13,16	28,67	377,57
Gastéropodes	2	2	3	5	42	3,16	2,81	8,88
Amphipodes	14	33	33	27	348	26,18	12,25	320,93
Décapodes	17	8	10	5	140	10,53	13,03	137,29
Isopodes	21	2	10	6	130	9,78	11,75	115,01
Poissons	1	1	0	0	7	0,52	1,27	0,67

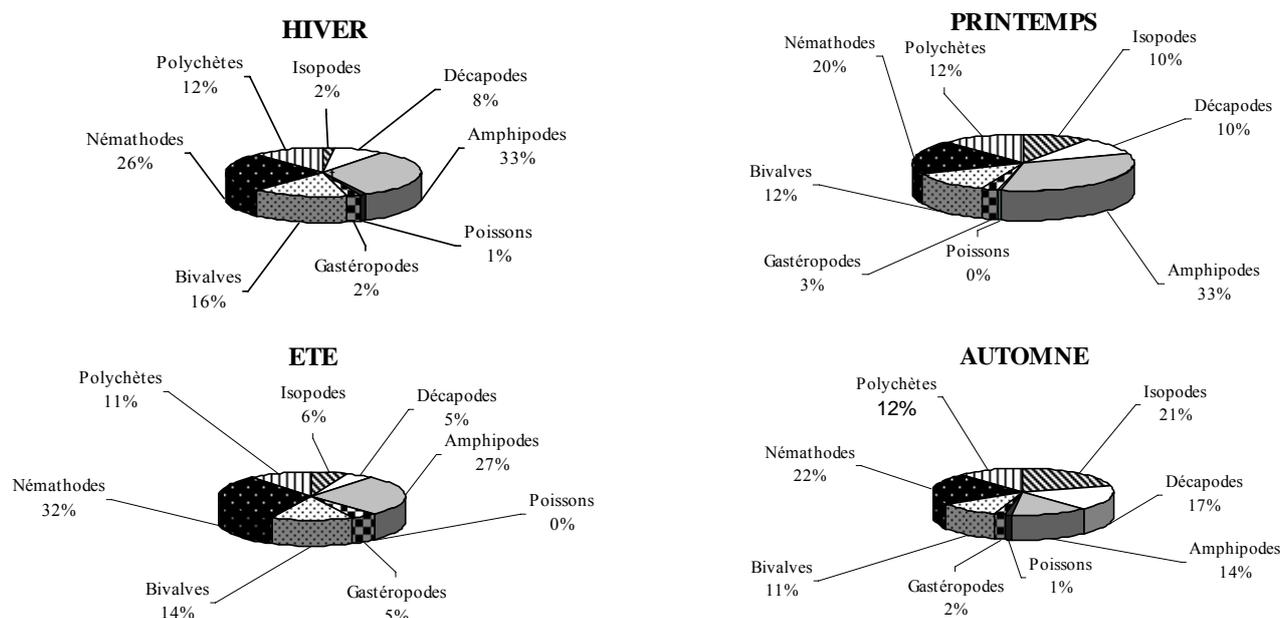


Figure 5. Fréquences saisonnières des différentes proies ingérées par *Mullus barbatus* (année 2001).

Tableau IV. Classement des proies ingérées par *Mullus barbatus* de la côte nord-est de la Méditerranée marocaine selon les méthodes de Hureau (1970) et Geistdoerfer (1975). Q : Coefficient alimentaire ; F : fréquence d'occurrence ;

Méthode utilisée	Classement	Nature des proies
Hureau (1970)	Proies préférentielles Q > 200	Amphipodes, Bivalves, Polychètes
	Proies secondaires 20 < Q < 200	Nématodes, Décapodes, Isopodes
	Proies accessoires Q < 20	Gastéropodes, Poissons Gobiidae
Geistdoerfer (1975)	Proies principales préférentielles Q > 100 et F > 30%	Amphipodes
	Proies principales occasionnelles Q > 100 et F < 30%	Décapodes, Isopodes, Polychètes, Bivalves
	Proies secondaires fréquentes 10 < Q < 100 et F > 10%	Nématodes
	Proies complémentaires du 1 ^{er} ordre Q < 10 et F > 10%	aucune proie
	Proies complémentaires du 2 ^{ème} ordre Q < 10 et F < 10%	Gastéropodes, Poissons Gobiidae

Les décapodes sont en faible proportion pendant l'hiver et l'été, alors que leur pourcentage augmente au printemps et en automne. Les gastéropodes et les alevins de poissons représentent un faible pourcentage durant toute l'année. On notera l'absence de poissons pendant l'été et le printemps. L'abondance et la préférence des proies au niveau des

estomacs du rouget barbet n'ont pas été influencées par les saisons, ce qui explique que l'abondance et la préférence des proies au niveau de l'estomac ne change pas durant l'année. Des résultats similaires ont été notés pour la même espèce en Méditerranée par Gharbi & Ktari (1979) et Aguirre Villaseñor (2000).

Tableau V. Evolution du nombre des proies ingérées selon la taille chez *Mullus barbatus* de la côte nord-est de la Méditerranée marocaine.

Proies ingérées	LT < 130 mm	130 mm < LT < 160 mm	LT > 160 mm
Amphipodes	8	160	180
Décapodes	0	67	73
Isopodes	65	65	0
Polychètes	0	167	175
Nématodes	0	77	68
Bivalves	33	78	64
Gastéropodes	24	18	0
Alevin poisson Gobiidae	6	1	0

Variation du régime alimentaire selon la taille.

A mesure que la taille augmente, l'ingestion d'amphipodes, nématodes, bivalves, polychètes, isopodes et décapodes est plus importante alors que l'ingestion des gastéropodes et alevins diminue. Ceci s'explique par le fait que les adultes de *Mullus barbatus* ont une sélectivité et une préférence pour les crustacés, les bivalves, les nématodes et les polychètes.

Le Rouget-barbet aurait tendance d'une façon générale à ingérer des proies de plus en plus grandes au fur et à mesure que sa taille augmente ; cependant, on trouve parfois des fragments d'hyppocampe, des bras d'ophiures et des morceaux de seiche, ce qui laisse penser que cette espèce serait macrobenthophage dès son jeune âge (Rosecchi 1983)

CONCLUSION

Cette contribution donne des résultats préliminaires du fait que l'étude a été réalisée sur le Rouget-barbet débarqué.

1. Le coefficient de vacuité est élevé de mai à juillet avec un maximum en juin (60 à 76%) et faible durant le reste de l'année avec un minimum en décembre (9,68%). Il est influencé par la saison et la taille du poisson qui sont liées à la reproduction et à la ponte (mai-septembre).

2. Le régime alimentaire de ce poisson est relativement variable avec les saisons ; la majorité des proies ingérées par *Mullus barbatus* sont présentes durant tout le cycle trophique. Au fur et à mesure que l'animal augmente de taille, il a tendance à ingérer des proies de plus en plus grandes.

3. Le spectre alimentaire montre que ce poisson est eurypophage, essentiellement carnassier de crustacés et s'alimente principalement de bivalves, décapodes, nématodes et polychètes.

Pour une détermination plus précise du régime alimentaire du Rouget-barbet, il est souhaitable d'analyser les estomacs juste après la pêche de ce poisson ou bien conserver les estomacs dans des bocaux avec du formol 10% pour les examiner ultérieurement au laboratoire.

Remerciements

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un projet de thèse intitulé "Biologie et conditions d'exploitation du Rouget barbet du littoral méditerranéen de Nador" à la Faculté des Sciences, Université Mohammed I, Oujda, en collaboration avec le Centre Régional de l'Institut National de Recherche Halieutique à Nador. Les auteurs tiennent à remercier les évaluateurs pour l'attention et l'intérêt qu'ils ont portés à cet article et pour la pertinence de leurs remarques. Les auteurs tiennent aussi à remercier l'équipe scientifique du laboratoire biologie marine du Centre Régional de l'Institut National de Recherche Halieutique, Nador.

Références

- 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.
- Bellon-Humbert C. 1973. Les mollusques marins testacés du Maroc. Catalogue non critique. Premier supplément. Rabat, 144 p., 20 pl.
- Ben Eliahu M & Golani D. 1990. Polychaetes (Annelids) in the gut contents of goatfishes (Mullidae), with new polychaete records for the Mediterranean coast of Israel and the gulf of Elat. *P.S.Z.N.I. Marine Ecology*, 11, 193-205.
- Boet P.H. 1980. L'alimentation du poisson-chat (*Ictalurus melas*) dans le lac de Créteil. *Ann. Limnol.*, 16, 3, 255-270.
- 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. & 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. 1979. Régime alimentaire des rougets (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 et *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758) du Golfe de Tunis. *Bull. Station Océanogr. Salammbô*, 6, 41-52.
- Golani D. & Galil B. 1991. Trophic relationships of colonizing and indigenous goatfishes (*Mullidae*) in the eastern Mediterranean with special emphasis on decapod crustaceans. *Hydrobiologia*, 218, 27-33.
- Golani D. & Galil B. 1994. Niche separation between colonizing and indigenous goatfishes (*Mullidae*) along the Mediterranean coast of Israel. *J. Fish Biology*, 45, 503-513.
- Hureau J. 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 68, 1391, 244 p.
- INRH (Institut National de Recherche Halieutique). 2002. Situation des ressources marines et niveaux de leur exploitation. Ressources halieutiques marocaines. Note interne, 6 p.

- Jamet J.L. & 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.
- Kraiem M.M. 1979. *Ecologie du barbeau fluviatile* Barbus barbus (poisson, Cyprinidae) dans le haut Rhône français. Thèse Doct. 3^{ème} cycle, Univ. Lyon I, 69 p.
- Labropoulou M. & Eleftheriou A. 1997. The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristics in prey selection. *J. Fish Biology*, 50, 324-340.
- Office National des Pêches 2000. Données statistiques sur la pêche en Méditerranée marocaine (port de Beni ensar-Nador). Rapport inédit, 32 p.
- Pasteur-Humbert C. 1962. *Les mollusques marins testacés du Maroc. Catalogue non critique. II: Lamellibranches et Scaphopodes*. Rabat, 184 p., 39 pl.
- Rosecchi E. 1983. Régime alimentaire de *Pagellus erythrinus* (L., 1758) dans le golfe du Lyon. *Rapp. Com. Int. Mer Médit*, 285, 43-44.
- Slimani A. El Oumari N. & Hamdi H. 2003. Etat des stocks des principales ressources démersales en Méditerranée marocaine. Rapport interne, Cent. rég. Rech. hal. (INR) Nador, Maroc, 12 p.
- Tregouboff G. 1957. *Manuel de planctonologie méditerranéenne*. Tome II. CNRS, Paris, 130 p.
- Vassilopoulou V. & Papaconstantinou C. 1993. Feeding habits of red mullet (*Mullus barbatus*) in a gulf in western Greece. *Fish. Res.*, 16, 69-83.
- Vellas F., Ferroni J.M., Bau F. & Parent J.P. 1994. Recherches sur l'état physiologique des poissons de la retenue de Pareloup : données relatives à cinq années d'étude. *Hydroécol. Appl.*, 6, 1-2, 257-292.

Manuscrit reçu le 10 avril 2006

Version modifiée acceptée le 2 avril 2007