

Régime alimentaire du sar commun *Diplodus sargus sargus* (Sparidae) des côtes de l'est algérien

by

Wafa BENCHALEL*, Farid DERBAL & M. Hichem KARA (1)

RÉSUMÉ. - Le régime alimentaire du sar commun *Diplodus sargus sargus* (Linnaeus, 1758) des côtes de l'Est algérien a été étudié de janvier à décembre 2006. Un total de 424 spécimens, de longueur totale comprise entre 112 et 346 mm, a été analysé. Les variations qualitatives et quantitatives du régime ont été recherchées en fonction de l'état de maturité sexuelle (immatures et matures), du sexe (mâles et femelles) et des différentes saisons. Le coefficient de vacuité moyen annuel est de 25% et varie significativement en fonction des saisons ($\chi^2 = 41,4$; $p \leq 0,001$) et de la maturité sexuelle ($\chi^2 = 11,1$; $p \leq 0,001$). Cependant, aucune différence significative du coefficient de vacuité n'a été notée entre les mâles et les femelles ($\chi^2 = 3,6$; $p > 0,05$). L'analyse qualitative des contenus digestifs met en évidence un régime alimentaire très diversifié avec 3705 proies dénombrées pour un poids total de 1633 g. Quinze items différents ont été identifiés (Mollusca, Crustacea, Macrophyta, Osteichthyes, Annelida, Echinodermata, Bryozoa, Porifera, Echiura, Hemichordata, Cnidaria, Sipuncula, Platelmintha, Nematelmintha, Pycnogonida). Omnivore, *D. sargus sargus* se nourrit de proies benthiques, essentiellement de mollusques (Pelecypoda, Gastropoda, Polyplacophora), de crustacés (Decapoda, Cirripeda, Amphipoda, Isopoda) et de macrophytes (Rhodophyta et Magnoliophyta). Le classement des proies ingérées à l'aide de l'indice d'importance relative (% IRI) a permis de regrouper les mollusques (IRI = 57,0%) dans la catégorie des aliments préférentiels avec une prédominance des pélecypodes (IRI = 23,3%) et des gastéropodes (IRI = 13,1%). Les crustacés (IRI = 18,2%) et les macrophytes (IRI = 13,5%) sont des aliments secondaires. Toutes les autres proies (Osteichthyes, Annelida, Echinodermata, Bryozoa, Porifera, Echiura, Hemichordata), sont ingérées accidentellement (IRI < 5%). La comparaison statistique, en utilisant le coefficient de rang de Spearman (ρ), n'a montré aucun changement significatif du régime alimentaire qui reste homogène en fonction des saisons, de la taille du prédateur et des sexes.

ABSTRACT. - Diet of the seabream, *Diplodus sargus sargus* (Sparidae) of the Eastern Algerian coasts.

The diet of *Diplodus sargus sargus* (Linnaeus, 1758) of eastern Algerian coasts was studied from January to December 2006. A total of 424 specimens, with total length between 112 and 346 mm were studied. Quantitative and qualitative variations of the diet were assessed according to sexual maturity state (immature: Lt \leq 205 mm; mature: Lt $>$ 206 mm), sex (male and female), and seasons. The average annual coefficient of digestive vacuity was 25% and varied significantly according to seasons ($\chi^2 = 41.4$; $p \leq 0.001$) and sexual maturity ($\chi^2 = 11.1$; $p \leq 0.001$). However, no significant difference between males and females was noticed ($\chi^2 = 3.6$; $p > 0.05$). Qualitative analysis of digestive contents highlighted a diversified diet with 3705 counted prey (total weight of 1633 g), belonging to 15 different items (Mollusca, Crustacea, Macrophyta, Osteichthyes, Annelida, Echinodermata, Bryozoa, Porifera, Echiura, Hemichordata, Cnidaria, Sipuncula, Platelmintha, Nematelmintha, Pycnogonida). Omnivore, *D. sargus sargus* eats benthic prey, essentially Mollusca (Pelecypoda, Gastropoda, Polyplacophora), Crustacea (Decapoda, Cirripeda, Amphipoda, Isopoda) and also Macrophyta (Rhodophyta and Magnoliophyta). Prey classification using the percentage of relative importance index (% IRI) allowed to group Mollusca in the preferential food category, with prevalence of Pelecypoda (IRI = 23.3%) and of Gastropoda (IRI = 13.1%). Crustacea (IRI = 18.2%) and Macrophyta (IRI = 13.5%) were classified as secondary food items. All other items (Osteichthyes, Annelida, Echinodermata, Bryozoa, Porifera, Echiura, Hemichordata), were accidentally ingested (IRI < 5%). Statistical comparison, using Spearman range coefficient (ρ), did not showed no significant variation of the diet, which remained homogeneous according to seasons (winter-spring: $\rho = 0.6$, $t_{obs} = 3.3$; spring-summer: $\rho = 0.9$, $t_{obs} = 8.0$; summer-autumn: $\rho = 0.8$, $t_{obs} = 6.3$; autumn-winter: $\rho = 0.8$, $t_{obs} = 6.0$), prey height ($\rho = 0.9$; $t_{obs} = 10.9$) and sex ($\rho = 0.9$; $t_{obs} = 12.2$; $p \leq 0.01$). *Diplodus sargus sargus* from the Eastern Algerian coast is a voracious predator, which feeds according to a seasonal rhythm. As in many regions of the Mediterranean Sea, seabream is typically omnivore and it is an opportunistic consumer, which, despite the extent of its food spectrum, prefers molluscs. While growing, the seabream widens its food spectrum, while conserving the prey when being young. The diet is homogeneous both during the year and for the two sexes, and it becomes diversified while acquiring sexual maturity, but with no significant variation.

Key words. - Sparidae - *Diplodus sargus sargus* - Mediterranean Sea - Algeria - Diet.

Diplodus sargus (Linnaeus, 1758) est une espèce polytypique avec sept sous-espèces: *D. sargus ascencionis* (Valenciennes, 1830), *D. sargus cadenati* (de la Paz, Bauchot et Daget, 1974), *D. sargus capensis* (Smith, 1844), *D. sargus*

helenae (Sauvage, 1879), *D. sargus kotschyi* (Steindachner, 1876), *D. sargus lineatus* (Valenciennes, 1830) et *D. sargus sargus* (Linnaeus, 1758) réparties à travers le monde entier (Bauchot et Daget, 1974 ; de la Paz, 1975 ; Heems-

(1) Laboratoire bioressources marines, Université Badji Mokhtar, Annaba, BP 230 Oued Kouba, Annaba 23003, ALGÉRIE.
[wafachalel@yahoo.fr] [mfderbal@yahoo.fr] [kara_hichem@yahoo.com]

* Corresponding author

tra et Heemstra, 2004). Le sar commun *D. sargus sargus* se distingue de ses congénères par la présence de neuf bandes verticales sombres sur la partie supérieure du dos (Bauchot, 1987), qui disparaissent souvent chez les adultes de longueur totale supérieure à 20 cm (Louisy, 2005). Ce sparidé démersal et côtier vit fréquemment entre 40 et 180 m et descend plus profondément jusqu'à 420 m (Bauchot, 1987). Les juvéniles sont recrutés dans des eaux très peu profondes (< 2 m) formant de petits groupes ou des bancs au voisinage des herbiers à *Posidonia oceanica* et sur des fonds accidentés, le plus souvent constitués de roches, de sable grossier, de gravier ou de galets (Harmelin-Vivien *et al.*, 1995 ; Sala et Ballesteros, 1997 ; Vigliola et Harmelin-Vivien, 2001 ; Louisy, 2005). Les jetées constituées de blocs de pierres leur offrent non seulement une multitude d'abris, mais aussi de la nourriture en abondance (Whitehead *et al.*, 1984). Cette espèce fréquente de façon temporaire certaines lagunes méditerranéennes (Quignard et Man-Wai, 1983 ; Chaoui *et al.*, 2006).

De large répartition géographique, *D. sargus sargus* est signalé dans toute la Méditerranée, mais est rare en mer Noire. *D. sargus cadenati* est commun le long des côtes ouest africaines, du détroit de Gibraltar au Cap Vert (absent des îles du Cap Vert) et autour des îles de Madère et des Canaries, s'étendant au Nord jusqu'au golfe de Gascogne. *D. sargus capensis* est présent de l'Angola jusqu'au Mozambique et le sud de Madagascar, alors que *D. sargus lineatus* est endémique au Cap Vert (de la Paz *et al.*, 1973).

D'intérêt écologique et halieutique, *D. sargus sargus* a fait l'objet de divers travaux, aussi bien en Atlantique qu'en Méditerranée. Le régime alimentaire et l'écologie trophique de *D. sargus sargus* ont été largement abordés sur les côtes nord de la Méditerranée (Rossetti 1985 ; Sala et Ballesteros, 1997 ; Sánchez-Velasco et Norbis, 1997 ; Stergiou et Karpouzi, 2002 ; Figueiredo *et al.*, 2005 ; Guidetti et Dulčić, 2007 ; Karachle et Stergiou, 2008), ce qui n'est pas le cas des côtes sud méditerranéennes, en particulier nord africaines. Comparés aux travaux sur la biologie des sars *Diplodus* qui sont assez disponibles pour cette région (Bradaï *et al.*, 1998, 2001), ceux qui sont relatifs aux habitudes alimentaires le sont beaucoup moins. Seules quelques espèces côtières ont été étudiées, comme *D. annularis*, *D. puntazzo*, *D. vulgaris* (Bradaï *et al.*, 1998 ; Derbal *et al.*, 2007) et *D. cervinus cervinus* (Derbal et Kara, 2006). Le travail présenté ici fournit les premières données sur la composition et les variations du régime alimentaire du sar commun *D. sargus sargus* le long des côtes de l'Est de l'Algérie. L'analyse qualitative et quantitative du contenu des tubes digestifs a été réalisée afin d'examiner les habitudes alimentaires de cette espèce, y compris l'influence de la taille du prédateur, de son sexe et des variations saisonnières de son régime. De telles informations permettraient de mieux comprendre l'éthologie alimentaire des sars littoraux qui occupent généralement le

même biotope (Derbal, 2007) et qui partagent probablement les mêmes ressources trophiques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le régime alimentaire a été étudié mensuellement, entre janvier et décembre 2006. Au total, 424 individus, dont 173 mâles ($112 < Lt < 330$ mm ; $20.2 < Pt < 680$ g) et 132 femelles ($170 < Lt < 346$ mm ; $75 < Pt < 746$ g), ont été examinés. Les poissons proviennent de la pêche sur les côtes de Chetaïbi, d'Annaba et d'El-Kala (Fig. 1), au moyen de chaluts et de filets maillants et acquis auprès des mareyeurs et des poissonniers de la ville d'Annaba.

Au laboratoire, chaque poisson a été mesuré au millimètre près et pesé au gramme près. Du fait de la présence de proies entières aussi bien dans l'œsophage que dans l'intestin postérieur, l'ensemble du tube digestif a été examiné. Chaque tube digestif a été conservé dans du formol à 5% puis vidé de son contenu dans une boîte de Pétri. Une fois identifiées au moyen d'une loupe binoculaire, les différentes proies ingérées ont été dénombrées et pesées au centième du gramme près. Selon leur état de digestion, celles-ci ont été classées suivant les niveaux taxinomiques usuels (classe, ordre, famille, genre et espèce) en tenant compte des règles citées ci-dessous :

- les poissons partiellement digérés sont reconnus selon la présence de la chair et des structures ossifiées (nageoires paires ou impaires, écailles, arêtes ou colonnes vertébrales). Quel que soit le nombre de fragments musculaires, d'écailles ou d'arêtes trouvés dans le même estomac, nous comptabilisons la présence d'une seule proie. Cependant, chaque colonne vertébrale entière ou partie céphalique trouvée correspond à un poisson ;

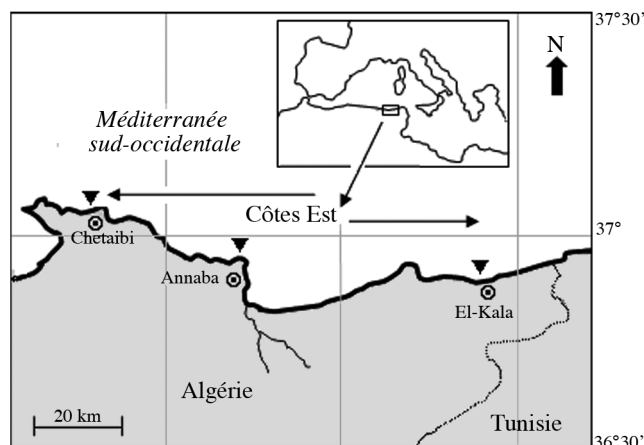


Figure 1. - Limites géographiques des lieux de pêche (▼) de *Diplodus sargus sargus* de la côte est de l'Algérie. [Geographical limits of fishing sites (▼) of *D. sargus sargus* on the eastern coast of Algeria.]

- les crustacés pécararides, notamment les isopodes et les amphipodes, sont rapidement fragmentés par les sucs digestifs et leur reconstitution est souvent incertaine. De ce fait, le nombre d'individus correspond au nombre des yeux divisé par deux ;

- les eucarides (décapodes macroures, anomoures, brachyours) sont reconnaissables à leurs appendices céphalothoraciques (rostre, périopodes, pièces buccales) ou abdominaux (pléopodes, telson) ;

- le nombre de mollusques pélécytopodes est déterminé en divisant le nombre de bords dorsaux valvaires par deux, tandis que les gastéropodes prosobranches sont comptés en tenant compte de la présence des opercules ou des fragments apicaux ou basaux de la coquille spiralée. Les polyplocophores sont reconnaissables à leur corps recouvert d'une série de plaques calcifiées, imbriquées les unes sous les autres ;

- les annélides polychètes, sont des proies reconnaissables à leur corps annelé bordé latéralement de soies. Ils sont généralement digérés partiellement et seuls les parapodes pourvus de soies ou non et les mâchoires témoignent de leur présence. Quel que soit le nombre de soies libres ou de fragments de parapodes, ils correspondent à une proie unique. Lorsqu'il s'agit du corps de l'animal, nous tenons compte des parties antérieures (têtes) et postérieures (queues). Le dénombrement des polychètes est effectué aussi en divisant le nombre de mâchoires par deux ;

- les échinodermes sont représentés essentiellement par des échinides. Ces derniers sont reconnaissables à leurs pièces buccales (lanterne d'Aristote), leurs piquants ou leurs fragments de tests dans le contenu digestif. En respectant la structure pentagonale radiaire du test, ces deux derniers sont considérés comme une seule proie ;

- les macrophytes quelle que soit leur prépondérance (fréquence, nombre, poids) sont considérés aussi comme un aliment unique ;

- enfin, tous les éléments non reconnaissables sous forme de détritus sont classés dans un groupe dénommé "divers".

Le régime alimentaire a été étudié d'un point de vue qualitatif et quantitatif. L'analyse qualitative consiste à identifier les différentes proies ingérées jusqu'au niveau spécifique, lorsque l'état de digestion le permet.

L'analyse quantitative consiste à calculer mensuellement le coefficient de vacuité (C_v %) qui est le rapport du nombre de tubes digestifs vides sur le nombre total de tubes digestifs analysés. Ce coefficient permet d'apprécier l'intensité trophique de ce prédateur côtier. Ses variations ont été recherchées en fonction des saisons, du sexe (132 femelles et 173 mâles) et entre les individus immatures et matures. En raison de l'hétérogénéité des tailles, notamment de l'insuffisance des spécimens dans les classes extrêmes (petits et grands spécimens), nous avons réparti la population totale en deux catégories de tailles ; les individus de longueur totale inférieure à 205 mm (immatures) et ceux dont la taille est supérieure à cette valeur (matures). Cette limite correspondant à la taille de première maturité sexuelle de cette espèce dans la zone d'étude (Benchalel, non publié). La détermination des sexes et de la première maturité sexuelle a été effectuée par observation macroscopique des gonades (Buxton, 1990). Les comparaisons des coefficients de vacuité ont été réalisées en utilisant le test statistique du χ^2 .

Les proies ingérées ont été d'abord classées en utilisant l'indice d'importance relative (IRI) de Pinkas *et al.* (1971), modifié par Hacunda (1981). Cet indice alimentaire mixte a l'avantage d'intégrer les trois principaux descripteurs de la présence des différentes proies ingérées: fréquence (F_i), nombre (Cn_i) et poids (Cp_i) (Hureau, 1970). Il permet une interprétation plus réaliste du régime en minimisant les biais occasionnés par chacun de ces pourcentages. L'indice d'importance relative s'exprime comme suit:

Les proies ingérées ont été d'abord classées en utilisant l'indice d'importance relative (IRI) de Pinkas *et al.* (1971), modifié par Hacunda (1981). Cet indice alimentaire mixte a l'avantage d'intégrer les trois principaux descripteurs de la présence des différentes proies ingérées: fréquence (F_i), nombre (Cn_i) et poids (Cp_i) (Hureau, 1970). Il permet une interprétation plus réaliste du régime en minimisant les biais occasionnés par chacun de ces pourcentages. L'indice d'importance relative s'exprime comme suit:

$$IRI = (Cp_i + Cn_i) \times F_i, \text{ avec:}$$

F_i (%) = Fréquence d'une proie
= (Nombre de tubes digestifs contenant la proie i ou N / Nombre de tubes digestifs pleins examinés) $\times 100$

Cn_i (%) = Pourcentage numérique d'une proie
= (Nombre d'individus de la proie i ou n / Nombre total de proies) $\times 100$

Cp_i (%) = Pourcentage pondéral d'une proie
= (Poids total de la proie i ou p / Poids total des proies) $\times 100$

Ensuite, les proies ont été ordonnées par ordre décroissant de leur contribution au régime alimentaire selon les valeurs des pourcentages indiciaires (Rosecchi et Nouaze, 1987), calculés comme suit :

$$\%IRI = (IRI / \sum IRI) \times 100$$

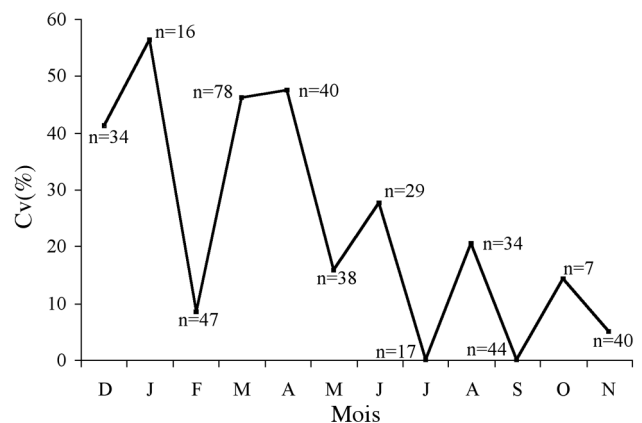


Figure 2. - Évolution mensuelle du coefficient de vacuité chez *Diplodus sargus sargus*. C_v % : coefficient de vacuité ; N : nombre total de poissons. [Monthly variation of the digestive vacuity coefficient in *D. sargus sargus*. C_v %: vacuity coefficient; N: total number of fish.]

Tableau I. - Composition de l'alimentation de *Diplodus sargus sargus* et classement des proies ingérées selon l'importance du %IRI. Cn : pourcentage numérique d'une proie ; Cp : pourcentage pondéral d'une proie ; F : fréquence d'occurrence d'une proie ; Nd : non déterminé ; ni : nombre d'individus d'une proie ; Ni : nombre de tubes digestifs contenant une proie ; Pi : poids d'une proie ; %IRI : pourcentage de l'indice d'importance relative. [Feeding composition of *D. sargus sargus* and classification of prey according to the % IRI importance. Cn: numeric percentage of a prey; Cp: weight percentage of a prey; F: frequency of occurrence of prey; Nd: undetermined; ni: number of individuals of a prey; Ni: number of guts containing prey; Pi: prey weight; % IRI: percentage of index of relative importance.]

Items	Ni	ni	Pi (g)	F(%)	Cn (%)	Cp (%)	IRI	IRI (%)
MOLLUSCA	134	1980	183,19	42,14	53,44	11,22	2263,15	57,04
Pelecypoda	88	1232	95,61	27,67	33,25	5,85	926,05	23,34
Mytilidae	40	822	21,14	12,58	22,19	1,29	280,37	7,07
Tellinidae	6	132	10,48	1,89	3,56	0,64	7,36	0,19
Ostreidae	15	36	10,40	4,72	0,97	0,64	5,22	0,13
Cardiidae	16	27	1,65	5,03	0,73	0,10	3,77	0,09
Donacidae	5	38	25,41	1,57	1,03	1,56	3,17	0,08
Arcidae	13	26	3,00	4,09	0,70	0,18	3,05	0,08
Mesodesmatidae	3	71	6,83	0,94	1,92	0,42	2,23	0,06
Mactridae	6	15	2,61	1,89	0,40	0,16	0,92	0,02
Pectinidae	8	8	3,33	2,52	0,22	0,20	0,75	0,02
Veneridae	3	10	3,05	0,94	0,27	0,19	0,44	0,01
Lucinidae	1	4	0,90	0,31	0,11	0,06	0,09	0,00
Pelecypoda nd	26	43	6,77	8,18	1,16	0,41	9,90	0,25
Gastropoda	89	688	52,13	27,99	18,57	3,19	522,90	13,18
Rissoidae	37	158	4,70	11,64	4,26	0,29	49,91	1,26
Trochidae	25	183	16,10	7,86	4,94	0,99	39,82	1,00
Turritellidae	31	127	6,75	9,75	3,43	0,41	33,83	0,85
Patellidae	11	15	2,72	3,46	0,40	0,17	1,57	0,04
Hydrobiidae	8	16	0,11	2,52	0,43	0,01	1,09	0,03
Haliotidae	7	13	4,67	2,20	0,35	0,29	1,06	0,03
Epitoniidae	3	27	0,10	0,94	0,73	0,01	0,69	0,02
Cerithidae	1	11	0,76	0,31	0,30	0,05	0,14	0,00
Littorinidae	2	4	0,01	0,63	0,11	0,00	0,07	0,00
Muricidae	1	4	0,60	0,31	0,11	0,04	0,07	0,00
Turridae	2	3	0,07	0,63	0,08	0,00	0,06	0,00
Opisthobranchia	1	3	0,03	0,31	0,08	0,00	0,03	0,00
Fissurellidae	1	1	0,10	0,31	0,03	0,01	0,02	0,00
Turbinidae	1	2	0,09	0,31	0,05	0,01	0,02	0,00
Aporrhaidae	1	2	0,09	0,31	0,05	0,01	0,02	0,00
Melanellidae	1	1	0,00	0,31	0,03	0,00	0,01	0,00
Buccinidae	1	1	0,00	0,31	0,03	0,00	0,01	0,00
Nudibranchia	2	2	5,35	0,63	0,05	0,33	0,36	0,01
Gastropoda nd	36	115	9,80	11,32	3,10	0,60	35,74	0,90
Polyplacophora	24	59	33,91	7,55	1,59	2,08	14,10	0,36
Acanthochitonidae	7	18	8,15	2,20	0,49	0,50	1,57	0,04
Ischnochitonidae	2	7	4,39	0,63	0,19	0,27	0,39	0,01
Chitonidae	1	2	2,17	0,31	0,05	0,13	0,15	0,00
Polyplacophora nd	16	32	19,18	5,03	0,86	1,17	5,52	0,14
Cephalopoda	1	1	1,52	0,31	0,03	0,09	0,10	0,00
CRUSTACEA	128	662	82,89	40,25	17,87	5,08	724,28	18,26
Decapoda	86	168	40,12	27,04	4,53	2,46	125,09	3,15
Brachyura	33	66	25,16	10,38	1,78	1,54	20,03	0,50
Portunidae	24	43	14,93	7,55	1,16	0,91	9,67	0,24

Tableau I. - Suite. [Continued.]

Items	Ni	ni	Pi (g)	F(%)	Cn (%)	Cp (%)	IRI	IRI (%)
Xanthidae	1	3	1,69	0,31	0,08	0,10	0,13	0,00
Majidae	13	20	8,53	4,09	0,54	0,52	2,73	0,07
Anomura	7	12	2,33	2,20	0,32	0,14	0,86	0,02
Paguridae	7	12	2,33	2,20	0,32	0,14	0,86	0,02
Caridea	5	13	1,39	1,57	0,35	0,09	0,64	0,02
Pasiphaeidae	1	1	0,07	0,31	0,03	0,00	0,01	0,00
Alpheidae	4	12	1,32	1,26	0,32	0,08	0,49	0,01
Decapoda nd	56	77	11,22	17,61	2,08	0,69	37,29	0,94
Cirripedia	38	144	31,60	11,95	3,89	1,94	48,38	1,22
Balanidae	36	116	26,65	11,32	3,13	1,63	37,08	0,93
Lepadidae	3	28	4,95	0,94	0,76	0,30	1,02	0,03
Amphipoda	18	231	6,59	5,66	6,23	0,40	35,70	0,90
Gammaridae	5	182	5,91	1,57	4,91	0,36	8,09	0,20
Corophiidae	2	4	0,01	0,63	0,11	0,00	0,07	0,00
Caprellidae	1	1	0,00	0,31	0,03	0,00	0,01	0,00
Amphipoda nd	12	44	0,65	3,77	1,19	0,04	4,52	0,11
Isopoda	34	65	2,3	10,69	1,75	0,14	18,90	0,48
Sphaeromatidae	12	37	1,41	3,77	1,00	0,09	3,85	0,10
Gnathidae	5	5	0,02	1,57	0,13	0,00	0,21	0,01
Janiridae	2	2	0,21	0,63	0,05	0,01	0,05	0,00
Idoteidae	3	4	0,48	0,94	0,11	0,03	0,13	0,00
Isopoda nd	14	17	0,22	4,40	0,46	0,01	2,03	0,05
Ostracoda	3	39	0,17	0,94	1,05	0,01	1,00	0,03
Cumacea	1	13	2,04	0,31	0,35	0,12	0,24	0,01
Mysidacea	2	2	0,00	0,63	0,05	0,00	0,03	0,00
MACROPHYTA	208	288	458,18	65,41	7,77	28,05	536,50	13,52
Rhodophyta	204	259	449,62	64,15	6,99	27,53	475,98	12,00
Magnoliophyta	28	28	8,55	8,81	0,76	0,52	7,18	0,18
OSTEICHTHYES (Actinopterygii)	124	159	482,63	38,99	4,29	29,55	196,89	4,96
Clupeiformes	43	63	275,47	13,52	1,70	16,87	39,86	1,00
Clupeidae	43	63	275,47	13,52	1,70	16,87	39,86	1,00
Perciformes	2	2	7,60	0,63	0,05	0,47	0,50	0,01
Serranidae	1	1	7,31	0,31	0,03	0,45	0,46	0,01
Sparidae	1	1	0,28	0,31	0,03	0,02	0,03	0,00
Osteichthyes nd	82	94	199,55	25,79	2,54	12,22	77,64	1,96
ANNELIDA	60	136	17,43	18,87	3,67	1,07	70,33	1,77
Polychaeta	44	79	16,41	13,84	2,13	1,00	30,51	0,77
Serpulidae	32	33	12,15	10,06	0,89	0,74	9,71	0,24
Nereidae	4	31	1,90	1,26	0,84	0,12	1,17	0,03
Sabellidae	5	5	1,97	1,57	0,13	0,12	0,33	0,01
Polychaeta nd	6	10	0,36	1,89	0,27	0,02	0,53	0,01
Annelida nd	19	57	1,02	5,97	1,54	0,06	9,25	0,23
ECHINODERMATA	51	115	286,45	16,04	3,10	17,54	67,32	1,70
Echinoidea	48	102	285,31	15,09	2,75	17,47	59,02	1,49
Echinidae	47	101	284,20	14,78	2,73	17,40	57,69	1,45
Spatangidae	1	1	1,11	0,31	0,03	0,07	0,08	0,00
Asteroidea	3	10	0,08	0,94	0,27	0,01	0,26	0,01

Tableau I. - Suite 2. [Continued 2.]

Items	Ni	ni	Pi (g)	F(%)	Cn (%)	Cp (%)	IRI	IRI (%)
Asterinidae	3	10	0,08	0,94	0,27	0,01	0,26	0,01
Ophiuroidea	2	2	0,39	0,63	0,05	0,02	0,06	0,00
Ophirolepidae	2	2	0,39	0,63	0,05	0,02	0,06	0,00
Holothurioidea	1	1	0,65	0,31	0,03	0,04	0,05	0,00
Holothuriidae	1	1	0,65	0,31	0,03	0,04	0,05	0,00
BRYOZOA (Ectoprocta)	59	67	44,84	18,55	1,81	2,75	36,30	0,91
Reteporidae	32	32	26,35	10,06	0,86	1,61	10,30	0,26
Myriozoidae	24	24	11,43	7,55	0,65	0,70	5,59	0,14
Bryozoa nd	11	11	7,05	3,46	0,30	0,43	1,46	0,04
PORIFERA	51	60	54,84	16,04	1,62	3,36	29,33	0,74
Demospongiae	4	13	8,58	1,26	0,35	0,53	0,97	0,02
Chondrosiidae	4	13	8,58	1,26	0,35	0,53	0,97	0,02
Calcaria	2	2	2,75	0,63	0,05	0,17	0,20	0,01
Porifera nd	45	45	43,50	14,15	1,21	2,66	19,85	0,50
ECHIURA								
Echiuræ	16	133	5,89	5,03	3,59	0,36	18,42	0,46
HEMICHORDATA	18	40	2,54	5,66	1,08	0,16	6,27	0,16
Ascidacæ	16	35	2,29	5,03	0,94	0,14	4,89	0,12
Cionidae	3	5	0,24	0,94	0,13	0,02	0,14	0,00
CNIDARIA	6	7	3,39	1,89	0,19	0,21	0,56	0,01
Scyphozoa	3	4	1,64	0,94	0,11	0,10	0,20	0,01
Anthozoa	3	3	1,74	0,94	0,08	0,11	0,18	0,00
Octocorallia	3	3	1,74	0,94	0,08	0,11	0,18	0,00
SIPUNCULA								
Sipunculidae	2	3	0,12	0,63	0,08	0,01	0,06	0,00
PLATHELMINTHA	4	5	0,22	1,26	0,13	0,01	0,18	0,00
NEMATHELMINTHA	2	3	0,00	0,63	0,08	0,00	0,05	0,00
PYCNOGONIDA	1	1	0,00	0,31	0,03	0,00	0,01	0,00
CEUFS D'OSTEICHTHYES	1	1	0,01	0,31	0,03	0,00	0,01	0,00
DIVERS	45	45	10,51	14,15	1,21	0,64	17,83	
TOTAL		3705	1633,19					

Dans cet ordre, les pourcentages indiciaires des premiers aliments ont été additionnés progressivement jusqu'à obtenir 50% ou plus. Ces items ont été appelés aliments préférentiels. Le calcul a été poursuivi jusqu'à obtenir 75% ou plus et ces items ont été qualifiés d'aliments secondaires. Les autres items de la liste ont été considérés comme des aliments accidentels.

La comparaison statistique du régime alimentaire en fonction des saisons d'échantillonnage, du sexe et entre les immatures et matures a été effectuée en utilisant le coefficient de corrélation de rang de Spearman (ρ) (Lebart *et al.*, 1982), réalisé sur les pourcentages indiciaires qu'occupent les différentes proies :

$$\rho = 1,0 - [(6 \sum d^2) / n^3 - n], \text{ avec :}$$

n, nombre d'items ou catégories de proies ingérées ; d, différence entre rangs.

RÉSULTATS

Intensité alimentaire

Sur 424 tubes digestifs examinés, 106 étaient vides, ce qui correspond à un coefficient de vacuité moyen annuel de 25%. Partant d'une valeur maximale de 56,2% en janvier, le coefficient de vacuité chute brusquement en février pour atteindre une valeur de 8,5%. Une nouvelle tendance à l'augmentation est notée à partir de mars ($C_v = 46,1\%$) et se poursuit durant le mois d'avril ($C_v = 47,5\%$). Au cours des mois restants, la vacuité subit de notables variations et marque des valeurs nulles en juillet et septembre (Fig. 2). En fonction des saisons, le coefficient de vacuité moyen montre une valeur maximale au printemps ($C_v = 39,1\%$), puis chute graduellement pour atteindre sa valeur minimale en automne ($C_v = 3,3\%$). Le test du χ^2 confirme la signifi-

Tableau II. - Modifications saisonnières du régime alimentaire de *D. sargus sargus*. IRI : indice d'importance relative ; n : nombre total de poissons ; Nm : nombre moyen des proies ; Pm : poids moyen des proies ; Rang : classement d'une proie ; RT : richesse taxinomique. Voir le tableau I pour les abréviations. [Seasonal modifications of the diet of *D. sargus sargus*. IRI: index of relative importance; n: total number of fish; Nm: mean number of prey; Pm: mean weight of prey; Rang: classification of the prey; RT: taxonomic richness. See table I for abbreviations.]

Items	Hiver (n = 70)				Printemps (n = 95)				Été (n = 65)				Automne (n = 88)							
	F	Cn	Cp	IRI %	Rang	F	Cn	Cp	IRI %	Rang	F	Cn	Cp	IRI %	Rang	F	Cn	Cp	IRI %	Rang
Crustacea	28,57	14,11	5,61	11,70	4	45,26	18,91	7,15	20,60	2	49,23	18,91	7,77	19,32	2	37,50	15,45	2,41	13,30	3
Mollusca	34,29	27,01	5,39	26,66	1	42,11	63,43	20,19	64,22	1	50,77	57,50	16,78	60,43	1	42,05	33,27	5,17	32,09	2
Pycnogonida	0,00	0,00	0,00	-	14,5	0,00	0,00	0,00	-	14	1,54	0,11	0,00	-	13,5	0,00	0,00	0,00	-	14
Echinodermata	11,43	4,62	3,30	1,61	9	15,79	1,43	17,86	0,96	5	20,00	4,02	19,94	2,07	4	17,05	6,00	20,85	2,81	5
Annelida	25,71	12,17	0,86	8,98	5	13,68	2,41	0,41	0,80	6	29,23	2,83	2,62	1,75	5	11,36	2,91	0,79	0,77	8
Plathelmintha	2,86	0,73	0,02	-	10	1,05	0,05	0,05	-	14	1,54	0,11	0,00	-	13,5	0,00	0,00	0,00	-	14
Nemathelmintha	0,00	0,00	0,00	-	14,5	2,11	0,16	0,00	-	11	0,00	0,00	0,00	-	13,5	0,00	0,00	0,00	-	14
Echiura	0,00	0,00	0,00	-	14,5	10,53	5,81	1,26	1,49	4	4,62	2,39	0,19	-	8	3,41	0,91	0,03	-	10
Sipuncula	1,43	0,24	0,00	-	11,5	0,00	0,00	0,00	-	14	1,54	0,22	0,04	-	10	0,00	0,00	0,00	-	14
Bryozoa	27,14	5,60	5,86	4,52	6	12,63	0,66	0,60	-	8	10,77	0,76	1,51	-	9	23,86	4,55	3,58	2,56	6
Porifera	21,43	3,65	6,90	2,44	8	13,68	0,71	1,36	-	7	15,38	1,09	2,01	-	7	14,77	4,00	4,02	1,44	7
Cnidaria	1,43	0,24	0,01	-	11,5	0,00	0,00	0,00	-	14	1,54	0,11	0,01	-	13,5	4,55	0,91	0,49	-	9
Hemichordata	15,71	7,06	0,56	3,19	7	4,21	0,38	0,03	-	10	1,54	0,11	0,00	-	13,5	2,27	0,55	0,17	-	11
Macrophyta	62,86	13,14	28,69	24,46	2	77,89	5,43	49,92	11,28	3	73,85	8,59	38,22	13,84	3	47,73	10,18	10,14	11,34	4
Osteichthyes	50,00	10,46	41,92	16,18	3	8,42	0,44	1,12	-	9	15,38	1,30	10,31	0,63	6	80,68	17,45	51,40	33,36	1
Œufs	0,00	0,00	0,00	-	14,5	1,05	0,05	0,00	-	14	0,00	0,00	0,00	-	13,5	0,00	0,00	0,00	-	14
Divers	5,71	0,97	0,87	-	-	2,11	0,11	0,05	-	-	27,69	1,96	0,60	1,13	-	23,86	3,82	0,94	2,10	-
RT			12					13					14					11		
Nm			5,87					19,2					14,15					6,25		
Pm (g)			3,18					4,26					4,95					7,77		

tivité des variations du coefficient de vacuité moyen en fonction des saisons ($\chi^2 = 41,4$; $p \leq 0,001$) et entre les immatures ($Cv = 33,1\%$) et les matures ($Cv = 18,9\%$) ($\chi^2 = 11,1$; $p \leq 0,001$). Il n'existe aucune différence significative du coefficient de vacuité entre les mâles et les femelles ($\chi^2 = 3,6$; $p > 0,05$).

Composition du régime alimentaire

Le régime alimentaire est très diversifié. Au total, 3705 proies ont été dénombrées pour un poids total de 1633,1 g, soit un nombre et un poids moyen de proies par tube digestif non vide, de 11,6 et 5,1 g, respectivement. Au total, 15 items différents ont été identifiés (Mollusca, Crustacea, Macrophyta, Osteichthyes, Annelida, Echinodermata, Bryozoa, Porifera, Echiura, Hemichordata, Cnidaria, Sipuncula, Plathelmintha, Nemathelmintha, Pycnogonida) (Tab. I). Le classement des proies selon l'IRI a permis de regrouper les mollusques (IRI = 57,04%) dans la catégorie des aliments préférés, avec une prédominance des pélicypodes (IRI = 23,34%) et des gastéropodes (IRI = 13,18%). Les crustacés (IRI = 18,26%) et les macrophytes (IRI = 13,52%) ont été classés comme aliments secondaires. Les autres proies (Osteichthyes, Annelida, Echinodermata, Bryozoa, Porifera, Echiura, Hemichordata) ont été ingérées accidentellement (% IRI < 5%).

Variations saisonnières du régime alimentaire

Si la richesse taxinomique des proies ingérées varie peu entre les différentes saisons (hiver : RT = 12, printemps : RT = 13, été : RT = 14, automne : RT = 11), leur importance numérique et pondérale varie considérablement (Tab. II). C'est en automne que le poids moyen des proies par tube digestif est le plus élevé (Pm = 7,8 g) tandis que leur nombre moyen reste relativement faible durant toute la période froide (automne : Nm = 6,2 et hiver : Nm = 5,8) par rapport à la période chaude où l'ingestion des proies est

Tableau III. - Modifications du régime alimentaire en fonction du sexe de *D. sargus sargus*. Voir le tableau I pour les abréviations. [Diet modifications according to sex of *D. sargus sargus*. See table I for abbreviations.]

Items	Femelles (n = 132)						Mâles (n = 173)					
	F	Cn	Cp	IRI	IRI %	Rang	F	Cn	Cp	IRI	IRI %	Rang
Crustacea	43,94	21,63	5,67	956,02	23,10	2	39,31	18,90	4,81	932,12	11,60	4
Mollusca	44,70	48,73	12,63	2190,70	52,94	1	41,62	47,55	9,85	2388,86	29,74	2
Pycnogonida	0,76	0,07	0,00	0,05	-	14,5	0,00	0,00	0,00	0,00	-	14
Echinodermata	21,97	4,10	17,93	108,10	2,61	5	12,72	3,00	17,92	265,97	3,31	5
Annelida	21,97	4,17	1,17	92,77	2,24	6	17,34	4,09	0,97	87,73	1,09	7
Plathelmintha	2,27	0,20	0,03	0,48	-	11,5	0,58	0,12	0,00	0,07	-	14
Nemathelmintha	0,76	0,07	0,00	0,05	-	14,5	0,58	0,12	0,00	0,07	-	14
Echiura	6,82	3,65	0,63	25,51	0,62	8	4,05	4,44	0,18	18,69	-	9
Sipuncula	0,00	0,00	0,00	0,00	-	14,5	1,16	0,17	0,01	0,21	-	14
Bryozoa	13,64	1,50	2,77	23,20	0,56	9	21,97	2,31	2,77	111,42	1,39	6
Porifera	17,42	1,95	6,32	40,38	0,98	7	15,03	1,61	1,36	44,63	0,56	8
Cnidaria	1,52	0,20	0,15	0,45	-	11,5	1,73	0,17	0,25	0,74	-	11
Hemichordata	4,55	0,65	0,10	3,06	-	10	6,36	1,61	0,19	11,49	-	10
Macrophyta	62,12	7,69	25,54	503,08	12,16	3	66,47	8,99	28,87	2516,99	31,33	1
Osteichthyes	35,61	4,43	26,71	184,44	4,46	4	43,35	5,13	31,94	1606,88	20,00	3
Œufs	0,76	0,07	0,00	0,05	-	14,5	0,00	0,00	0,00	0,00	-	14
Divers	10,61	0,91	0,34	10,01	-	-	17,92	1,79	0,89	47,88	0,60	-
RT	15						14					
Nm	11,62						10,02					
Pm (g)	5,04						5,39					

maximale au printemps (Nm = 19,2) et en été (Nm = 14,1). Quelle que soit la saison, la dominance numérique est en faveur des mollusques, particulièrement pendant la partie la plus chaude de l'année (automne : Cn = 33,2, hiver : Cn = 27,0, printemps : Cn = 63,4, été : Cn = 57,5). En effet, la classification des proies à partir du pourcentage indiciaire de l'IRI regroupe les mollusques dans la catégorie des aliments préférentiels durant toute l'année. En automne, les ostéichthyens (IRI = 33,3%) s'ajoutent aux mollusques (IRI = 33,3%) dans la catégorie des aliments préférentiels. Les crustacés (IRI = 13,3%) et les macrophytes (IRI = 11,3%) constituent des proies secondaires. En hiver, les mollusques (IRI = 26,6%) s'associent aux macrophytes (IRI = 24,4%) et aux ostéichthyens (IRI = 16,1%) pour former les aliments préférentiels. Les crustacés (IRI = 11,7%) et les polychètes (IRI = 8,9%) sont secondaires. Au printemps et en été, les mollusques sont les aliments préférentiels (IRI = 64,2% et IRI = 60,4% respectivement). L'aliment secondaire est représenté par des crustacés (printemps : IRI = 20,6% ; été : IRI = 19,3%) et des ostéichthyens (printemps : IRI = 11,2% ; été : IRI = 13,8%). Malgré les variations numériques et pondérales des proies ingérées par *D. sargus sargus*, la comparaison des coefficients de corrélation de rang de Spearman met en évidence un régime alimentaire homogène au cours des quatre saisons d'échantillonnage (hiver-printemps : $\rho = 0,67$; printemps-été : $\rho = 0,9$; été-automne : $\rho = 0,8$;

automne-hiver : $\rho = 0,8$; $p \leq 0,01$).

Variations du régime alimentaire en fonction du sexe

La richesse taxinomique des proies ingérées est très proche chez les femelles (RT = 15) et les mâles (RT = 14). Le nombre moyen de proies ingérées par les femelles (Nm = 11,62) est légèrement supérieur à celui des mâles (Nm = 10,0), mais leur poids moyen ne s'en écarte pas (femelles : Pm = 5,0 ; mâles : Pm = 5,3) (Tab. III). Le pourcentage indiciaire de l'IRI fait ressortir les mollusques (IRI = 29,7%) et les macrophytes (IRI = 31,3%) comme aliments préférentiels chez les mâles, alors que chez les femelles les mollusques (IRI = 52,9%) constituent le seul aliment préférentiel. Les ostéichthyens (IRI = 20%) chez les mâles et les macrophytes (IRI = 12,1%) chez les femelles constituent avec les crustacés (femelles : IRI = 23,1% ; mâles : IRI = 11,6%) des proies secondaires. Les autres aliments, représentant chacun un pourcentage de l'IRI de moins de 5%, sont classés dans la catégorie des aliments accidentels. Le coefficient de corrélation de Spearman confirme l'homogénéité du régime alimentaire entre les deux sexes ($\rho = 0,9$; $t_{obs} = 12,2$; $p \leq 0,01$).

Variation du régime alimentaire entre les individus immatures et les matures

Du point de vue richesse taxinomique, l'alimentation

Tableau IV. - Modifications ontogénétiques du régime alimentaire de *D. sargus sargus*. Voir le tableau I pour les abréviations. [Ontogenetic modifications of the Diet of *D. sargus sargus*. See table I for abbreviations.]

Items	Immatures (n = 121)						Matures (n = 197)					
	F	Cn	Cp	IRI	IRI %	Rang	F	Cn	Cp	IRI	IRI %	Rang
Crustacea	26,45	34,52	4,04	916,85	28,97	2	48,73	13,76	5,27	675,90	14,39	2
Mollusca	25,62	29,47	5,27	760,23	24,02	3	52,28	59,35	12,35	3115,63	66,34	1
Pycnogonida	0,00	0,00	0,00	0,00	-	13,5	0,51	0,03	0,00	0,02	-	14,5
Echinodermata	2,48	0,68	0,68	2,38	-	8	24,37	3,70	20,74	110,93	2,36	5
Annelida	12,40	6,41	0,77	80,26	2,54	5	22,84	2,99	1,12	69,53	1,48	6
Plathelmintha	0,00	0,00	0,00	0,00	-	13,5	2,03	0,17	0,02	0,36	-	12
Nemathelmintha	0,00	0,00	0,00	0,00	-	13,5	1,02	0,10	0,00	0,10	-	14,5
Echiura	1,65	0,41	0,01	0,68	-	10	7,11	4,37	0,43	31,51	0,67	9
Sipuncula	0,83	0,14	0,00	0,11	-	13,5	0,51	0,07	0,01	0,04	-	14,5
Bryozoa	14,05	3,00	5,61	47,78	1,51	6	21,32	1,51	2,20	34,48	0,73	8
Porifera	9,09	1,50	1,48	15,12	-	7	20,30	1,65	3,71	37,19	0,79	7
Cnidaria	0,83	0,14	0,01	0,13	-	13,5	2,54	0,20	0,24	0,76	-	11
Hemichordata	2,48	0,55	0,05	1,40	-	9	7,61	1,21	0,18	9,40	-	10
Macrophyta	71,90	14,19	38,93	1059,08	33,47	1	61,42	6,19	25,99	406,25	8,65	3
Osteichthyes	30,58	6,82	41,58	250,16	7,90	4	44,16	3,67	27,26	189,23	4,03	4
Œufs	0,00	0,00	0,00	0,00	-	13,5	0,51	0,03	0,00	0,02	-	14,5
Divers	13,22	2,18	1,55	30,42	0,96	-	14,72	0,98	0,47	14,83	-	-
RT	12						16					
Nm	6,05						15,08					
Pm (g)	2,16 g						6,96 g					

des immatures semble moins diversifiée (RT = 12) que celle des matures (RT = 16) qui consomment beaucoup plus de proies massives (Tab. IV). En effet, les matures doublent (Nm = 15,0 ; Pm = 6,2 g) leur consommation par rapport aux immatures (Nm = 6,0 ; Pm = 2,1 g) (Tab. IV). Par ailleurs, ces derniers se nourrissent préférentiellement de macrophytes (IRI = 33,4%) et de crustacés (IRI = 28,9%) puis secondairement de mollusques (IRI = 24,0%) et d'ostéichthyens (IRI = 7,9%) alors que les matures ciblent les mollusques en premier lieu (IRI = 66,3%) et secondairement les crustacés (IRI = 14,3%) et les macrophytes (IRI = 8,6%). Malgré ces fluctuations numériques et pondérales, les valeurs non significatives du coefficient de corrélation de rang confirment l'homogénéité du régime alimentaire entre les immatures et les matures ($\rho = 0,9$; $t_{\text{obs}} = 10,9$; $p \leq 0,01$).

DISCUSSION

Les valeurs relativement faibles du coefficient de vacuité observées en fonction du temps, des différentes saisons d'échantillonnage, de l'état de maturité sexuelle et du sexe confirment l'intensité de prédation de *D. sargus sargus*. Ainsi, elles semblent bien refléter la disponibilité et l'abondance des proies dans la zone d'étude. Ses variations mensuelles ont mis en évidence un rythme alimentaire saison-

nier, caractérisé par une activité trophique plus intense en été et en automne (de juillet à novembre), suivie d'une période de plus faible activité (en décembre et janvier), marquée par un pic du coefficient de vacuité en janvier. A partir de février, mois marquant le début de la période de reproduction (Benchalel, non publié), l'activité trophique reprend. Cette situation suppose que le rythme alimentaire est intimement lié au cycle sexuel de l'espèce et aux variations des conditions hydroclimatiques, notamment de la température de l'eau qui atteint un minimum de 13°C en hiver (Derbal et Kara, 2010). D'ailleurs, l'influence des conditions thermiques sur la prise de nourriture est connue, aussi bien chez les populations naturelles (Worbec, 1984 ; Kara et Derbal, 1996 ; Pasquand *et al.*, 2004 ; Chaoui *et al.*, 2005 ; Derbal et Kara, 2006 ; Derbal *et al.*, 2007) que dans les conditions d'élevage (Wassef et Eisawy, 1985). Par rapport à la période de reproduction, les plus fortes valeurs de la vacuité indiquent une diminution de l'activité nutritionnelle pendant la vitellogenèse ; les plus faibles correspondent à une reprise de l'alimentation en période de post-ponte. L'accroissement volumétrique des gonades durant la période de reproduction pourrait également comprimer le tube digestif, réduisant ainsi la capacité du poisson d'ingérer ces proies. Un rythme alimentaire analogue, avec accumulation de réserves graisseuses juste au début de la gamétogenèse, caractérise cette espèce dans les étangs de Prévost et de Mauguio (Quignard

et Man-Wai, 1982), dans le golfe du Lion (Quignard et Man-Wai, 1983) et dans l'archipel des Açores (Figueiredo *et al.*, 2005).

Avec 15 items identifiés, le régime alimentaire de *D. sargus sargus* est composé essentiellement de proies carnées. Cependant, la présence fréquente de rhodophytes (*Corallina officinalis*) et de magnoliophytes (*Posidonia oceanica*) dans son bol alimentaire lui confère le statut d'espèce omnivore, avec une préférence prononcée pour les proies invertébrées benthiques, principalement les mollusques (Pelecypoda, Gastropoda, Polyplacophora) et les crustacés (Decapoda, Amphipoda, Isopoda). Cette prédation benthique à laquelle s'ajoute le choix d'un habitat rocheux qui leur fournit un environnement propice en terme de nourriture, de prédation et de protection semblent représenter une stratégie de choix adoptée par cette espèce ainsi que par la majorité des sars *Diplodus*, leur permettant de mieux rentabiliser l'énergie consacrée à la recherche et à la prise de nourriture (Rosecchi, 1987 ; Lloret et Planes, 2003). Un tel comportement est semblable à celui d'autres sparidés comme *D. annularis* (Rosecchi, 1987 ; Pita *et al.*, 2002 ; Derbal *et al.*, 2007), *D. vulgaris* (Rosecchi, 1987 ; Bradai *et al.*, 1998 ; Gonçalves et Erzini, 1998 ; Palaoro *et al.*, 2006), *D. puntazzo* (Sala et Ballesteros, 1997 ; Bradai *et al.*, 1998 ; Figueiredo *et al.*, 2005), *Spondyliosoma cantharus* (Bradai *et al.*, 1998 ; Dulčić *et al.*, 2006), *Pagrus caeruleostictus* (Dia *et al.*, 2000) et *P. pagrus* (Castriota *et al.*, 2006). D'autre part, la présence dans son alimentation de base de proies pélagiques, comme les clupéiformes, suggère un comportement erratique de cette espèce avec une capacité de déplacement vertical, comme c'est le cas de plusieurs espèces du genre *Diplodus* (Harmelin, 1987). Rosecchi (1987) décrit un régime alimentaire différent de cette espèce dans le golfe du Lion et la classe parmi les poissons omnivores, mais avec des tendances carnivores ciblées essentiellement sur les crustacés décapodes, en particulier en période hivernale. Cependant, dans les étangs de Prévost et de Mauguio, les mollusques constituent la majeure partie de la biomasse stomacale, suivis des poissons et des végétaux. Si la consommation des échinodermes n'est qu'accidentelle sur nos côtes, au sein des écosystèmes benthiques du nord-ouest de la Méditerranée (nord-est de l'Espagne), ce sparidé représente le principal prédateur d'oursins, jouant ainsi un rôle majeur dans le contrôle de leur abondance (Sala et Zabala, 1996 ; Sala et Ballesteros, 1997). Autour des îles de Madère, bien que les bivalves constituent des proies prépondérantes, suivies des algues, des oursins et des cirripèdes, les algues benthiques demeurent les plus fréquentes (Sala et Ballesteros, 1997). En Sicile, *D. sargus sargus* du golfe de Castellammare se nourrit de magnoliophytes (*Cymodocea nodosa*), de bivalves, de gastéropodes et d'échinodermes (Pepe *et al.*, 1998). Aux Açores, Figueiredo *et al.* (2005) considèrent que *D. sargus sargus* est un omnivore diurne qui s'alimente d'algues, d'oursins, de vers et de gastéropodes. Selon son

niveau trophique (de 3,7 à 4,5), Stergiou et Karpouzi, (2002) rapportent que ce sparidé est démersal, carnivore avec une préférence trophique pour les décapodes, les céphalopodes et les gros poissons. Dans l'Algarve (Portugal méridional), il consomme des algues, des crustacés, des gastéropodes, des bivalves et des poissons (Leitão *et al.*, 2007).

Les mollusques sont les proies préférentielles chez les deux sexes, auxquels s'ajoutent des macrophytes chez les mâles. Comme aliment secondaire, le sar commun de l'Est de l'Algérie consomme les crustacés, quel que soit son sexe, en plus des macrophytes chez les femelles et des ostéichthyens chez les mâles. La question des variations de l'alimentation de *D. sargus* en fonction du sexe n'a pas été suffisamment explorée, afin d'évoquer ses variations biogéographiques éventuelles.

Une évolution du régime alimentaire entre les individus immatures et matures est observée. En élargissant leur spectre alimentaire les matures semblent privilégier les proies plus volumineuses en ciblant préférentiellement les mollusques et secondairement les crustacés et les macrophytes. En revanche, les individus immatures, qui sont plutôt côtiers et démersaux, ciblent les macrophytes et les petits crustacés et secondairement les mollusques et les ostéichthyens. Ce changement d'alimentation entre les jeunes individus et les plus âgés est classique chez les sars (Rosecchi, 1987 ; Sánchez-Velasco et Norbis, 1997 ; Figueiredo *et al.*, 2005 ; Derbal *et al.*, 2007 ; Karachle et Stergiou, 2008). Dans les lagunes de Prévost et de Mauguio, la prépondérance pondérale des poissons augmente avec la taille du prédateur. Ce groupe atteint 72% du poids total des proies lorsque les sars dépassent 10 mm de longueur totale, alors que la part des végétaux et des annélides diminue avec la taille (Rosecchi, 1987). Dans le nord-ouest de la Méditerranée, les larves de *D. sargus* se nourrissent de zooplancton, essentiellement de nauplii de copépodes, d'œufs de copépodes calanoïdes et cladocères (*Evadne nordmanni* et *Podon intermidus*) (Sánchez-Velasco et Norbis, 1997). Aux Açores, Figueiredo *et al.* (2005) montrent que les jeunes se nourrissent d'algues, d'oursins, de polychètes, de gastéropodes et d'amphipodes, alors qu'en grandissant ils s'alimentent de proies plus consistantes, comme les échinodermes et les gastéropodes. L'analyse du régime alimentaire de *D. sargus capensis* des côtes de Tsitsikamma (Afrique du Sud) a prouvé qu'il est omnivore benthique et s'alimente d'une manière opportuniste sur une large variété de proies composées chez les immatures (151-225 mm) d'échinides, de polychètes, d'anthozoaires, de gastéropodes et de bivalves. Les individus matures (226-331 mm) montrent peu de changement dans leur régime, excepté une augmentation relative de la consommation d'ascidies (*Pyura stolonifera*) et de rhodophytes en faible quantité (Mann et Buxton, 1992).

Quelle que soit la saison, la dominance numérique des proies reste en faveur des mollusques, alors que pondérale-

ment les ostéichthyens prennent l'avantage durant la saison froide (automne-hiver) et les macrophytes durant la saison chaude (printemps-été). Cette variation temporelle serait liée à la disponibilité des différentes proies et à leur abondance dans le milieu (Karachle et Stergiou, 2008). Les valeurs du pourcentage indiciaire confirment que les mollusques sont des proies préférentielles, quelle que soit la saison. Les ostéichthyens sont comptés parmi les aliments préférentiels en automne et en hiver, auxquels s'ajoutent les macrophytes en hiver. Les crustacés et les ostéichthyens sont secondaires au printemps et en été. De telles variations numériques et pondérales montrent les possibilités d'adaptation trophique de cette espèce et son caractère opportuniste. Cet opportunisme trophique est observé aussi chez d'autres sparidés comme *Diplodus cervinus cervinus* (Derbal et Kara, 2006), *Boops boops* (Derbal et Kara, 2008), *D. sargus*, *D. vulgaris* et *Sparus aurata* (Rosecchi, 1987 ; Pita et al., 2002 ; Chaoui et al., 2005), *Pagrus caeruleostictus* (Dia et al., 2000), *Oblada melanura* (Pallaoro et al., 2003), *D. vulgaris* (Pallaoro et al., 2006). Dans le golfe du Lion, Rosecchi (1987) montre que les mollusques sont des proies abondantes quelle que soit la saison, exceptée en hiver où les échinodermes dominant. Le régime décrit aux Açores par Figueiredo et al. (2005) est composé d'algues, de polychètes et d'amphipodes en été, d'algues et d'oursins en automne et en hiver, alors que les algues deviennent exclusives au printemps.

Cette étude a permis de mettre en évidence l'importance de l'intensité alimentaire et le comportement opportuniste de *D. sargus sargus* sur les côtes est algériennes. Ce prédateur côtier se nourrit à un rythme saisonnier sur des proies benthiques avec une préférence prononcée pour les proies malacologiques. En croissant, il élargit son spectre alimentaire sans abandonner totalement les proies qu'il consomme en tant que juvénile. La comparaison statistique, en utilisant le coefficient de rang de Spearman (ρ), a révélé l'homogénéité de son régime alimentaire tout le long de l'année, quel que soit le sexe ou l'état de maturité sexuelle.

Remerciements. - Les auteurs remercient le ministère algérien de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique qui a financé cette étude, dans le cadre du Fonds national de la recherche (FNR).

RÉFÉRENCES

- BAUCHOT M.L., 1987. - Poissons osseux. In: Fiches FAO d'Identification pour les Besoins de la Pêche (Rev. 1). Méditerranée et Mer Noire. Zone de Pêche 37, Vol. 2 (Fischer W., Bauchot M.L. & Schneider M., eds), pp. 891- 1421. CCE & FAO.
- BAUCHOT M.L. & DAGET J., 1974. - Les *Diplodus* (Pisces, Sparidae) du groupe *cervinus - fasciatus*. *Cah. ORSTOM, sér. Océanogr.*, 9(3): 319-338.
- BRADAÏ M.N., JARBOUI O., GHORBEL M., BOUAIN A. & EL-ABEDA A., 1998. - Régime alimentaire de *Diplodus annularis* et *Lithognathus mormyrus* (Téléostéen, Sparidae) dans la région du golfe de Gabès, Tunisie. *Bull. INSTM*, 4: 12-15.
- BRADAÏ M.N., JARBOUI O., GHORBEL M., BOUAIN A. & EL-ABEDA A., 2001. - Âge et croissance du sparaillon *Diplodus annularis* (Téléostéens, Sparidae) du golfe de Gabès. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 36: 246.
- BUXTON C.D., 1990. - The reproductive biology of *Chrysoblephus laticeps* and *C. cristiceps* (Teleostei: Sparidae). *J. Zool., Lond.*, 20: 497-511.
- CASTRIOTA L., FINOIA M.G., CAMPAGNUOLO S., PIPITONE C. & ANDALORO F., 2006. - Diet of juvenile *Pagrus pagrus* (Sparidae) from sandy bottoms of the southern Tyrrhenian Sea. *Cybium*, 30: 291-295.
- CHAOUÏ L., DERBAL F., KARA M.H. & QUIGNARD J.P., 2005. - Alimentation et condition de la dorade *Sparus aurata* (Teleostei: Sparidae) dans la lagune du Mellah (Algérie Nord-Est). *Cah. Biol. Mar.*, 46: 221-225.
- CHAOUÏ L., KARA M.H., FAURE E. & QUIGNARD J.P., 2006. - Growth and reproduction of the gilthead seabream *Sparus aurata* in Mellah lagoon (north-eastern Algeria). *Sci. Mar.*, 70: 545-552.
- DE LA PAZ R.M., 1975. - Systématique et phylogénèse des Sparidae du genre *Diplodus* Raf. (Pisces, Teleostei). *Trav. Doc. ORSTOM*, 45: 1-96.
- DE LA PAZ R.M., BAUCHOT M.L. & DAGET J., 1973. - Les *Diplodus* (Perciformes Sparidae) du groupe *sargus* : systématique et phylogénie. *Ichthyologia*, 5: 113-128.
- DERBAL F., 2007. - L'ichtyofaune des côtes de l'Est algérien : écologie de quatre téléostéens (*Diplodus cervinus cervinus*, *D. puntazzo*, *Sciaena umbra*, *Epinephelus costae*) et contribution à la biologie du sar tambour *Diplodus cervinus cervinus* (Lowe, 1838). Thèse de Doctorat d'État, 210 p. Univ. Badji-Mokhtar, Algérie.
- DERBAL F. & KARA M.H., 2006. - Régime alimentaire du sar tambour *Diplodus cervinus cervinus* (Sparidae) des côtes de l'Est algérien. *Cybium*, 30: 161-170.
- DERBAL F. & KARA M.H., 2008. - Composition du régime alimentaire du bogue *Boops boops* (Sparidae) dans le golfe d'Annaba (Algérie). *Cybium*, 32: 1-9.
- DERBAL F. & KARA M.H., 2010. - Composition et variations du peuplement ichtyologique de l'herbier superficiel à *Posidonia oceanica* (Linnaeus) dans la baie d'Annaba. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 65: 1-11.
- DERBAL F., NOUACER S. & KARA M.H., 2007. - Composition et variations du régime alimentaire du sparaillon *Diplodus annularis* (Sparidae) du golfe d'Annaba (Est de l'Algérie). *Cybium*, 31: 443-450.
- DIA M., GHORBEL M., BOUAIN A. & KONE Y., 2000. - Régime alimentaire de *Pagrus caeruleostictus* (Sparidae) des côtes de Nouakchott (Mauritanie). *Cybium*, 24: 81-88.
- DULČIĆ J., LIPEJ L., GLAMUZINA B. & BARTULOVIC V., 2006. - Diet of *Spondyliosoma cantharus* and *Diplodus puntazzo* (Sparidae) in the Eastern Central Adriatic. *Cybium*, 30: 115-122.
- FIGUEIREDO M., MORATO T., BARREIROS J.P., AFONSO P. & SANTOS R.S., 2005. - Feeding ecology of the white seabream, *Diplodus sargus*, and the ballan wrasse, *Labrus bergylta*, in the Azores. *Fish. Res.*, 75: 107-119.

- GONÇALVES J.M.S. & ERZINI K., 1998. - Feeding habits of the two-banded sea bream (*Diplodus vulgaris*) and the black sea bream (*Spondyliosoma cantharus*) (Sparidae) from the south-west coast of Portugal. *Cybium*, 22: 245-254.
- GUIDETTI P. & DULČIĆ J., 2007. - Relationships among predatory fish, sea urchins and barrens in Mediterranean rocky reefs across a latitudinal gradient. *Mar. Environ. Res.*, 63: 168-184.
- HACUNDA J.S., 1981. - Trophic relationships among demersal fishes in coastal area of the Gulf of Main. *Fish. Bull.*, 79: 775-788.
- HARMELIN J.G., 1987. - Structure et variabilité de l'ichtyofaune d'une zone rocheuse protégée en Méditerranée (Parc national de Port-Cros, France). *PSZN Mar. Ecol.*, 8: 263-284.
- HARMELIN-VIVIEN M.L., HARMELIN J.G. & LÉBOULEUX V., 1995. - Microhabitat requirements for settlement of juvenile sparid fishes on Mediterranean rocky shores. *Hydrobiologia*, 300/301: 309-320.
- HEEMSTRA P.C. & HEEMSTRA E., 2004. - Coastal Fishes of Southern Africa. 488 p. Grahamstown: National Inquiry Service Centre (NISC) and South African Institute for Aquatic Biodiversity (SAIAB).
- HUREAU J.C., 1970. - Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 68: 1-250.
- KARA M.H. & DERBAL F., 1996. - Régime alimentaire du loup *Dicentrarchus labrax* (Poisson Moronidé) du golfe d'Annaba (Algérie). *Ann. Inst. Océanogr.*, Paris, 72: 185-194.
- KARACHLE P.K. & STERGIU K.I., 2008. - The effect of season and sex on trophic levels of marine fishes. *J. Fish. Biol.*, 72: 1463-1487.
- LEBART L., MORINEAU A. & FENELON J.P., 1982. - Traitement des Données statistiques. Méthodes et Programmes. 519 p. Paris: Dunod.
- LEITÃO F., SANTO M.N. & MONTEIRO C.C., 2007. - Contribution of artificial reefs to the diet of the white seabream (*Diplodus sargus*). *ICES J. Mar. Sci.*, 64: 473-478.
- LLORET J. & PLANES S., 2003. - Condition, feeding and reproductive potential of white seabream *Diplodus sargus* as indicators of habitat quality and the effect of reserve protection in the northwestern Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 248: 197-208.
- LOUISY P., 2005. - Guide d'Identification des Poissons marins. Europe de l'Ouest et Méditerranée. 430 p. Eugen Ulmer (eds).
- MANN B.Q. & BUXTON C.D., 1992. - Diets of *Diplodus sargus capensis* and *D. cervinus hottentotus* (Pisces: Sparidae) on the Tsitsikamma coast, South Africa. *Koedoe*, 35: 27-36.
- PALLAORO A., SANTIC M. & JARDAS I., 2003. - Feeding habits of the saddled bream *Oblada melanura* (Sparidae), in the Adriatic Sea. *Cybium*, 27: 261-268.
- PALLAORO A., SANTIC M. & JARDAS I., 2006. - Feeding habits of the common two-banded sea bream, *Diplodus vulgaris* (Sparidae), in the eastern Adriatic Sea. *Cybium*, 30: 19-25.
- PASQUAND S., GIRARDIN M. & ÉLIE P., 2004. - Étude des gobies du genre *Pomatoschistus* (*P. microps* et *P. minutus*) dans l'estuaire de la Gironde (France). *Cybium*, 28: 99-106.
- PEPE P., BADALAMENTI F. & D'ANNA G., 1998. - Abitudini alimentari di *Diplodus sargus* nell'area delle strutture artificiali di Alcamo Marina (Golfo di Castellammare, Sicilia Nord-Occidentale). *Biol. Mar. Medit.*, 5: 367-370.
- PINKAS L., OLIPHANT M.S. & IVERSON I.L.K., 1971. - Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *Fish. Bull.*, 152: 1-105.
- PITA C., GAMITO S. & ERZINI K., 2002. - Feeding habits of the gilthead seabream (*Sparus aurata*) from the Ria Formosa (southern Portugal) as compared to the black seabream (*Spondyliosoma cantharus*) and the annular seabream (*Diplodus annularis*). *J. Appl. Ichthyol.*, 18: 81-86.
- QUIGNARD J.P. & MAN-WAI R., 1982. - Croissance linéaire et pondérale des jeunes *Diplodus sargus* 0⁺ (Pisces, Osteichthyes, Sparidae) des étangs languedociens de Mauguio et du Prévost. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 45: 253-269.
- QUIGNARD J.P. & MAN-WAI R., 1983. - Relation taille-poids et coefficient de condition de *Diplodus sargus* 0⁺ et 0⁺⁺ de deux étangs palavasiens Prévost et Mauguio. *Cybium*, 7: 31-41.
- ROSECCHI E., 1985. - Éthologie alimentaire des sparidae *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Pagellus erythrinus*, *Sparus aurata* du golfe du Lion et des étangs Palavasiens. Thèse Doctorat, 282 p. Univ. des Sciences et Techniques de Languedoc, Montpellier, France.
- ROSECCHI E., 1987. - Alimentation de *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris* et *Sparus aurata* (Pisces, Sparidae) dans le golfe de Lion et les lagunes littorales. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 49: 125-141.
- ROSECCHI E. & NOUAZE Y., 1987. - Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Inst. Pêches Marit.*, 49: 111-123.
- SALA E. & BALLESTEROS E., 1997. - Partitioning of space and food resources by three fish of the genus *Diplodus* (Sparidae) in a Mediterranean rocky infralittoral ecosystem. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 152: 273-283.
- SALA E. & ZABALA M., 1996. - Fish predation and the structure of the sea urchin *Paracentrotus lividus* populations in the NW Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 140: 71-81.
- SÁNCHEZ-VELASCO L. & NORBIS W., 1997. - Comparative diets and feeding habits of *Boops boops* and *Diplodus sargus* larvae, two sparid fishes co-occurring in the northwestern Mediterranean. *Bull. Mar. Sci.*, 61: 821-835.
- STERGIU K.T. & KARPOUZI V.S., 2002. - Feeding habits and trophic levels of Mediterranean fish. *Rev. Fish. Biol. Fish.*, 11: 217-254.
- VIGLIOLA L. & HARMELIN-VIVIEN M.L., 2001. - Post-settlement ontogeny in three Mediterranean reef fish species of the genus *Diplodus*. *Bull. Mar. Sci.*, 68: 271-286.
- WASSEF E.A. & EISAWY A., 1985. - Food and feeding habitats of wild and reared gilthead seabream *Sparus aurata* L. *Cybium*, 9: 233-242.
- WHITEHEAD P.J.P., BAUCHOT M.L., HUREAU J.C., NIELSON J. & TORTONESE E., 1984. - Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. II. pp. 780-792. Paris: UNESCO.
- WORBEC M.N., 1984. - Field estimates of the daily ration of winter flounder *Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum) in the southern New England salt marsh. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 77: 183-196.

Reçu le 4 décembre 2009

Accepté pour publication le 9 avril 2010.