

Spectres alimentaires des larves de sparides en conditions contrôlées. Sélectivité spécifique de la daurade *Sparus aurata*

Sparus aurata
Larves de sparides
Spectres alimentaires
Sélectivité

Sparus aurata
Sparid larvae
Food range
Selectivity

Maroudio KENTOURI ^a, P. DIVANACH ^b

^a Station de Biologie Marine et Lagunaire, 1, quai de la Daurade, 34200 Sète.

^b Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), Station de Palavas-les-Flots, Route de Maguelone, 34250 Palavas-les-Flots.

Reçu le 20/8/85, révisé le 22/1/86, accepté le 27/1/86.

RÉSUMÉ

Les préférences alimentaires des larves de daurade *Sparus aurata* (4,1-15,5 mm de longueur totale) sont étudiées en conditions contrôlées. Pour cela, 7 types de proies vivantes sont testées chez 4 populations larvaires. Il s'agit des trochophores et véligères de *Mytilus galloprovincialis*, des rotifères *Synchaeta triophthalma*, *S. littoralis*, *Hexarthra fennica* et *Brachionus plicatilis*, et des copépodes *Eurytemora velox*.

Les larves jusqu'à 5,5 mm de longueur total sélectionnent *S. triophthalma*, alors que les individus plus grands consomment préférentiellement *E. velox*. Les véligères de *M. galloprovincialis* sont bien appréciées par les très jeunes individus. Par opposition, les trochophores de *M. galloprovincialis*, *S. littoralis*, *H. fennica* et *B. plicatilis* sont, pour les larves de toute classe de taille, des proies de remplacement ou de transfert.

Oceanol. Acta, 1986, 9, 3, 343-348.

ABSTRACT

Food range of sparid larvae in controlled conditions specific selectivity of *Sparus aurata*

In this paper, the authors study the food preferences of 4 larval *Sparus aurata* populations, reared in controlled conditions with 7 species of live prey (Trochophores and Veligers of *Mytilus galloprovincialis*, Rotifers *Synchaeta triophthalma*, *S. littoralis*, *Hexarthra fennica*, *Brachionus plicatilis*, and Copepods *Eurytemora velox*).

Up to 5.5 mm total length, larvae actively choose *S. triophthalma* and then prefer *E. velox*. *M. galloprovincialis* Trochophores, *S. littoralis*, *H. fennica* and *B. plicatilis* are considered as substitute prey by all larvae.

Oceanol. Acta, 1986, 9, 3, 343-348.

INTRODUCTION

Paramètre déterminant l'aiguillage des flux énergétiques au sein du réseau trophique, la sélectivité animale est directement impliquée dans les modalités de choix trophique et d'élaboration du bol alimentaire. Elle est par conséquent à la base de la compréhension des mécanismes de recrutement, donc de valorisation des espèces, que ce soit en milieu naturel ou en aquaculture. Malheureusement, avec les larves de poissons marins, et principalement la daurade *Sparus aurata*, l'acquisition de cette connaissance *in situ* est limitée par des contraintes d'échantillonnage, d'accessibilité et de fragi-

lité de ces classes d'âge, qui sont dans l'ensemble mal connues.

Il en résulte que, si le régime alimentaire des stades juvéniles et adultes a fait l'objet de plusieurs travaux en conditions de choix trophique vaste (milieu naturel : Xhuvela, 1959; Suau, Lopez, 1976; Arias, 1976; 1980; Hervé, 1978; Ferrara, Chierigato, 1981; Bell, Harmelin-Vivien, 1983; Rosecchi, 1985), celui des larves, limité à 3 inventaires qualitatifs en conditions contrôlées (Alessio, 1975; Kentouri, Divanach, 1982; Kentouri *et al.*, 1984), présente encore de nombreuses lacunes.

La présente étude, réalisée en conditions contrôlées, précise les réactions de 4 populations larvaires de daurades vis-à-vis de mélanges non isoproportionnels de 7 types de proies vivantes d'origines différentes, et les discute par rapport aux paramètres « âge des prédateurs » et « densité relative des différentes espèces-proies ».

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Le principe d'étude est fondé sur la réalisation de 4 mésocosmes pélagiques impliquant deux maillons d'un réseau trophique expérimental (proies zooplanctoniques; prédateurs zooplanctonophages) et leur suivi biologique en relation avec la qualité des proies imposées et la dynamique du comportement larvaire de prédation à l'échelle spatio-temporelle du développement des individus. La dimension des mésocosmes est telle qu'elle offre des conditions d'espace supérieures à ce qui est généralement considéré comme le modèle expérimental, tout en permettant un échantillonnage aisé.

Les essais sont effectués dans des bassins cylindriques de grand volume (2 à 7 m³), installés dans un bâtiment clos, et indépendants, de ce fait, des conditions climatiques locales (tab. 1). L'éclairage (2 500 lux), zénithal et

Tableau 1
Conditions expérimentales.
Experimental conditions.

N° des essais	Volume du bac (m ³)	Température °C	Densité en larves/l	Nourriture (P ou B)/mode de distribution (M ou C)/nombre de repas par jour (I)
N° of essays	Tank volume (m ³)	Temperature °C	Larval density/l	Food (P or B)/modality of distribution (M or C)/number of meals per day
1	2	16,3 ± 0,7	0,36	P + B/M/1 à 2
2	7	18,8 ± 0,8	0,21	P + B/M/1
3	7	18,2 ± 1,7	1,71	P + B/M + C
4	7	18,6 ± 1,6	0,51	P + B/M + C

(1) : P : produit de collecte; B : bloom endogène aux bassins d'élevage; M : distribution manuelle; C : distribution au goutte à goutte; 1 à 2 : nombre de distributions/j. /P : exogenous prey; B: endogenous prey; M: manual distribution; C: drop-to-drop distribution; 1 to 2: number of daily distributions.

permanent (24 h/24), est assuré au moyen de tubes fluorescents de 60 Watts. Le milieu d'élevage est thermorégulé entre 16 et 19°C. Il est constitué d'eau de mer (salinité de 35 à 37) filtrée sur une toile à blutter de 360 µm de porosité afin de la débarrasser de ses formes planctoniques de grandes dimensions. Les organismes zooplanctoniques testés sont apportés ou produits naturellement par les milieux d'élevages larvaires. Les larves de daurades sont issues de la reproduction en conditions contrôlées de géniteurs captifs.

Les expériences portent sur des individus de 4,1 (entrée dans la vie trophique) à 15,5 mm de longueur totale, soit sur une classe d'âge exclusivement pélagique et zooplanctonophage. La composition spécifique des rations offertes à chacune des populations larvaires est indiquée dans la figure 1. Les types de proies testées, la fourchette de variation de leur dimension critique pour l'ingestion (largeur), leur provenance, et la période

pendant laquelle ils ont été présents dans le régime sont les suivants :

— trochophores et véligères de *Mytilus galloprovincialis* (60-90 µm) : proies obtenues en conditions contrôlées selon la méthode décrite par Divanach et Kentouri (1981); offertes aux larves de longueur comprise entre 4,1 et 9,5 mm;

— *Synchaeta triophthalma* (117-133 µm) : espèce endogène des milieux d'élevages larvaires extensifs (Divanach, Kentouri, 1983; 1984); présente dans le régime des larves de 4,1 à 6,5 mm;

— *S. littoralis* (120-200 µm), *Brachionus plicatilis* (70-150 µm), *Hexarthra fennica* (100-180 µm), et *Eurytemora velox* (83-530 µm) : proies issues de collectes réalisées dans les anciens salins de Villeroy (Hérault); offertes aux larves de longueur totale comprise entre respectivement : 4,1 et 6,5 mm (*S. littoralis*); 4,5-12,5 puis 13,5 et 15,5 mm (*B. plicatilis*); 4,5-5,5 puis 12,5 et 13,5 mm (*E. fennica*); 4,1 et 15,5 mm (*E. velox*). Pour cette dernière catégorie de proies, un tri par classes de tailles a lieu avant utilisation de façon à ce que les fractions offertes aux larves soient conformes à leurs possibilités morphologiques de préhension définies par Kentouri (1985).

La méthodologie d'étude est fondée sur une comparaison quotidienne de la composition spécifique de la nourriture disponible et ingérée. La façon de faire est

détaillée par ailleurs (Kentouri, 1985; Kentouri, Divanach, soumis à publication). L'étude porte sur les contenus stomacaux de 2 590 larves (cf. détail dans la fig. 1) représentant un total de 38 371 proies.

Les résultats obtenus sur les populations planctoniques et les contenus stomacaux sont analysés au moyen des 5 méthodes suivantes, décrites dans le détail par Hureau (1970) et Marfin (1982), et présentées dans le tableau 2 :

- méthode des nombres : Cni;
- méthode d'occurrence : fi;
- effort sur les proies : Ei;
- coefficient alimentaire : Q;
- indice de préférence relative : A.

Le rang de préférence occupé par les différents types de proies est défini d'après les classifications proposées par Hureau (1970) et Geistdoerfer (1975).

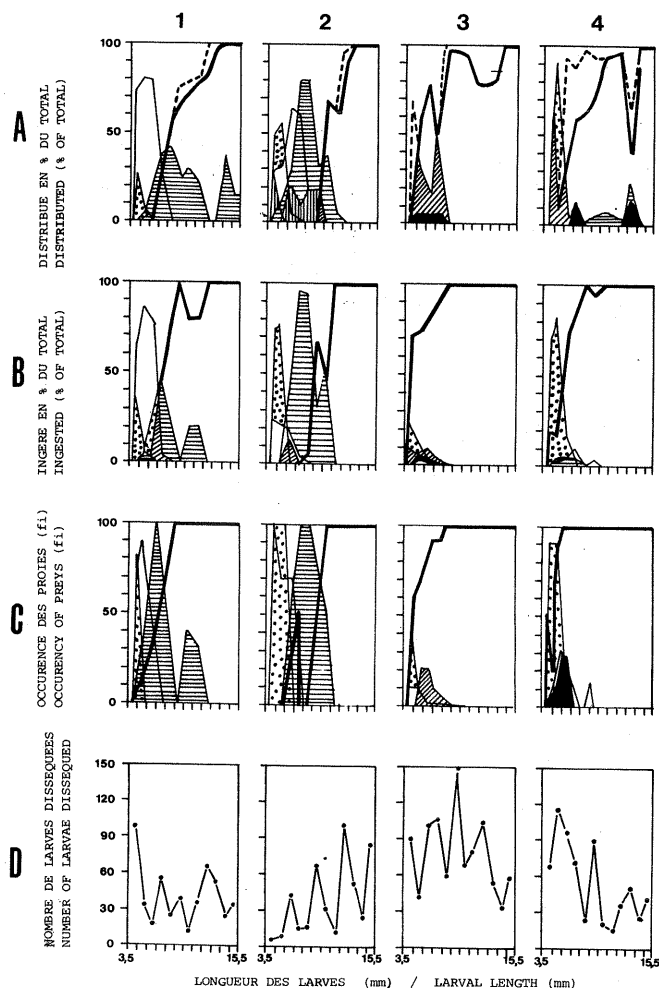


Figure 1

A : composition spécifique de la nourriture offerte.
 B : composition spécifique de la nourriture ingérée.
 C : occurrence des différents items dans le bol alimentaire des larves (fi).
 D : nombre de larves disséquées.
 1 à 4 : populations larvaires;
 ▨ : Trochophores de *L. galloprovincialis*;
 ▩ : Véligères de *M. galloprovincialis*;
 ▪ : *S. triophthalma*; ▧ : *B. plicatilis*; ▦ : *H. fennica*; ▤ : *S. littoralis*; □ : *E. velox* de taille adéquate; ▨ : *E. velox* totaux.

A: specific composition of offered food.
 B: specific composition of gut content.
 C: occurrence indices of different items (fi).
 D: number of dissected larvae.

1-4; larval populations;
 ▨ : Trochopores of *M. galloprovincialis*;
 ▩ : Veligers of *M. galloprovincialis*;
 ▪ : *S. triophthalma*; ▧ : *B. plicatilis*; ▦ : *E. fennica*; ▤ : *S. littoralis*; □ : well sized *E. velox*; ▨ : total *E. velox*.

dans les milieux d'élevage ou apportés par l'eau d'arrivée et généralement existant en traces.

Pour toutes les situations testées, Cni et Fi (fig. 1) mettent en relief des fluctuations importantes dans les affinités trophiques des larves. A savoir que, selon les circonstances,

— le rang des « proies préférentielles » est occupé par les Véligères de *M. galloprovincialis*, *S. triophthalma*, *E. velox* ou *B. plicatilis*;

— le rang des « proies secondaires » est occupé par l'une ou l'autre des espèces précitées, ou par *S. littoralis* et *H. fennica*;

— toutes les espèces zooplanctoniques testées peuvent être des « proies accidentelles » dans le bol alimentaire des larves;

— les véligères et les trochophores de *M. galloprovincialis*, *B. plicatilis* et *H. fennica* sont souvent ignorés par les larves.

Lorsque l'on envisage le rang d'un type de proie en relation avec les variables taille des poissons, abondance relative de la proie en question dans le milieu et/ou possibilités de choix offertes par l'environnement trophique, on note que :

RÉSULTATS

Les résultats obtenus pour chacune des 4 populations larvaires sont illustrés dans la figure 1. Dans l'ensemble, tous les types de proies présents dans le milieu ont été retrouvés dans le tractus digestif des larves. Certains individus de moins de 8,5 mm de taille ont, également, consommé en très faibles quantités des Ciliés pélagiques marins et des grains de pollen, naturellement présents

Tableau 2
 Méthodes d'analyse.
 Analytical methods.

Méthodes	Sigle	Formule	Variables
Méthode des nombres (Hureau, 1970)	Cni	100 Pi/p	— Pi : effectif de la proie i dans les contenus stomacaux — p : nombre total des diverses proies ingérées
Méthode d'occurrence (Hureau, 1970)	fi	Ni/N	— Ni : nombre d'estomacs contenant la proie i — N : nombre d'estomacs pleins
Effort sur un item i (Marfin, 1982)	Ei	$(100 \text{ ni/np}) (100 \bar{\text{pi}}/\Sigma \bar{\text{pi}})$	— ni : nombre d'estomacs contenant la proie i — np : nombre d'estomacs pleins — $\bar{\text{pi}}$: nombre moyen de proies par estomac
Coefficient alimentaire (Hureau, 1970)	Q	$\text{Cni}^{\circ}\% \cdot \text{Cpi}^{\circ}\%$	— Cni : cf. méthode des nombres — $\text{Cpi} = 100(\text{pi/p})$: pi : poids de la proie i dans les contenus stomacaux p : poids total des diverses proies ingérées
Indice de préférence absolu	A	$\text{Cni}^1/\text{Cni}^2$	— Cni^1 : pourcentage en nombre de la proie i dans l'estomac — Cni^2 : pourcentage en nombre de la proie i dans la ration

— *S. triophthalma* est une proie « principale » dans le bol alimentaire des larves jusqu'à 5,5 mm de longueur totale, lorsqu'il excède 15% du total disponible. Il devient une proie « secondaire » à des taux allant de 2 à 15%, et « accidentelle » à moins de 2%;

— pour les daurades jusqu'à 5,5 mm de longueur, les véligères de *M. galloprovincialis* sont des proies « principales », « secondaires » et « accidentelles-négligées » lorsqu'elles représentent respectivement plus de 30%, 2 à 30% et moins de 2% du total disponible. Pour les individus de 5,5-6,5 mm, elles peuvent, à plus de 60% du total, être aussi bien des proies « principales » (en présence de trochophores ou de rotifères d'origine lagunaire) que « secondaires » (en présence de *S. triophthalma* ou de *E. velox*); elles demeurent des proies « secondaires » jusqu'à des taux de 2%, et deviennent « accidentelles » ou elles sont négligées à moins de 2%. Par opposition, pour les larves de plus de 6,5 mm, les véligères restent des proies « secondaires » même à des taux proches de 62% du total et elles ne deviennent « accidentelles » ou sont négligées qu'à moins de 2%;

— jusqu'à 20% du total disponible, les trochophores de *M. galloprovincialis* sont soit des proies « accidentelles » soit des proies négligées par les poissons de 4,1-9,5 mm de longueur totale;

— *S. littoralis* est, à des taux inférieurs à 16%, négligé par les très jeunes daurades (4,1-4,5 mm). Il devient proie « secondaire » des individus de 4,5-6,5 mm lorsqu'il représente 60 à 80% du total disponible, et « accidentelle » pour les larves supérieures à 6,5 mm à partir de 40% de ce total;

— entre 5 et 12% du total, *H. fennica* est pour les larves de 4,5-7,5 mm, proie « secondaire » ou « accidentelle », mais au taux de 15%, cette espèce est négligée par les poissons d'au moins 12,5-13,5 mm;

— le rang de préférence de *B. plicatilis* dépend de l'abondance des copépodes dans la ration et de la taille des larves : pour des individus de 5,5-9,5 mm, cette espèce est, dès le taux de 10%, proie « principale » lorsque les copépodes *E. velox* représentent moins de 35% du total disponible; à des taux en *E. velox* supérieurs à 35%, *B. plicatilis* est, pour les larves de 7,5-11,5 mm, proie « secondaire » ou il est négligé selon qu'il représente plus ou moins de 20% du total disponible, alors qu'il est toujours négligé par les individus de taille supérieure (jusqu'à 15,5 mm);

— enfin, *E. velox* est une proie « principale » pour les individus de 4,1-5,5 et de 5,5-15,5 mm de taille lorsqu'il excède respectivement 35 et 5% du total disponible; il est une proie « secondaire » jusqu'à 1%, et « accidentelle » en-deçà de cette valeur.

Ces résultats mettent en évidence que le bol alimentaire des jeunes daurades est fortement influencé par des facteurs extrinsèques (conditions trophiques présentes) et intrinsèques (taille des individus en particulier). En ce qui concerne l'influence de la taille des poissons sur leur choix trophique, les indices E et A (fig. 2), calculés pour les espèces les plus représentatives, montrent qu'il y a une évolution des préférences qui se fait lors des 4 étapes de vie larvaire suivantes :

— larves de 4,1-5,5 mm : préférence nette pour *S. triophthalma* et les véligères de *M. galloprovincialis*;

— larves de 5,5-7,5 mm : affinité croissante pour *E. velox* et *B. plicatilis*; décroissante pour *S. triophthalma* et les véligères;

— larves de 7,5-10,5 mm : affinité croissante pour *E. velox*; décroissante pour *B. plicatilis*;

— larves de 10,5-15,5 mm : affinité seulement pour *E. velox*.

Le coefficient alimentaire (Q — fig. 3) confirme ces affinités et autorise les précisions complémentaires ci-après :

— *S. triophthalma* est une proie « principale-préférentielle » pour les larves de 4,1-5,5 mm de taille, et « complémentaire-de premier ordre » pour les individus de 5,5-7,5 mm;

— les véligères de *M. galloprovincialis* sont des proies « secondaires-fréquentes » et « complémentaires-de deuxième ordre » pour les animaux de plus de 10,5 mm;

— *E. velox* est une proie « secondaire-fréquent » des animaux jusqu'à 5,5 mm de taille et « principale-préférentielle » des individus de taille supérieure.

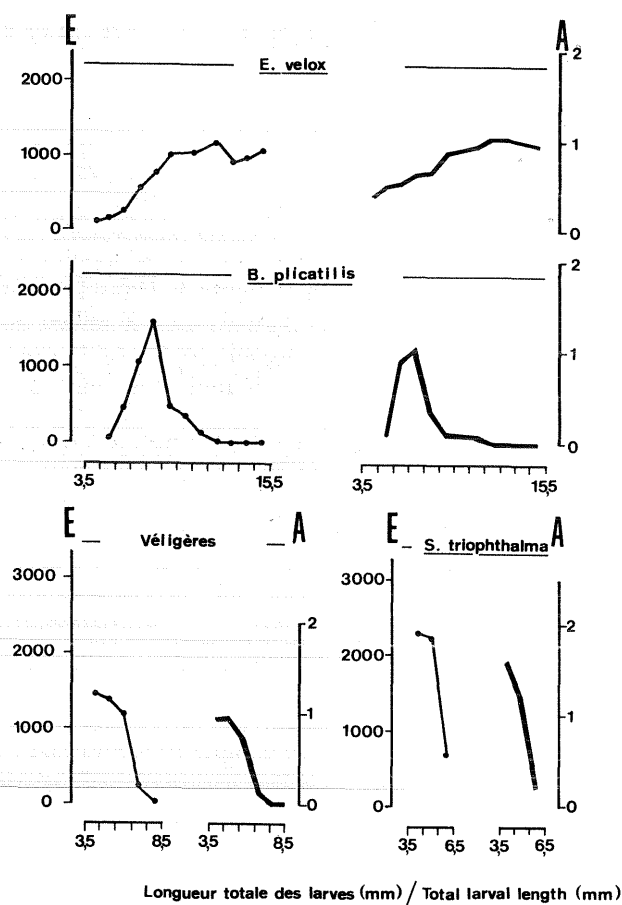


Figure 2
Évolution de l'effort sur les proies (E) et de l'indice d'abondance absolue (A) au cours de la croissance des larves.
Evolution of the larval effort on prey (E) and on the absolute abundance index (A) during larval growth.

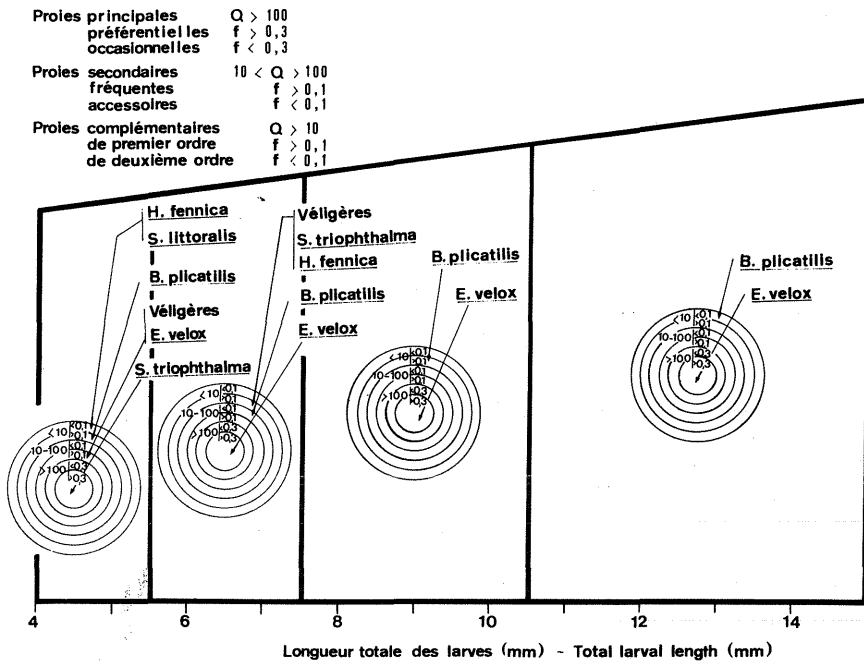


Figure 3

Rangement des différents items d'après « Q » (Hureau, 1970) et la classification proposée par Geistdoerfer (1975).

Range of preys according to « Q » (Hureau, 1970) and classification proposed by Geistdoerfer (1975).

DISCUSSION-CONCLUSIONS

La présente étude montre que : a) sous des conditions de choix polyspécifique, les larves de daurade s'alimentent de façon sélective; b) la sélectivité alimentaire évolue avec la taille des individus; c) les préférences peuvent être influencées ou nuancées par les conditions trophiques présentes (densité relative des différentes espèces-proies en particulier).

Il ressort de ces constatations qu'il n'existe pas un, mais des réseaux trophiques larvaires sur lesquels les poissons peuvent s'intégrer à différents niveaux en fonction de l'accessibilité des proies et des possibilités des individus. Cependant, nos résultats mettent en évidence que le choix effectué par les jeunes daurades, et par élargissement leur intégration dans les réseaux trophiques probables, peuvent être qualifiés tantôt d'« absolus » tantôt de « relatifs ».

Le choix « absolu » s'exprime sous forme de prédation préférentielle de certaines espèces zooplanctoniques même si elles ne représentent qu'un sixième ou, parfois, un vingtième du total disponible. Il s'agit des rotifères *S. triophthalma* pour les individus jusqu'à 5,5 mm de longueur totale, et des copépodes (proie la plus commune des stades larvaires en milieu naturel : Lebour, 1919; Blaxter, 1965; Hunter, 1980), ici représentés par *E. velox*, pour les animaux plus grands. Ces nourritures, dénommées préférentielles, semblent par ailleurs satisfaire au mieux les besoins physiologiques des larves (Kentouri, 1985), ce qui laisse entrevoir une sélection basée sur des critères probablement innés d'adéquation nutritionnelle.

Par opposition, le choix « relatif » semble indiquer des gammes possibles de transfert alimentaire à court ou à moyen terme. Il s'exprime sous forme de prédation passive d'espèces s'imposant par leur nombre ou compensant une insuffisance en proies préférentielles et/ou en classes de tailles adéquates. Il s'agit des trochophores

de *M. galloprovincialis* et des rotifères *S. littoralis*, *H. fennica* et *B. plicatilis*. En dehors des conditions précitées, ces nourritures sont négligées ou accidentellement ingérées par les larves. Utilisées en alimentation monospécifique, elles causent des perturbations physiologiques plus ou moins graves (Kentouri, 1985).

A la limite entre les proies préférentielles et celles de transfert, les véligères de *M. galloprovincialis* sont recherchées et ingérées en quantités appréciables par les très jeunes individus. Pour ce type de proies, les processus de sélection expérimentés portent sur la taille et la mobilité (Kentouri, Divanach, 1982; Kentouri *et al.*, 1984; Kentouri, 1985), sans toutefois que ceci puisse exclure l'incidence de motivations d'ordre différent : difficilement attaquables par le suc digestif, les véligères pourraient assouvir un besoin de ballast intestinal ou celui de « proie-retard », assimilée en période nocturne lorsque l'activité de chasse s'arrête (Kentouri, 1985).

Sur le plan écologique il importe de noter que si la coexistence des larves de daurades (indicateurs d'eaux marines côtières) avec *S. littoralis*, *H. fennica*, *E. velox* et *B. plicatilis* (indicateurs de milieux saumâtres paraliques généralement eutrophes et temporaires) est impossible pour des raisons de différences d'habitat et de besoins biologiques, la participation de ces espèces-proies dans le bol alimentaire des larves n'est pas à exclure, en particulier dans les régions d'estuaires et dans les zones humides qui sont inondées et lessivées de façon saisonnière.

Enfin, la différence d'affinité des larves de daurades pour *S. triophthalma* d'une part et *S. littoralis* d'autre part montre que l'appartenance à une même famille n'est pas un facteur conditionnant le choix alimentaire. Ceci signifie que le concept du réseau trophique doit être envisagé au niveau spécifique, voire même au niveau biochimique pour certaines espèces-proies, telle *B. plicatilis*, dont l'origine écologique influence parfois la réaction du prédateur.

RÉFÉRENCES

- Alessio G.**, 1975. Riproduzione artificiale di orata *Sparus aurata* (L.) (Osteichthyes, Sparidae): 5° Primi risultati sull'allevamento ed alimentazione delle larve et degli avanotti, *Boll. Pesc. Piscic. Idrobiol.*, **30**, 1, 71-92.
- Arias A.**, 1976. Sobre de biologia de la dorada, *Sparus aurata* L. de los esteros de la provincia de Cádiz, *Invest. Pesq.*, **40**, 1, 201-222.
- Arias A.**, 1980. Crecimiento, regimen alimentario y reproduccion de la dorada (*Sparus aurata* L.) y del robalo (*Dicentrarchus labrax* L.) en los esteros de Cádiz, *Invest. Pesq.*, **44**, 1, 59-83.
- Bell J. D., Harmelin-Vivien M. L.**, 1983. Fish fauna of French Mediterranean *Posidonia oceanica* seagrass meadows. 2. Feeding habits, *Tethys*, **11**, 1, 1-14.
- Blaxter J. H. S.**, 1965. The feeding of herring larvae and their ecology in relation to feeding, *Rep. Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest.*, **10**, 79-88.
- Divanach P., Kentouri M.**, 1981. Behaviour, growth and survival of gilthead *Sparus aurata* larvae in extensive conditions, Poster n° 46 présenté à la *World Conference on Aquaculture, Venice* 21-25 septembre 1981.
- Divanach P., Kentouri M.**, 1983. Influence des conditions trophiques initiales sur la résorption des réserves lipidiques, la croissance et la survie des larves de daurade *Sparus aurata* en élevage extensif, *Aquaculture*, **35**, 43-55.
- Divanach P., Kentouri M.**, 1984. Sur les possibilités de production de juvéniles de poissons marins par la filière extensive dans le Languedoc. Influence de l'époque et des conditions climatiques, in : *L'aquaculture du bar et des sparidés*, édité par G. Barnabé et R. Billard, INRA Publ., 174-184.
- Ferrari I., Chierigato A. R.**, 1981. Feeding habits of juvenile stages of *Sparus aurata* L., *Dicentrarchus labrax* L., and Mugilidae in a Brackish embayment of the Pô River Delta, *Aquaculture*, **25**, 243-257.
- Geistdoerfer P.**, 1975. Écologie alimentaire des Macrouridae Téléostéens, Gadiformes, *Thèse Doct. Sci., Univ. Paris VI*, 315 p.
- Hervé P.**, 1978. Ichthyofaune comparée des étangs de Salses-Leucate et Saint-Nazaire, *Thèse 3^e cycle, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris*, 253 p.
- Hunter J. R.**, 1980. The feeding behavior and ecology of marine fish larvae, in: Fish behavior and its use in the capture and culture of fishes, édité par J. E. Bardach, J. J. Magnuson, R. C. May and J. M. Reinhart, *ICLARM Conference Proc. 5, Manila, Philippines*, 287-330.
- Hureau J.-C.**, 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae), *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, **68**, 1931, 244 p.
- Kentouri M.**, 1985. Comportement larvaire de 4 Sparidés méditerranéens en élevage : *Sparus aurata*, *Diplodus sargus*, *Lithognathus mormyrus*, *Puntazzo puntazzo* (poissons Téléostéens), *Thèse Doct. Sci., Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier*, 492 p.
- Kentouri M., Divanach P.**, 1982. Différences et similitudes dans la genèse des comportements locomoteur et trophique des stades prélarvaires de *Sparus aurata*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus*, *Aquaculture*, **29**, 355-376.
- Kentouri M., Divanach P.** (soumis à publication). Spectres alimentaires des larves de Sparidés en conditions contrôlées. 1. Sélectivité spécifique du sar, *Diplodus sargus*, *Bull. Ecol.*, 15 p.
- Kentouri M., Divanach P., Paris J.**, 1984. Approche du comportement trophique des larves de sar (*Diplodus sargus*), de la daurade (*Sparus aurata*), du charax (*Puntazzo puntazzo*) et du marbré (*Lithognathus mormyrus*), in : *L'aquaculture du bar et des sparidés*, édité par G. Barnabé et R. Billard, INRA Publ., 139-160.
- Lebour M. V.**, 1919. Feeding habits of some young fish, *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, **12**, 9-21.
- Marfin J.-P.**, 1982. Alimentation et condition de l'atherine *Atherina boyeri* RISSO, 1818 durant un cycle annuel, *J. Rech. Océanogr.*, **7**, 2, 3 et 4, 12-40.
- Rosecchi E.**, 1985. Éthologie alimentaire des Sparidae *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Pagellus erythrinus*, *Sparus aurata* du Golfe de Lyon et des Étangs Palavasiens, *Thèse 3^e cycle, Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier*, 282 p.
- Suau P., Lopez J.**, 1976. Contribucion al estudio de la dorada, *Sparus aurata* (L.), *Invest. Pesq.*, **40**, 1, 169-199.
- Xhuvelaj M.**, 1959. Données biomorphologiques et biologiques de deux espèces de Sparidés : *Sparus aurata* et *Pagellus erythrinus*. *Bull. I : Punimene Shkencore Te Ekon Peshkimit*, **1**, 1, 231-264.