

Résultats préliminaires sur la distribution des juvéniles de poissons dans un marais maritime du Bassin d'Arcachon

Poissons
Juvéniles
Marais maritime
Distribution
Fishes
Juveniles
Tidal marsh
Distribution

P.J. LABOURG ^a, C. CLUS ^a, G. LASSERRE ^b

^a Institut Universitaire de Biologie Marine de Bordeaux, 33120 Arcachon.

^b Laboratoire d'Hydrobiologie, CNRS ERA 467, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 34060 Montpellier cedex.

Reçu le 18/6/84, révisé le 21/2/85, accepté le 5/3/85.

RÉSUMÉ

Les peuplements de poissons de 3 sites du marais maritime de l'Île aux Oiseaux (Bassin d'Arcachon) ont été étudiés.

— Le site 1 est un petit chenal intertidal (« estey ») qui se remplit et se vide à chaque marée; il comprend des cuvettes de 20 à 100 cm de profondeur (à marée basse).

— Le site 2 est une microlagune aménagée dans le schorre (lac de « tonne »), dont les eaux se renouvellent à chaque marée de vive eau (2 fois 4 à 5 jours par mois).

— Le site 3 est une zone à herbiers de *Zostera noltii* située à proximité d'un chenal infratidal : elle est inondée à chaque marée basse.

Les deux premiers sites sont échantillonnés avec différents engins de pêches : haveneau (maille : 2 mm), senne (maille : 3 mm), verveux et capêchades (maille : 4 mm). Au niveau du site 3 les auteurs utilisent une courtine fixe de 160 m (mailles de 10 à 16 m).

Le site 1 abrite des juvéniles permanents de muges (*Mugil ramada* et *Crenimugil labrosus*). Il existe en général pour chaque espèce 2 à 3 cohortes qui se succèdent dans le temps. Il abrite aussi des juvéniles de daurades (*Sparus aurata*) de mars à juillet, de bars (*Dicentrarchus labrax*) de mai à septembre et de muges (*Liza aurata*) d'avril à juillet.

Au printemps, la croissance des cohortes a été ajustée soit à une fonction exponentielle pour le bar et la daurade, soit à une fonction linéaire pour les muges *M. labrosus* et *M. ramada*, soit à une fonction de Von Bertalanffy pour *L. aurata*. Au site 2, la daurade a une croissance plus importante qu'au site 1.

Le taux de renouvellement des muges à chaque marée est de l'ordre de 4 à 24% et celui des daurades de l'ordre de 50%. Le stock des muges a été évalué à 65-300 kg/ha et celui des daurades à 2-23 kg/ha (à marée basse).

Au site 3, les campagnes préliminaires de mai 1982 et 1983 montrent un peuplement plus riche que dans les autres sites. Les individus des espèces migrantes de muges, bar, daurade sont plus âgés de 1 à 2 ans que les juvéniles capturés dans les autres sites.

La majorité des individus de ces espèces retournent en mer et peuvent ainsi jouer un rôle important dans les transferts d'énergie entre le Bassin d'Arcachon et l'Océan.

Oceanol. Acta, 1985, 8, 3, 331-341.

ABSTRACT

Preliminary results on the distribution of juvenile fish assemblages occupying a tidal marsh in Arcachon Bay (France)

Fish assemblages of tidal flats and salt marshes were studied at three sampling localities, from 1980 to 1983, in the Arcachon Bay, on the western Atlantic coast of France.

— Station 1 is a tidal creek in a salt marsh with shoal areas. The fish (fry and juveniles) were collected at low tide with 2 and 3 mm mesh nets, in sections of the creek (20-100 cm deep).

— Station 2 is a pool (500 m², 20-40 cm deep) in the salt marsh; fish were sampled with Mediterranean trap fishing nets, mesh size: 4 mm.

— Station 3 is located in a tidal flat with vegetation (*Zostera noltii*). Juveniles and adults were caught with nets of only mesh size (*courtine*) over a period of three or four days.

In station 1 we found fry (0-group) of two grey mullet species: *Liza ramada* and *Chelon labrosus*, with two or three cohorts during the year. Other species were fry of sea bream (*Sparus aurata*) appearing from March until July, sea bass (*Dicentrarchus labrax*) from May until September, and *L. aurata* from April until July.

During spring, growth is exponential for sea bass and sea bream, linear for *C. labrosus* and *L. ramada* while for *L. aurata*, the von Bertalanffy growth model is applicable.

The growth of sea bream was more rapid in sampling station 2 than station 1. The stock assessment by mark and recapture method was applied to grey mullets 65-300 kg/ha and sea bream 2-23 kg/ha.

In 1982 and 1983 preliminary results showed a fish assemblage characterized by an increase in transient species at the station 3. Species of stations 1 and 2 were represented by juveniles and adults migrating tidally.

Most individuals of these species return to the ocean, playing a prominent role in the transfer of energy from the Arcachon Bay to the marine environment.

Oceanol. Acta, 1985, 8, 3, 331-341.

INTRODUCTION

Les lagunes littorales sont peuplées par une macrofaune dont le recrutement s'effectue en partie grâce aux apports méroplanctoniques pénétrant avec le flux marin, en partie grâce aux populations sédentaires. Si la macrofaune benthique constitue un élément important du peuplement de ces milieux, ceux-ci sont plus anciennement et davantage connus pour leur intérêt ichthyologique et halieutique.

Les espèces de poissons vivant dans les estuaires peu profonds et dans les lagunes des côtes à marées sont exposées à un environnement instable et imprévisible, caractérisé par des fluctuations rapides et à court terme du niveau marégraphique, des changements de vitesse et de direction des courants et des variations des paramètres abiotiques : température, salinité, oxygène dissous. De telles conditions excluent un grand nombre d'espèces, mais celles qui y sont adaptées bénéficient du haut potentiel de production de ces systèmes. En raison de leurs caractéristiques écophysologiques, les espèces amphihalines utilisent les lagunes littorales comme nurserie et zone de grossissement. Les marais maritimes du Bassin d'Arcachon constituent, parmi les systèmes abrités de l'Atlantique, des zones particulièrement favorables à l'étude des peuplements de poissons amphihalins; on distingue au sein de ces peuplements des espèces sédentaires qui appartiennent à différentes familles dont les plus représentées sont les Syngnathidés, les Labridés, les Gobiidés qui se reproduisent « in situ », et certaines espèces migratrices (*Liza ramada*, *L. aurata*, *Chelon labrosus*, *Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata*, *Anguilla anguilla*, *Solea vulgaris*) qui pénètrent dans le Bassin d'Arcachon sous forme de juvéniles (O) et dont le recrutement serait très supérieur à celui des nurseries littorales non lagunaires. Toutefois cette dernière hypothèse n'a jamais été clairement démontrée à notre connaissance et les relations exactes entre les systèmes abrités (baies, lagunes, estuaires) et les eaux littorales océaniques qui les bordent semblent devoir

être reconsidérées (Nixon, 1980). Il apparaît que plus la zone de nurserie est concentrée plus elle est riche; toutefois les zones de nurserie côtière en mer ouverte semblent avoir le même potentiel de production.

Comme le souligne Grossman (1982), au sujet des peuplements ichthyologiques, l'habitat intertidal présente un grand intérêt mais nous disposons de peu d'informations sur l'écologie des poissons qui le peuplent. Quelques études des mécanismes de colonisation, de migration et d'estimation des stocks ont été réalisées à ce jour : citons les travaux de Chevalier et Camus (1980) en Bretagne, Lasserre *et al.* (1976) à Arcachon, Amanieu et Lasserre (1973), Benharrat *et al.* (1982) en Languedoc, de Ximenes (1980) en Corse, de Shenker et Dean (1979), Bozeman et Dean (1980), Blaber et Blaber (1980) et Weinstein *et al.* (1980) aux États-Unis, de Thorman (1982) en Suède, de Riley *et al.* (1981) en Grande-Bretagne et de Torricelli *et al.* (1982) en Italie. Au cours de cette étude les populations de juvéniles de poissons amphihalins, muges, bars et daurades ont été étudiées d'une part, dans la partie supérieure d'un chenal du schorre de l'Île aux Oiseaux (Bassin d'Arcachon) d'autre part, dans de petites lagunes artificielles voisines creusées dans le sédiment du schorre, et enfin dans la partie inférieure de l'herbier de *Zostera noltii* de la slikke. Nous décrivons dans la présente note la structure démographique de ces populations et les mécanismes de colonisation des différents habitats; de plus, une évaluation du stock et du taux de renouvellement des alevins colonisant ces milieux a été réalisée.

PRÉSENTATION DU MILIEU ET DES STATIONS DE PRÉLÈVEMENTS

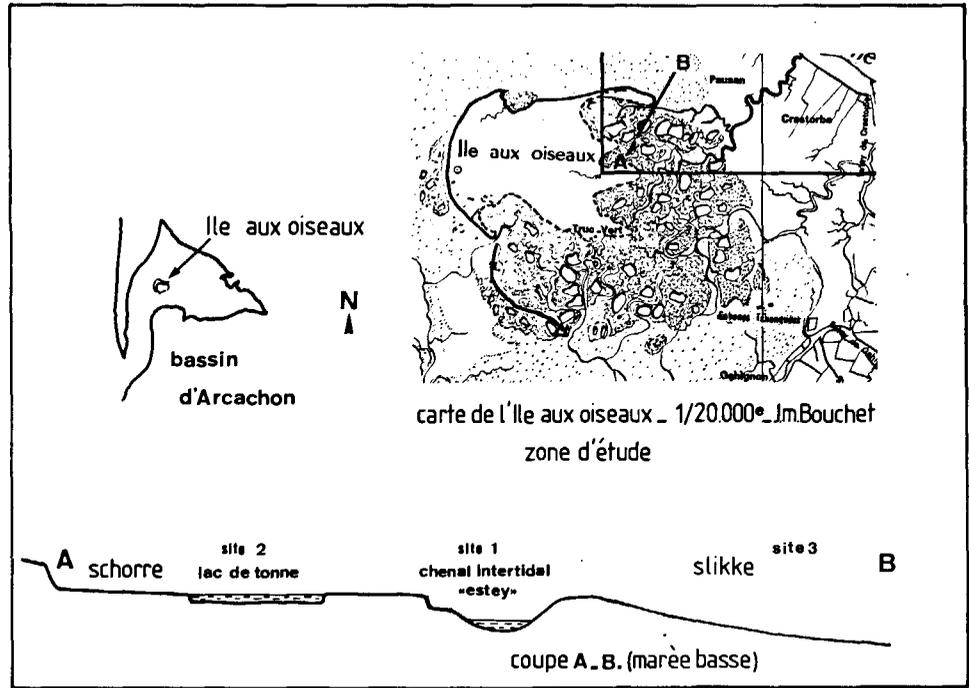
Le Bassin d'Arcachon est une vaste lagune triangulaire communiquant avec l'Atlantique par un système de passes étroites et peu profondes.

Figure 1

Localisation géographique et position topographique des zones d'échantillonnage (Île aux Oiseaux, Bassin d'Arcachon).

Sampling sites, Île aux Oiseaux, Western Atlantic coast, France.

- Site 1: tidal creek,
- Site 2: artificial lagoon,
- Site 3: tidal flat.



La superficie totale à marée haute, pour un coefficient de 120 est de 15 500 ha. A basse mer, émergent 11 500 ha de plages sableuses et de marais maritimes (8 500 ha de slikke recouverts d'herbières de *Zostera noltii* et 1 300 ha de schorre). Dans les 4 000 ha de chenaux toujours immergés, la profondeur n'excède pas 20 m. Les volumes échangés entre le bassin et l'Océan Atlantique varient de 400 millions de m³ en vive eau à 200 millions en morte eau.

L'Île aux Oiseaux est située dans la partie ouest du Bassin d'Arcachon; la zone terrestre, qui atteint 43 ha, est cernée à marée basse par 1 600 ha de marais maritimes au sein desquels on distingue classiquement slikke (localement appelée crassats), haute slikke, schorre et zone parhalienne (voir Amanieu, 1969).

Des prélèvements de juvéniles sont effectués, dans 3 sites différents (fig. 1) :

- le site 1 représente la partie supérieure d'un chenal intertidal localement nommé « estey » qui chemine dans le schorre (fig. 2). Il est soumis au régime des marées de morte et vive eau. Les prélèvements ont lieu

à marée basse dans le lit du chenal où demeurent des flaques plus ou moins vastes (longueur 50 m, largeur 1,50 m) dont la profondeur oscille entre 10 et 100 cm; - le site 2 (fig. 2) est une microlagune artificielle (surface : 500 m², profondeur : 20 à 40 cm) creusée dans le sédiment argileux du schorre (« lac de tonne ») pour la chasse des Anatidés. Il est alimenté par surverse périodique au cours des marées de vive eau d'un coefficient supérieur à 80 (2 fois 4 à 5 jours par mois en moyenne);

- le site 3 (fig. 2) est situé dans le prolongement des sites 1 et 2. Il s'agit d'une zone découverte à chaque marée basse, constituée de sables à arénicoles dans sa partie la plus haute et d'herbières de *Zostera noltii* dans sa partie la plus basse.

Les échantillonnages ont été réalisés en 1980/1981 dans les sites 1 et 2. Par contre le site 3 a été échantillonné seulement en mai 1982 et 1983, période qui correspond au maximum de richesse spécifique. Au moment des prélèvements, la salinité a oscillé entre 20 et 30. Les variations des températures mensuelles (fig. 3) traduisent des écarts de 8 à 22°.

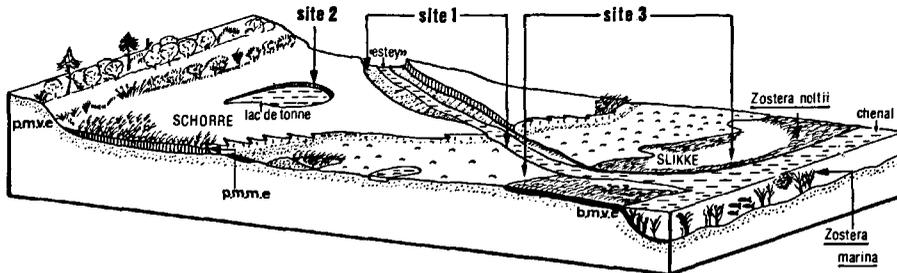


Figure 2

Bloc diagramme schématique du marais maritime de l'Île aux Oiseaux (Bassin d'Arcachon) : sites d'échantillonnage de juvéniles de poissons amphihalins (marée basse).

(p.m.v.e. = pleine mer de vive eau; b.m.v.e. = basse mer de vive eau; p.m.m.e. = pleine mer de morte eau).

Simplified diagram of zonation in the salt marsh of "Île aux Oiseaux" - sampling sites (p.m.v.e. = high water of spring tide, b.m.v.e. = low water of spring tide, p.m.m.e. = high water of neap tide).

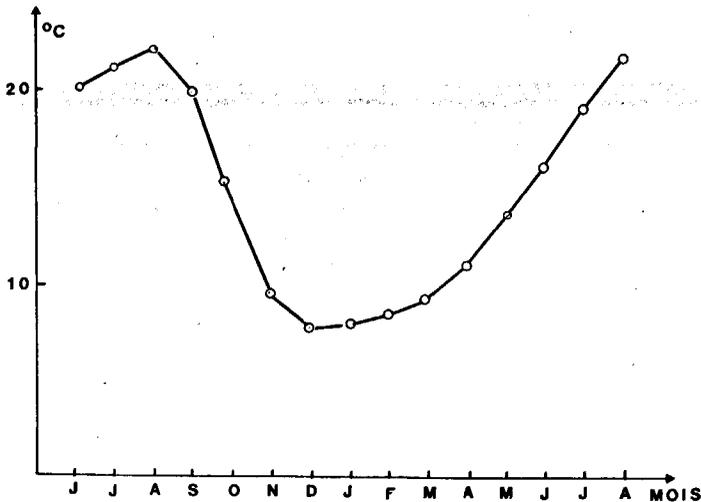


Figure 3
Température mensuelle moyenne des eaux du site 1 de juin 1980 à août 1981.
Mean values of temperature in the tidal creek (June 1980 - August 1981).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Engins de pêche

Les engins de pêche sont variés. Ils ont été choisis d'une part en fonction du site de manière à obtenir une efficacité maximum suivant les contraintes (courant de marée principalement) et d'autre part suivant leur sélectivité propre vis-à-vis de la taille des individus cibles :

- le haveneau (maille de 2 mm) est utilisé pour la capture des jeunes individus exclusivement (sites 2 et 1 à marée basse);
- la senne (8 m de long, 1 m de hauteur, 3 mm de maille), plus efficace que le haveneau, permet de capturer les poissons un peu plus âgés (sites 2 et 1 à marée basse);
- les verveux et capêchades (maille de 4 mm) sont utilisés pour les individus les plus grands du site 1 qui se déplacent à marée haute. La description de ces engins à poste fixe (fig. 4) se trouve dans de nombreuses publications : la plus récente étant celle de Louis (1983);
- la courtine, appelée localement « palet », est conçue pour résister aux courants de marée. Elle permet d'échantillonner les poissons du site 3, qui venant du chenal se déplacent dans la zone intertidale. Quand la marée descend elle empêche les poissons situés en amont de regagner le chenal. La courtine schématisée (fig. 4) comprend deux parties :

— les deux ailes sont constituées chacune de 4 pièces de filet de 20 m de long sur 2 m de haut avec une maille nœud à nœud de 16 mm de côté. Chaque aile se termine côté plage par un piège (ou « bic ») sorte de spirale qui oblige les poissons à retourner vers l'intérieur du V constitué par les deux ailes. Les pièces de filet sont assemblées entre elles sur place par une couture grossière en forme de boudin. La ralingue inférieure est maintenue dans la vase par de courts piquets de 20 cm (1 piquet/m) en forme de fronde

asymétrique appelés « gantiot ». A marée haute, le filet est tendu par la ralingue supérieure sur des piquets de 2 m appelés « paou » terminés par une fourche. L'écart entre deux piquets est de 2 m. Le filet repose sur le fond durant le flot. Il est remonté à marée haute à l'aide de bouts attachés d'une part à la ralingue supérieure et d'autre part à la fourche du piquet;

— la chambre de capture est constituée d'une pièce de filet (maille 10 mm) de 20 m de long. Les ailes pénètrent à l'intérieur de la chambre de manière à dessiner un V. Le principe de son montage est le même que celui des ailes. Elle est visitée à chaque marée basse.

Traitement des données

Les échantillons des juvéniles du groupe O sont immédiatement formolés (solution à 5 ou 10%). Les individus sont déterminés, comptés, mesurés (longueur totale maximum au 1/2 mm près) et pesés (à 0,01 g près) au laboratoire. En revanche, les juvéniles des groupes 1 et au-delà sont mesurés et pesés sur place, une écaille est prélevée pour lire l'âge.

Des histogrammes de fréquence de taille sont établis en regroupant les mesures de longueur par classes d'amplitude égale au quart de l'écart type.

Des équations de croissance simples : exponentielles ou linéaires sont choisies pour décrire la croissance chaque fois que cela est possible. En effet étant donné la courte période durant laquelle les alevins sont accessibles, des équations plus complexes, comme celle de Von Bertalanffy par exemple, ne se justifient qu'exceptionnellement. Les unités sont le cm pour la taille et le jour

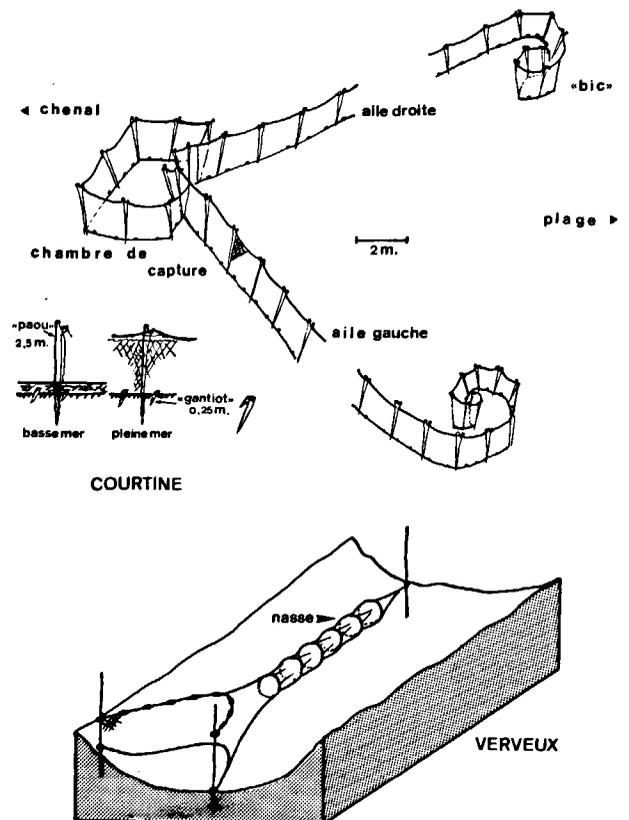


Figure 4
Engins d'échantillonnage à poste fixe.
Fixed trap nets in fishing position.

pour l'âge relatif, l'origine des âges étant la date de première capture.

La relation entre la taille (L en cm) et le poids (W en g) est exprimée par l'équation de Le Cren : $W = aL^b$ et les constantes a et b calculées suivant la méthode des moindres carrés.

Une estimation du stock instantané est réalisée par marquage-recapture en deux opérations :

— au cours de la première opération M_1 individus sont marqués à marée basse dans une ou deux zones bien individualisées de « l'estey »;

— au cours de la deuxième opération, séparée de la première par un cycle de marée, on marque M_2 individus dans la même zone. Quelques heures après (3 à 4) on capture C_3 individus parmi lesquels on trouve R_{13} individus marqués issus des M_1 et R_{23} individus marqués issus des M_2 . Entre la première et la deuxième opération, en raison principalement des migrations, il reste SM_1 individus des M_1 . Dans ces conditions, le rapport $SM_1/R_{13} = M_2/R_{23}$ permet d'évaluer S, le taux de sédentarité. L'évaluation du stock instantané est réalisée avec les deux dernières opérations suivant la méthode de Petersen, corrigée par Daget (1971) :

$$1/N = (R_{23} + 1)/C_3 + 1$$

$$M_2 \pm 1,96 \div \sqrt{R_{23}(C_3 - R_{23})/C_3^2 M_2^2}$$

Tableau 1

Résultats des pêches réalisées à la « courtine » à chaque marée au site 3 (poids en g/effectif, S=somme).

Catches at each tide with the "courtine" in the tidal flat (wet weight/number).

Dates	mois		Mai 1982				
	Jours	18	19	19	20	s	
<i>Atherina presbyter</i>		257/28	815/74	150/16	510/58	1 732/176	
<i>Diplodus sargus</i>		154/6	26/1	120/5	159/5	469/17	
<i>Liza aurata</i>		804/8		245/2		1 049/10	
<i>Crenilabrus massa</i>		357/9	175/5	252/15		784/29	
<i>Chelon labrosus</i>			275/3			275/3	
<i>Sparus aurata</i>			725/5	965/7	220/2	191/14	
<i>Dicentrarchus labrax</i>			285/3	935/8	185/2	1 405/13	
<i>Platichthys flesus</i>			465/3	105/1	75/1	645/5	
<i>Belone belone</i>			1 110/4		1 300/6	2 410/10	
<i>Sardina pilchardus</i>				165/2	675/12	840/15	
<i>Spondyliosoma cantharus</i>							
<i>Mullus barbatus</i>							
<i>Trachurus trachurus</i>							
<i>Crenilabrus melops</i>							
<i>Gobius niger</i>			16/1				
<i>Sepia officinalis</i>		1 055/3	1 390/3	1 915/6	2 780/9	7 140/21	

Dates	Mois		Mai 1983							
	Jours	10	11	14	14	17	17	18	18	s
<i>Atherina presbyter</i>		1 423/126	1 581/140	3 940/474	2 990/335	160/23	144/19		163/22	1 401/1 139
<i>Diplodus sargus</i>				39/2	116/5			120/1	39/2	314/10
<i>Liza aurata</i>					344/7	230/1	131/3			705/11
<i>Crenilabrus massa</i>					32/1					32/1
<i>Chelon labrosus</i>					52/1	120/1			108/2	280/4
<i>Sparus aurata</i>		95/1	320/2	395/4		340/2		220/2	270/2	1 640/14
<i>Dicentrarchus labrax</i>				90/1		50/1	32/1	385/2	150/2	707/7
<i>Platichthys flesus</i>		700/2	230/1	198/1	28/1	211/3	50/1	40/1		1 457/10
<i>Belone belone</i>		795/4	1 065/5	730/4	1 085/6	222/1	155/1			4 052/20
<i>Sardina pilchardus</i>			145/3	435/8	224/4			75/1		879/16
<i>Spondyliosoma cantharus</i>		50								
<i>Mullus barbatus</i>			80/1							80/1
<i>Trachurus trachurus</i>			418/5					91/2	64/2	573/9
<i>Crenilabrus melops</i>				70/1	38/1					108/9
<i>Gobius niger</i>										
<i>Sepia officinalis</i>		740/2		280/6	1 000/3	2 022/3	2 197/15	3 340/11	2 718/6	14 097/39

Afin de distinguer les individus marqués suivant les zones de marquage d'une part et les opérations d'autre part, 4 codes sont disponibles par ablation légère d'une nageoire pectorale ou pelvienne droite ou gauche.

RÉSULTATS

Dans le site 1 nous sommes en présence de communautés de juvéniles du groupe O (de migrants ou de sédentaires) susceptibles d'être renouvelées au cours de chaque pleine mer [On appelle « migrants » les populations qui se reproduisent en mer, par opposition aux sédentaires qui réalisent tout leur cycle en lagune]. Dans le site 3, il s'agit de juvéniles I et II, qui venant du chenal, occupent le marais maritime (et probablement le site 1) à chaque pleine mer. Les résultats que nous donnons ici concernent principalement les juvéniles des migrants qui sont bien représentés dans les échantillons.

Captures

On remarque (fig. 5) que des juvéniles sont présents toute l'année mais avec un maximum de richesse spécifique d'avril à août 1981. On verra avec plus de détails la succession des différents alevinages sous forme de cohortes successives (chap. 4.2.).

Les données obtenues au site 3 sont résumées tableau 1.

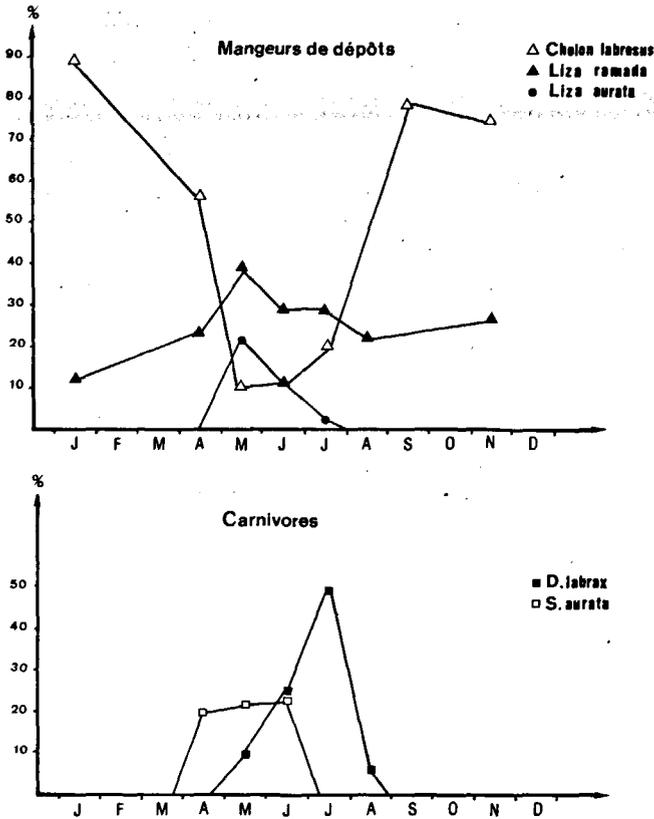


Figure 5
Abondance relative (en biomasse) des différentes espèces de juvéniles migrants du site 1.

Biomass of migrant juveniles (O) in site 1.

Structure des principales populations

Dicentrarchus labrax

L'observation des histogrammes de distribution de taille (fig. 6) montre qu'il n'est évidemment pas nécessaire de séparer les différentes cohortes par des méthodes mathématiques usuelles puisque les sous-populations se dessinent clairement. En mai, nous observons une colonisation par des juvéniles de longueur moyenne 20 mm (a) que nous retrouvons en juin (24,1 mm), en juillet (33,38 mm), puis enfin en août (56,50 mm) date de l'adoption d'un rythme tidal. On constate un évasement de l'histogramme, l'écart type passe de 1,32 en mai à 6,55 en juillet, avec l'apparition de plusieurs modes (le faible nombre d'individus capturés en août ne permet pas de tenir compte de la structure).

Une deuxième colonisation (b) se produit en juillet (m = 14,8 mm), beaucoup moins importante en nombre que la précédente. Les alevins sont encore présents en août (m = 38,75) puis disparaissent en septembre.

La population (c) du mois de mai (m = 34,22 mm) correspond à des juvéniles ayant pénétré dans le bassin en avril mais qui n'ont pas été capturés lors des pêches effectuées au cours de cette période.

Le site 3 est colonisé par les cohortes plus âgées : I et II et même III.

On peut reporter les valeurs des longueurs moyennes (Lt) des différentes sous-populations sur un graphe en fonction du temps (t) (fig. 7) et calculer l'équation des différentes courbes de croissance obtenues :

- cohorte a : $Lt = 0,05 t^{1,15}$;
- cohorte b : $Lt = 0,0002 t^{2,06}$.

Les relations taille-poids calculées en juin et en août pour la cohorte a sont :

- juin : $W = 0,0012 L^{3,5}$;
- août : $W = 0,03 L^{3,23}$;
- et en mai 1982 pour les juvéniles : $W = 0,0112 L^{2,97}$.

Sparus aurata

Des histogrammes de fréquence de taille sont établis d'avril à juin (fig. 8). La distribution est unimodale tout au long de la période étudiée, indiquant par là

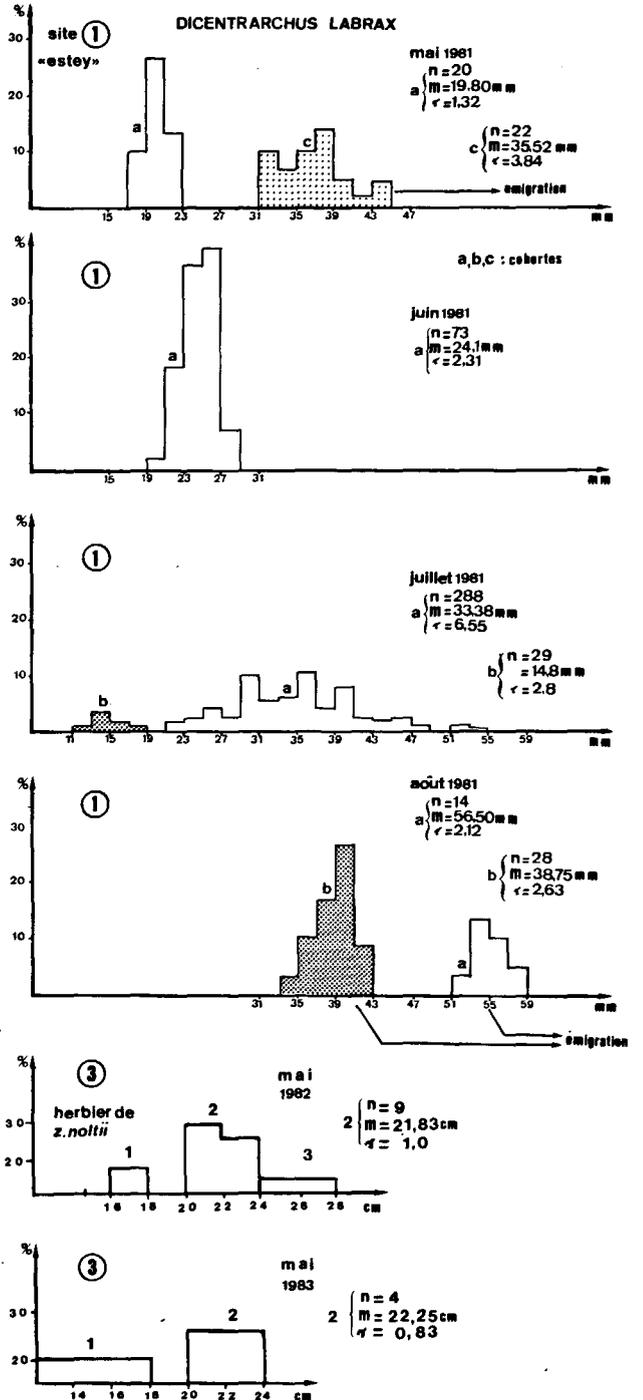


Figure 6
Histogrammes des fréquences relatives des tailles des juvéniles de *Dicentrarchus labrax*.
Length-frequency distribution of juveniles *Dicentrarchus labrax*.

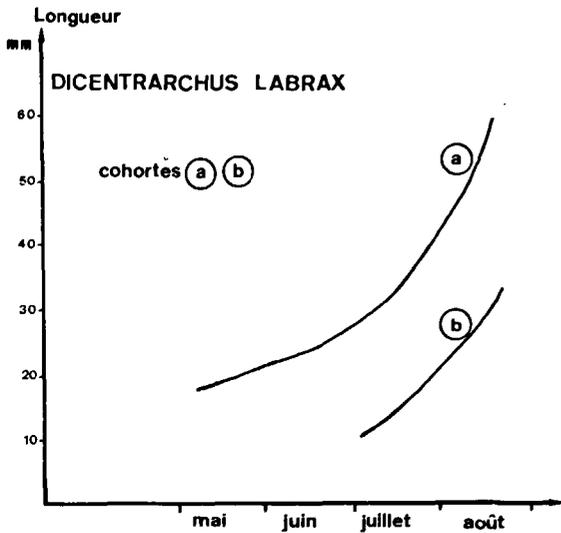


Figure 7
Évolution des tailles moyennes des juvéniles de *Dicentrarchus labrax*.
Time - body relationship of *Dicentrarchus labrax*.

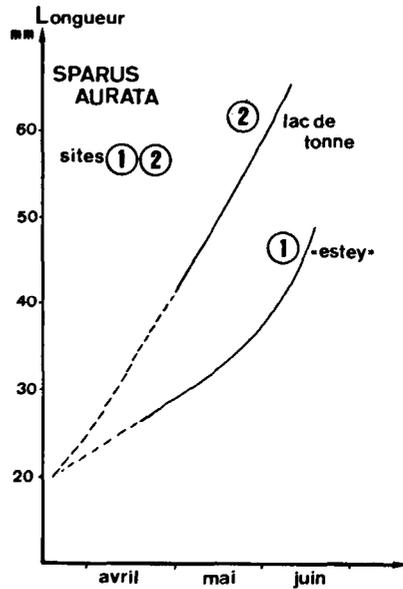
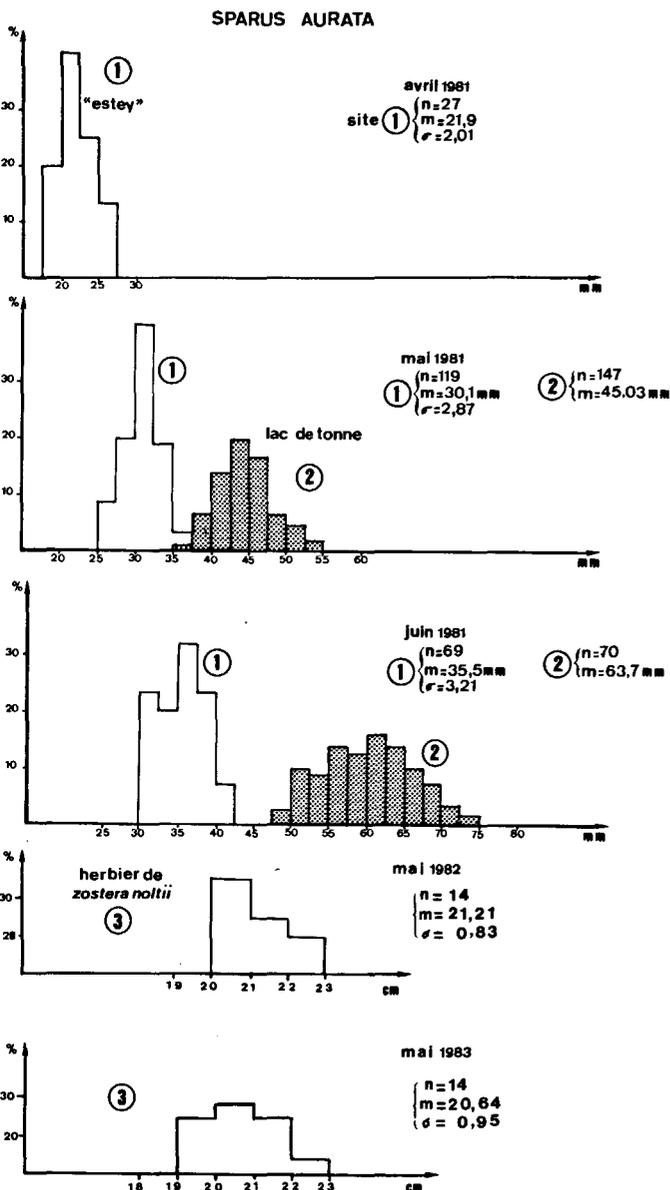


Figure 9
Évolution des tailles moyennes des juvéniles de daurades.
Time - body relationship of *Sparus aurata*.



l'évolution d'une population unique. Dès le mois d'avril, une partie des alevins a colonisé le site 2 où leur croissance est plus rapide. En revanche le site 3 est colonisé par des populations plus âgées d'une année. Une courbe de croissance de la forme : $Lt=at^b$ est ajustée pour les individus du site 1 et $Lt=at+b$ pour les individus du site 2 (fig. 9).

En prenant pour origine des âges le premier jour du mois d'avril, nous obtenons les équations suivantes :

- site 1 : $Lt=0,24 t^{0,61}$;
- site 2 : $Lt=0,055 t + 0,91$.

La croissance est plus rapide dans le site 2, ce qui se traduit graphiquement par le passage d'une courbe puissance à linéaire.

Les relations taille-poids sont établies :

- en mai pour le site 1 : $W=0,029 L^{3,37}$;
- en juin pour le site 2 : $W=0,01 L^{3,18}$;
- en mai 1982 pour le site 3 : $W=0,0157 L^{2,9680}$.

Mugilidae

Nous avons rencontré au cours de cette étude trois espèces de muges : *Liza ramada*, *Liza aurata* et *Chelon labrosus*.

Alors que *Liza ramada* et *Chelon labrosus* sont présents tout au long de l'année, *Liza aurata* colonise les chenaux intertidaux d'avril à juillet seulement.

Liza aurata : Les juvéniles ayant colonisé les chenaux intertidaux en avril n'ont été capturés qu'au mois de mai ($m=42,9$ mm). Nous les retrouvons en juin ($m=57,4$ mm) puis en juillet ($m=64,4$ mm) (fig. 10). La courbe de croissance est celle de Von Bertalanffy (fig. 11) :

$$Lt=7,5 (1 - e^{-0,88 (t-4)}).$$

Figure 8
Histogrammes des fréquences relatives des tailles des juvéniles de *Sparus aurata*.
Length-frequency distribution of juveniles *Sparus aurata*.

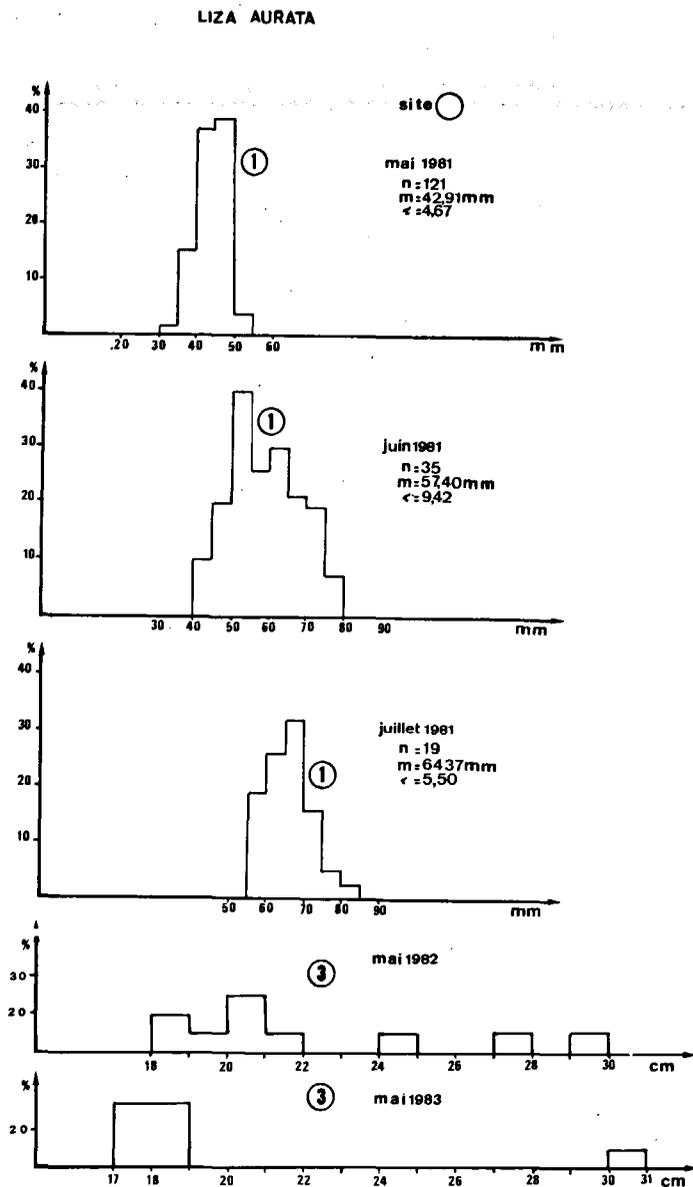


Figure 10
Histogrammes des fréquences relatives des tailles des juvéniles de *Liza aurata*.
Length-frequency distribution of *Liza aurata*.

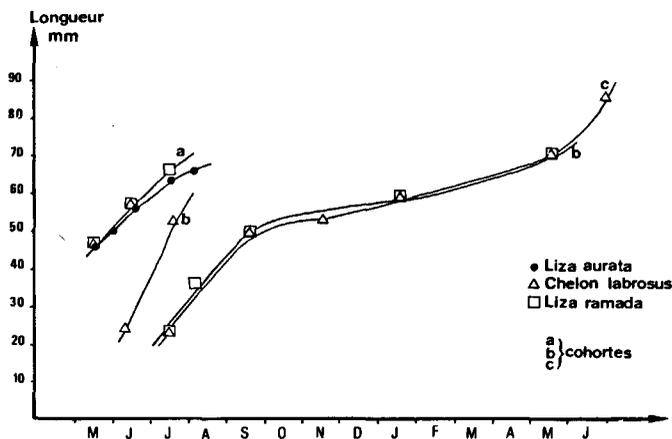


Figure 11
Évolution des tailles moyennes des juvéniles de *Mugilidae*.
Time - body relationship of *Mugilidae*.

Les relations taille-poids sont établies en mai, juin, et juillet 1981 pour les juvéniles du site 1 :

– mai : $W = 0,010 L^{2,97}$;

– juin : $W = 0,022 L^{2,47}$;

– juillet : $W = 0,0131 L^{2,35}$;

– et en mai 1982 pour les juvéniles du site 3 : $W = 0,0070 L^{3,0804}$.

Liza ramada : Deux cohortes se succèdent au cours de l'année. La première notée (a) colonise les chenaux intertidaux au mois d'avril mais n'a été capturée qu'en mai ($m = 47,33$ mm; fig. 12). Les juvéniles de cette première période de ponte grandissent dans ces habitats jusqu'au mois de juillet, date à laquelle ils atteignent une longueur moyenne de 65,73 mm puis émigrent à la fin de ce mois ou au début d'août. La deuxième cohorte notée (b) apparaît en juillet ($m = 23,62$ mm) et passera l'hiver dans les chenaux intertidaux avant de regagner les chenaux infratidaux au mois de mai ($m = 72$ mm).

L'équation de croissance de la cohorte (a) est la suivante :

$$Lt = 35,34 t + 152,67.$$

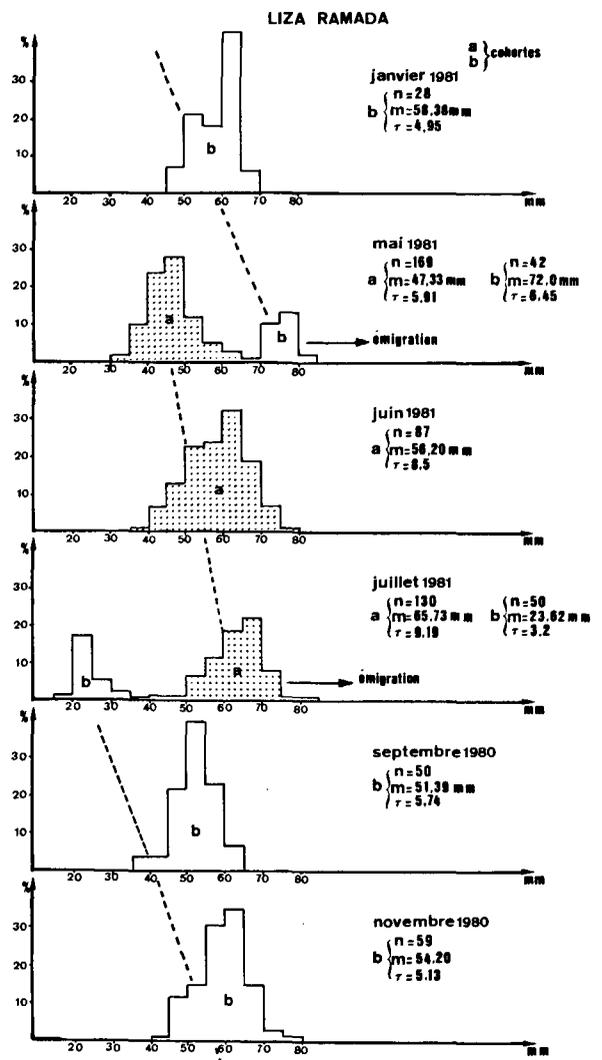


Figure 12
Histogrammes des fréquences relatives des tailles des juvéniles de *Liza ramada*.
Length-frequency distribution of juveniles *Liza ramada*.

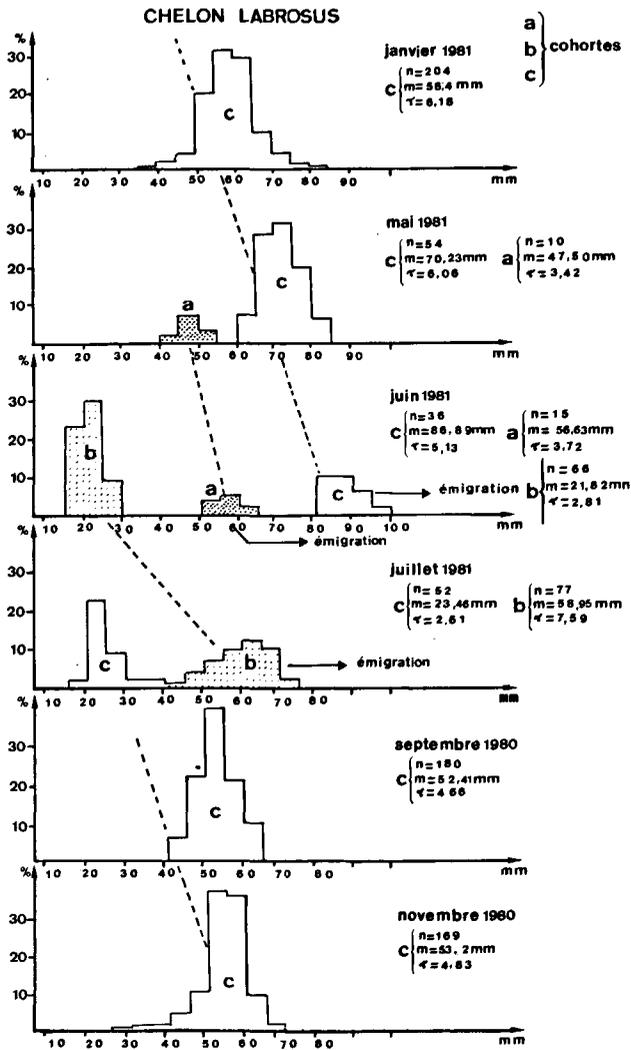


Figure 13
 Histogrammes des fréquences relatives des tailles des juvéniles de *Chelon labrosus*.
 Length-frequency distribution of juveniles *Chelon labrosus*.

La courbe de croissance de la cohorte (b) présente 3 périodes : en été sa pente est forte, suggérant une croissance rapide, en automne on observe une inflexion de la courbe, dont la pente devient en hiver presque nulle, avant de reprendre au printemps (fig. 11).
 Quant aux relations taille-poids les calculs donnent :

en janvier : $W = 0,0109 L^{2,887}$;
 en juin : $W = 0,0196 L^{2,730}$;
 en novembre : $W = 0,0100 L^{2,930}$.

Chelon labrosus : Trois sous-populations se dessinent (fig. 13). La première cohorte (a) apparaît en avril, mais n'a été capturée qu'en mai (m=47,5 mm). Elle grandit dans les chenaux intertidaux jusqu'en juin. La deuxième (b) apparaît en juin (m=21,8); en juillet elle atteint la taille de 58,95 mm puis disparaît en août. La troisième cohorte enfin (c) colonise ces milieux au début de juillet (m=23,46 mm) et y passe tout l'hiver. On la retrouve en effet jusqu'au mois de juin (m=86,89 mm) date de son émigration.

La cohorte (a) présente une croissance de type linéaire, dont l'équation est :

$$Lt = 3,29 t - 141,08.$$

La croissance de la cohorte (b) est elle aussi linéaire :

$$Lt = 0,11 t - 2,73.$$

La croissance de la cohorte (c) est rapide jusqu'à la fin de l'été, très faible en automne et en hiver. Elle rappelle celle de la cohorte (b) de *Liza ramada* (fig. 11).

Les relations taille-poids sont les suivantes :

- en janvier : $w = 0,752 L^{3,074}$;
- en juin : $w = 0,034 L^{3,20}$.

Pour le site (3) les juvéniles plus âgés au moins d'une année que ceux du site (2) sont bien représentés avec une dominance pour *Liza aurata*. Par contre *Liza ramada* n'est pas apparue dans les prélèvements probablement en raison des échantillons trop ponctuels.

Scénario d'occupation du site 1

Chronologie des alevinages

La figure 14 résume les alevinages successifs par espèce et par cohorte.

Les espèces mangeuses de dépôt (Mugilidés) occupent en permanence le site 2 mais avec des modalités différentes suivant les espèces.

Liza aurata, avec une seule cohorte, n'est représentée qu'au printemps avec un maximum en mai (fig. 5).

date / espèce	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Dicentrarchus labrax</i>					(a)	—	(b)	—				
<i>Sparus aurata</i>				—	—	—						
<i>Liza aurata</i>				—	—	—						
<i>Liza ramada</i>				(a)	—		(b)	—				
<i>Chelon labrosus</i>				(a)	—	(b)	—	(c)			(a)	(b)
											(c)	

Figure 14
 Chronologie des alevinages.
 Month recruitment of juveniles in the tidal creek (site 1).

Chelon labrosus, avec une succession de 3 cohortes a, b, c, est présente toute l'année avec un maximum en hiver avec la cohorte c (fig. 5).

Liza ramada, avec deux cohortes successives a et b, présente un maximum en mai avec la cohorte a.

Les espèces carnivores (bars et daurades) n'occupent le site qu'au printemps et en été.

Sparus aurata, avec une seule cohorte, présente un maximum en juin.

Dicentrarchus labrax, avec deux cohortes a et b, présente un maximum en juillet, donc durant une période où les muges sont moins bien représentés.

Estimation des stocks d'alevins

Une tentative d'estimation du stock a été effectuée dans le site 1 les 19 et 20 mai 1981. La topographie de ce site nous a conduits à distinguer 2 stations :

– dans la partie supérieure, le petit chenal intertidal se creuse pour former un réservoir d'eau de 1,20 m de profondeur à marée basse et d'une superficie de 50 m² (station a);

– la partie inférieure est de conformation relativement homogène tout au long de la zone étudiée (station b). Les pêches ont été effectuées à la senne de plage les 19 mai au soir, 20 mai au matin et 20 mai au soir (coefficients de marée 81 le 19 mai et 80 le 20 mai).

A cette période de l'année, l'effectif colonisant les chenaux intertidaux des marais maritimes est constitué de muges et de daurades. La détermination des différentes espèces de muges étant hasardeuse sur le terrain, ces poissons seront traités globalement.

D'après les données du tableau 2, les résultats obtenus sont les suivants :

– Muges :

Station a : N = 560 < 666 < 824, soit 251 < 299 < 370 kg/ha.

Station b : N = 586 < 861 < 1628, soit 44 < 65 < 122 kg/ha.

– Daurades :

Station a : N = 12 < 22 < 242, soit 1,2 < 2,2 < 24,4 kg/ha.

Station b : N = 489 < 941 < 12 162,

soit 12 < 23 < 301 kg/ha.

Le coefficient de sédentarité évalué entre le 19/05 et le 20/05 permet de donner une idée sur le taux de renouvellement des populations dans chacune des stations du site 1 au cours d'un cycle de marée.

– Muges :

station a : S = 0,037,

station b : S = 0,231.

– Daurades :

station b : S = 5,6.

Ces chiffres montrent que les concentrations des populations dans les chenaux intertidaux peuvent être très importantes à marée basse (299 kg/ha) pour les muges de la station (a). Les taux de renouvellement ou successions des populations peuvent être significatifs comme en témoignent les départs importants de muges de la station (a) : taux de sédentarité de 0,037 et l'arrivée massive des daurades à la station (b) avec S = 5,6.

Ces chiffres trop ponctuels ne sont guère extrapolables ou généralisables mais en revanche ils montrent bien l'intérêt des marais maritimes comme zone de nourricerie ce qui justifie des recherches plus élaborées sur les mécanismes des successions des différentes populations d'alevins et de juvéniles dans ces milieux.

CONCLUSIONS

Le marais maritime est colonisé en permanence par des juvéniles de populations migrantes qui se réfugient à marée basse dans les trous des petits chenaux intertidaux du site 1. L'occupation du site est maximum d'avril à juin où se trouvent réunis les juvéniles de *Chelon labrosus*, *Liza ramada*, *Liza aurata*, *Dicentrarchus labrax* et *Sparus aurata*. Excepté pour *Sparus aurata*, cette colonisation est réalisée en cohortes successives avec un renouvellement important des populations au cours de chaque marée haute (taux de sédentarité de 4 à 24%). Les individus généralement de petite taille (comprise entre 11 et 100 mm) sont âgés de quelques

Tableau 2

Données brutes de marquages-recaptures (C = captures, M = marquage, R = recaptures, A-B = code des périodes, am = matin, pm : après midi).

Mark-recapture experiments (C = number of fish in the sample, M = number of marked fish, R = number of marked fish recaptured in the sample).

Muges								
Stations		a			b			
Périodes (dates)	Captures (C)	Marqués (M)	Recaptures (R)		Captures (C)	Marqués (M)	Recaptures (R)	
			A	B			A	B
19/05		100 (M ₁)				137 (M ₁)		
20/05								
am B	255	244 (M ₂)	1 (R ₁₂)		143	137 (M ₂)	6 (R ₁₂)	
pm	182 (C ₃)		1 (R ₁₃)	66 (R ₂₃)	87 (C ₃)		3 (R ₁₃)	13 (R ₂₃)
Daurades								
Stations		a			b			
Périodes (dates)	Captures (C)	Marqués (M)	Recaptures (R)		Captures (C)	Marqués (M)	Recaptures (R)	
			A	B			A'	B'
19/05 A'		6 (M ₁)				134 (M ₁)		
20/05								
am B'	7	6 (M ₂)	1 (R ₁₂)		103	83 (M ₂)	20 (R ₁₂)	
pm	10 (C ₃)		0	2 (R ₂₃)	33		18 (R ₁₃)	2 (R ₂₃)

mois. Ils bénéficient dès leur arrivée d'un début de croissance rapide malgré leur concentration (de 2 à 299 kg/ha) qui témoigne de la haute productivité de ces milieux isolés à marée basse (18 h/24).

À côté de ces juvéniles qui se trouvent en permanence dans certains sites privilégiés, le marais maritime est colonisé au cours de chaque marée haute (6 h/24) par des juvéniles de ces mêmes espèces, plus âgés d'au moins 1 année, qui regagnent le chenal à marée basse. Il est probable que l'ensemble des 11 500 ha exondés à marée basse soit une source de richesse productive considérable pour les 4 000 ha en permanence immergés à marée basse.

Les résultats préliminaires exposés ne font qu'effleurer les problèmes de transfert énergétique supporté par les migrants occasionnels entre le marais maritime et les

chenaux infratidaux qui seront abordés dans une étude ultérieure.

Remerciements

Une convention (N° 81/2491) passée avec le Centre National pour l'Exploitation des Océans, aujourd'hui Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) a permis de réaliser l'essentiel des travaux.

Nous tenons aussi à remercier particulièrement les personnes qui nous ont apporté leur concours sur le terrain : P. Brouchet, C. Canlorbe, A. Charles, J. Desbats et H. Lacoume.

RÉFÉRENCES

- Amanieu M., 1969. Recherches écologiques sur les faunes des plages abritées de la région d'Arcachon, *Helgol. Wiss. Meeresunters*, **19**, 455-557.
- Amanieu M., Lasserre G., 1973. Stock et biomasse des daurades O+ *Sparus aurata* de l'étang du Prévost, *Bull. Écol.*, **4**, 2, 132-143.
- Benharrat K., Mazoyer C., Vianet R., 1982. *L'étang de l'Or. Étude des populations piscicoles*, Service maritime de la navigation, Montpellier.
- Blaber S.J., Blaber T.G., 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish, *J. Fish. Biol.*, **17**, 143-162.
- Bozeman E.L., Dean J.M., 1980. The abundance of estuarine larval and juvenile fish in the south Carolina intertidal creek, *Estuaries*, **3**, 2, 89-97.
- Chevalier C., Camus P., 1980. Variabilité à court terme de l'abondance des poissons et crustacés dans une ria de Bretagne. Incidence des facteurs biotiques et abiotiques, *Bull. O.N.C., zones humides littorales, aquaculture et faune sauvage*, 277-292.
- Daget J., 1971. L'échantillonnage des peuplements des poissons d'eau douce, in: *Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux aquatiques*, Masson, Paris, 85-108.
- Grossman G.D., 1982. Dynamics and organization of a rocky intertidal fish assemblage: the persistence and resilience of taxocene structure, *Am. Nat.*, **119**, 611-637.
- Lasserre G., Labourg P.J., Do Chi T., 1976. Alevinage et exploitation des étangs saumâtres de la région d'Arcachon, *Vie Milieu*, **26**, 2-13, 299-317.
- Louis M., 1983. Biologie, écologie et dynamique des populations de poissons dans les mangroves de Guadeloupe (Antilles Françaises), *Univ. Sci. et Tech. du Languedoc*, 275 p., Thèse Doct., Montpellier.
- Nixon S., 1980. Between coastal marshes and coastal waters. A review of twenty years of speculation and research on the role of salt marshes in estuarine productivity and waterchemistry, in: *Estuarine and wetland processes*, edited by P. Hamilton and K.B. Mc Donald, 437-525.
- Riley J.D., Symonds D.J., Woulner L., 1981. On the factors influencing the distributions of O group demersal fish in coastal waters, *Rapp. PV Réun. Cons. Int. Explor. Mer*, **178**, 223-228.
- Shenker J.M., Dean J.M., 1979. The utilization of an intertidal salt marsh creek by larval and juveniles fishes: abundance diversity and temporal variation, *Estuaries*, **2**, 3, 154-169.
- Thorman S., 1982. Niche dynamics and resource partitioning in a fish guild inhabiting a shallow estuary on the Swedish west coast, *Oikos*, **39**, 32-39.
- Torricelli P., Tongiorgi P., Almonsi P., 1982. Migration of grey mullet fry into the Arno river: seasonal appearance, daily activity, and feeding rhythms, *Fish. Res.*, **1**, 219-234.
- Weinstein M.P., Weiss S.L., Walters M.F., 1980. Multiple determinants of community structure in shallow marsh habitats, Cape Fear river estuary, North Carolina, USA, *Mar. Biol.*, **58**, 227-243.
- Ximenes M.C., 1980. Observation sur les faunes ichtyologiques des étangs corses. Biguglia, Diana et Urbino (inventaire, alevinage, croissance et démographie de certaines espèces), Rapport C.T.G.R.E.F., *Univ. Sci. et Tech. du Languedoc, Montpellier*.