

**LES PRISES ACCESSOIRES EFFECTUEES
LORS DE LA PECHE
DE LA CIVELLE D'ANGUILLE (*ANGUILLA ANGUILLA L.*),
Etude préliminaire en Loire et en Vilaine**

Didier GASCUEL *, Pierre ELIE ** et Guy FONTENELLE *

* *Chaire de Biologie Ecologie marine, ENSA de Rennes, 65, rue de Saint-Brieuc,
35042 Rennes cedex France.*

** *CEMAGREF, B.P. 3, 33610 Cestas Principal France.*

Abstract

BY-CATCHES DURING « CIVELLE » (ELVER) EXPLOITATION (*ANGUILLA ANGUILLA L.*), PRELIMINARY STUDIES IN THE LOIRE AND VILAINE ESTUARIES.

The study of 41 samples, which were performed in the Loire and Vilaine estuaries, during elver fishing seasons 1979-80 and 1980-81, allowed us to define a rapid method of sample analysis in laboratory. The fish catches of one-year old and over were not abundant (eel, mullet, sprat, flounder, sole); on the other hand, larval stages of herring, flounder and also of mullet, sole and sprat were caught in large quantities. In addition, there were numerous catches of brown shrimp and species of trophic interest such as goby and macroplanktonic crustaceans. It is noteworthy that the by-catches are numerous during the fishing season.

Résumé

L'étude de 41 prélèvements, effectués en Loire et en Vilaine durant les saisons 1979-80 et 1980-81 de la pêche à la civelle, nous a permis de définir une méthode rapide d'analyse des échantillons au laboratoire. Le fractionnement des prélèvements en sous-échantillons successifs permet de quantifier les prises correspondant à 1 heure de pêche, en 2 h à 3 h environ. Les captures de poissons de plus d'un été sont relativement peu importantes (anguille, mullet, sprat, flet, sole); en revanche les larves de hareng, de flet, mais aussi de mullet, de sole et de sprat, sont pêchées en grand nombre. De même les captures de crevettes grises, ainsi que celles de certaines espèces d'intérêt trophique (Gobiidés, crustacés macroplanctoniques) sont nombreuses. On souligne en particulier l'abondance des captures accessoires effectuées en fin de saison, ainsi que dans les prélèvements réalisés en profondeur. Compte tenu de leurs chances de survie individuelle après rejet, les espèces les plus touchées par cette pêche sont mises en évidence.

Introduction.

La montée des civelles dans les estuaires et cours d'eau français donne lieu à une activité de pêche dont l'importance grandissante a été soulignée par ELIE (1979). Sur le littoral et sur la Manche, cette activité intéresse en effet près de 1 800 pêcheurs professionnels et les tonnages débarqués avoisineraient 1 000 tonnes en 1980-81. La valeur de cette production (70 000 000 F), essentiellement destinée à l'exportation, contribue à l'heure actuelle, et de façon importante, à la fois à la survie de la pêche côtière artisanale mais également à l'équilibre de notre balance commerciale. Sur la façade atlantique les captures de civelles réalisées dans les Quartiers maritimes de Vannes, Nantes et Saint-Nazaire, représentent entre 75 et 83 % des tonnages déclarés au niveau national (ELIE, 1979). L'essentiel des mises à terre déclarées sur le littoral atlantique français sont donc le fait de captures effectuées en Loire et en Vilaine.

Jusqu'à présent, aucune étude n'a abordé le problème des prises accessoires effectuées durant la pêche de la civelle ; problème qui semble pourtant indispensable du fait :

de l'importance de l'effort de pêche et de la concentration de cet effort en quelques sites de surface réduite ;

de l'emploi d'engins constitués d'une toile d'un maillage réduit (1 200 μm et 800 μm) ;

de la localisation des captures en milieu essentiellement estuarien, milieu dont on sait le rôle important comme zone de nourricerie pour de nombreuses espèces d'intérêt commercial (sole, flet, bar, ...).

Ce travail, que nous considérons comme préliminaire du fait du petit nombre d'échantillons analysés, est basé sur l'étude de prélèvements réalisés au cours de sorties avec les pêcheurs. Il a pour but essentiel d'évaluer l'impact de la pêche de la civelle sur la faune associée, tant du point de vue qualitatif (inventaire et stades des espèces capturées), que quantitatif (nombre d'individus ou biomasse touchés), dans les estuaires de Loire et de Vilaine.

Dans un premier temps, et à partir des techniques d'étude utilisées en planctonologie (FRONTIER, 1972), il nous a fallu mettre au point une méthodologie rapide de traitement des prélèvements au laboratoire, méthodologie qui permet d'envisager une recherche de plus grande envergure.

La saison de pêche débute en octobre dans l'estuaire de la Vilaine et en novembre dans l'estuaire de la Loire et se termine à la mi-avril dans les deux sites. Cependant les apports ne sont vraiment importants qu'aux mois de janvier, février et mars, période qui correspond également à l'effort de pêche maximum.

Description des techniques de pêche utilisées.

Nous ne reviendrons pas sur le détail des techniques décrites par ELIE (1977, 1979, 1980, 1981) et ELIE et FONTENELLE (1980). Cependant il nous semble important de mentionner à nouveau les différences essentielles existant entre les engins utilisés en Loire et en Vilaine.

En Loire.

La pêche se pratique à l'aide d'un filet circulaire, dit « grand tamis » ou « grande drosse », monté généralement sur balancine (fig. 1 a). Signalons également l'utilisation assez fréquente d'un tamis emmanché (manche court inférieur à 3 m). Le tamis, d'un diamètre de 1,2 m pour les pêcheurs professionnels, est constitué d'un filet en toile de nylon tressé, à mailles carrées de

1 200 μm à l'entrée et de 800 μm dans la poche. Au cours de la pêche, ces engins, au nombre de 2, sont placés de chaque côté du navire. La tranche d'eau échantillonnée varie entre 0 et — 1,2 m.

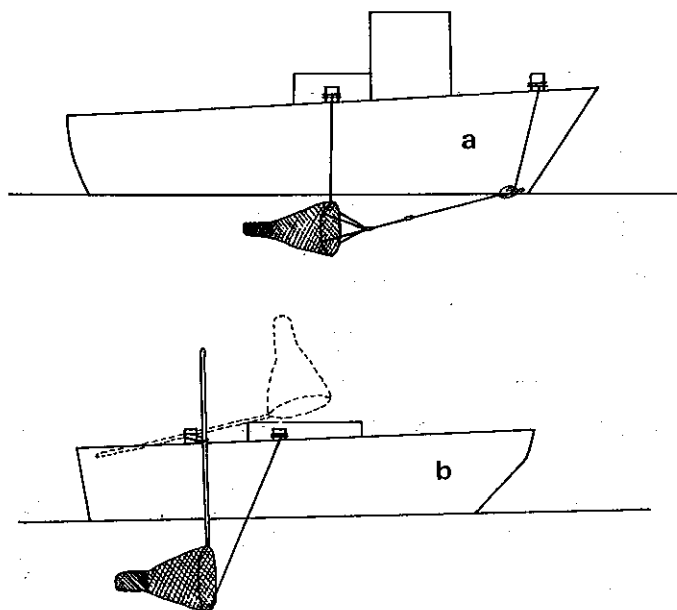


FIG. 1. — Position et arimage du grand tamis circulaire en action de pêche :
a) grand tamis circulaire monté sur balancine, b) grand tamis circulaire emmanché (d'après ELIE, 1979).

En Vilaine.

Les maillages utilisés et le diamètre de l'ouverture de l'engin sont les mêmes qu'en Loire. La différence essentielle tient dans le fait que les tamis sont en général fixés au bout d'une perche de châtaignier, d'aluminium ou de fibre polyester pouvant atteindre 11 m (grands tamis emmanchés, « longs manches »). Ce montage particulier permet, quel que soit l'instant de la marée, un échantillonnage de la tranche d'eau voulue, de la surface au fond (fig. 1 b).

Localisation et importance de nos prélèvements.

Les prélèvements ont été effectués au cours des saisons 1979-80 et 1980-81 de remontée des civelles, lors d'embarquements avec des marins professionnels. Les différents prélèvements ont été réalisés en deux sites différents.

En Loire, les prélèvements sont effectués en aval du pont de Saint-Nazaire sur la rive droite de l'estuaire, selon un trajet compris entre la cale Jean Bart et l'embouchure du Brivet. Ce site, soumis à l'influence de la marée et des crues, est le siège de courants violents aussi bien en flot qu'en jusant. La salinité de l'eau à cet endroit connaît des variations importantes dépendant essentiellement du jeu entre les marées et les crues. Elle varie au cours de nos prélèvements de 5 ‰ à 17 ‰.

En Vilaine, les prélèvements sont réalisés juste en aval du barrage d'Arzal. Cet obstacle limite les mouvements d'eau et les migrations ou les déplacements de certains éléments de la faune vers l'amont. Les variations de salinité en ce lieu sont à mettre en relation avec les éclusages et les opérations de vannage (de 19 ‰ à 26 ‰, au cours de nos prélèvements).

Recueil de données sur le terrain et importance des prélèvements.

A chaque manœuvre du tamis (ELIE, 1979), en moyenne toutes les demi-heures, l'ensemble des captures est placé sur la grille d'un vivier (maille carrée de 5 mm de côté) que les civelles

Date	28-11 79	17-01 80	01-02 80	17-02 81	11-03 81	19-03 81	31-03 81		01-04 81	16-04 80		17-04 80
Localisation	V	V	L	L	L	L	V	V	L	V	V	L
Profondeur (en m)	5	8	1,2	1,2	1,2	1,2	9	1,2	1,2	7	1,2	1,2
Durée de la pêche	5 h 30	2 h 30	10 h	12 h	8 h 50	9 h	1 h	5 h 30	7 h 20	2 h	2 h	6 h
Coef. de marée		84	59	80	80	81	39	39	68	115	115	111
Position/PM : de		- 0255	- 0315	- 0545	+ 0015	- 0550	- 0200	- 0130	- 0500	- 0200	- 0200	- 0315
** à		- 0100	+ 0145	+ 0015	+ 0520	- 0125	- 0130	+ 0115	- 0120	- 0100	- 0100	- 0015
Civelles pêchées (kg)	2,7	2,8	23,0	?	14,5	6,0	2,3	4,7	3,2	?	2,5	6,5

** : durée entre le début et la fin de la pêche d'une part, et la pleine mer d'autre part (en heures et minutes).

Tabl. 1. — Localisation et caractéristiques des différents prélèvements effectués au cours des saisons de montée 1979-80 et 1980-81.

traversent. Le refus est prélevé et est immédiatement fixé par une solution de formaldéhyde (formol) à 4 %, neutralisée avec du CaCO₃. Ainsi, 41 prélèvements répartis sur 10 jours de pêche durant les saisons de montée 1979-80 et 1980-81, sont réalisés dans les deux sites définis précédemment (tabl. 1). Le nombre relativement réduit de prélèvements (12 en Vilaine

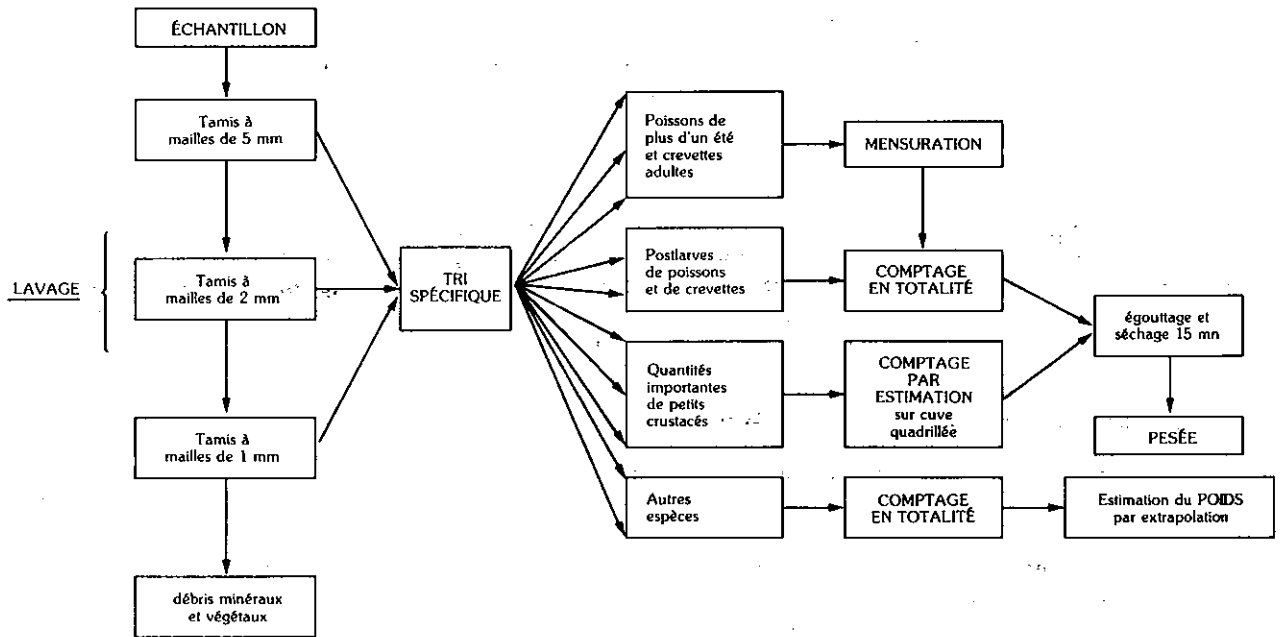


Fig. 2. — Présentation schématique de la méthodologie employée au laboratoire pour l'analyse des prélèvements de la saison 1980-81 ; cas du comptage portant sur la totalité de l'échantillon.

et 29 en Loire) nous amène à souligner encore une fois le caractère préliminaire de ce travail. Une étude de plus grande envergure est menée actuellement, sur plusieurs saisons de pêche et dans différents estuaires de la côte atlantique.

1. Mise au point d'une méthode d'analyse des échantillons au laboratoire.

La nécessité d'analyser un nombre de prélèvement aussi élevé que possible nous a amené à définir une méthodologie qui permette de traiter les échantillons avec une précision suffisante en un temps minimum.

En effet, dans une première phase nous avons employé une méthodologie comportant le tri spécifique de l'ensemble des échantillons. Cette méthodologie, que nous nous bornerons à présenter sous forme de figure (fig. 2), s'avère particulièrement longue : en moyenne un prélèvement correspondant à une heure de pêche nécessite environ 8 h de tri et 3 à 4 h de comptage. Reprenant les travaux de FRONTIER (1972), nous avons donc essayé d'adapter à l'étude des prises accessoires de la pêche civellière, les méthodologies employées pour l'analyse des prélèvements de plancton, méthodologies essentiellement basées sur le fractionnement de ces prélèvements en sous-échantillons.

L'étude des captures accessoires présente cependant un certain nombre de particularités : l'emploi d'un tamis de pêche de grande ouverture, travaillant à vitesse relativement élevée (environ 2 nœuds), se traduit par des échantillons souvent très sales et de composition faunistique très variée, aussi bien au niveau des espèces que des stades rencontrés. Ainsi, il n'est pas rare de ren-

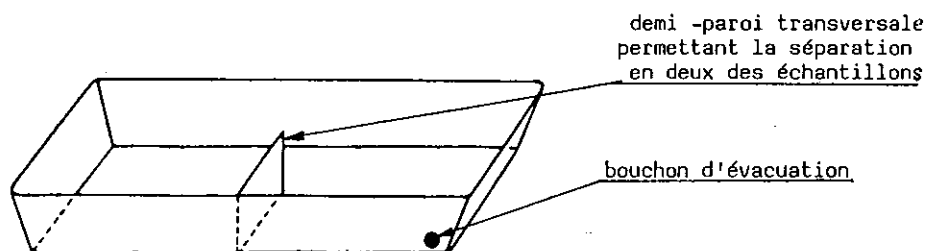


FIG. 3. — Cuve à bipartition type Motoda.

contrer dans un échantillon tout à la fois des organismes planctoniques et des poissons de taille déjà importante. Il existe donc une grande diversité de composition des prélèvements. Il y a également ce qu'on pourrait appeler une diversité d'intérêt des espèces. En effet, l'objectif que nous poursuivons n'est pas l'étude exhaustive de la faune, mais la mise en évidence de l'impact de la pêche civellière sur certaines espèces, et en priorité sur celles d'intérêt halieutique. Les autres captures pourront être quantifiées de façon plus approximative.

La méthodologie adoptée, et qui a été mise en œuvre pour les prélèvements de la saison 1979-80, comporte les étapes suivantes (fig. 3) :

un lavage sur une même maille carrée de 2 mm de côté (normes AFNOR) ; ce lavage permet l'élimination des débris minéraux et d'une partie des débris végétaux ; notons que les échantillons sont prélevés sur la grille du vivier, d'un maillage de 5 mm, mais qu'ils forment généralement sur celle-ci un « feutre » plus ou moins compact. Il n'est donc pas sans intérêt d'étudier la fraction des individus inférieurs à 5 mm ;

un fractionnement, à l'aide d'une cuve à bipartition inspirée du type Motoda (fig. 3), de l'échantillon initial en sous-échantillons successifs (fractions 1/2, 1/4, 1/8...)

à chaque étape du fractionnement on procède au comptage des individus les plus volumineux, puis à leur retrait du sous-échantillon. Autrement dit, on comptabilise les individus les plus « facilement repérables » au sein de sous-échantillons ;

les juvéniles de poissons et les crevettes adultes sont pesés, après égouttage et séchage pendant 15 mn environ. Pour les autres organismes la biomasse spécifique est calculée à partir du poids moyen individuel, établi sur des échantillons représentatifs.

Chaque espèce est en définitive comptabilisée à un niveau de fractionnement qui varie en fonction de :

la composition de l'échantillon : nombre d'espèces, nombre d'individus, aspect de l'échantillon... ;
l'abondance de l'espèce considérée et la taille des individus qui lui appartient ;

l'intérêt particulier que l'on attache à cette espèce et le degré de précision avec lequel on désire la quantifier. Ainsi par exemple, les espèces d'intérêt commercial seront comptabilisées à un niveau de fractionnement le plus bas possible (1/1 ou 1/4).

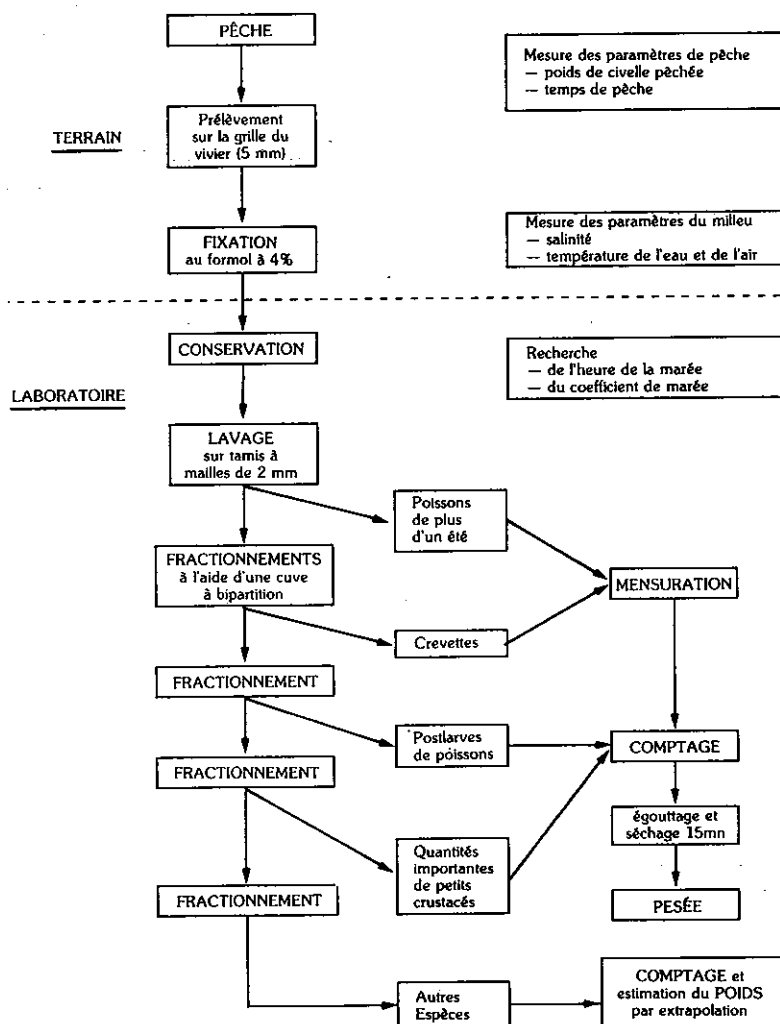


FIG. 4. — Présentation schématique de la méthodologie employée pour les prélèvements de la saison 1979-80. Cas de comptage par fractionnements successifs.

Le nombre de fractionnements réalisés, et le niveau de fractionnement auquel une espèce donnée est comptabilisée, varieront donc d'un prélèvement à l'autre. Le tableau 2 indique à quelle étape du fractionnement les différents organismes sont généralement comptabilisés.

Par rapport à celle décrite par FRONTIER, cette méthodologie présente deux différences essentielles : le niveau de fractionnement, auquel une espèce (ou un stade) est comptabilisée, n'est pas défini uniquement par son abondance mais par l'ensemble des critères exposés ci-dessus ; les organismes comptabilisés sont au fur et à mesure retirés de l'échantillon. Ces deux remarques ont pour conséquence pratique que l'analyse se fait non pas en remontant la série des sous-échantillons (de la fraction $1/2^n$ à la fraction $1/1$) mais en « descendant » et en suivant toujours le même sous-échantillon progressivement « nettoyé » des organismes les plus volumineux, au fur et à mesure des fractionnements successifs.

Espèces comptabilisées lors du fractionnement	Niveau du fractionnement
Poissons de plus d'un été	1/1
Crevettes adultes	1/1 ou 1/4
Larves de hareng, mullet, tacaud	1/4
Larves de poissons plats et de Gobies	1/4 ou 1/16
Petits crustacés du macroplancton et autres larves ou postlarves (sprat, Crangon...) insectes et divers	1/16 ou 1/64

TABLE. 2. — Comptage des échantillons par fractionnements successifs : organismes comptabilisés et niveaux de fractionnement correspondants.

Ce type d'analyse peut donc être fait rapidement. En effet si un nombre significatif d'individus d'une espèce, en principe comptabilisés sur la fraction $1/2^n$, est oublié dans l'échantillon, ces individus seront « retrouvés » à l'étape suivante (fraction $1/2^{n+1}$ ou $1/2^{n+2}$). Les oublis, qui peuvent être fréquents dans les prélèvements particulièrement sales, sont donc sans influence sur l'estimation finale ; seule la précision de cette estimation s'en trouve altérée. D'une façon plus générale, et compte tenu de cette dernière remarque, la précision des résultats pour une espèce donnée semble dépendre à la fois de son abondance, et du niveau de fractionnement auquel elle est comptabilisée. D'après les premières observations effectuées, l'erreur relative dans notre cas est fréquemment de l'ordre de 5 % et atteint parfois 10 % à chaque fractionnement (fractions spécifiques respectivement de 45-50 %, et parfois de 40-60 %). Dans le cas où les erreurs se cumuleraient à chaque fractionnement, hypothèse arbitraire mais qui permet de fixer les idées, l'erreur relative totale pour la fraction $1/8$ atteindrait 27 % dans le cas d'une séparation 45-55, et 49 % dans le cas d'une séparation 40-60 à chaque fractionnement.

En définitive, la méthodologie décrite ici, en supprimant l'opération de tri spécifique de l'ensemble de l'échantillon, permet une quantification relativement rapide : les prélèvements correspondant à une heure de pêche sont analysés en 2 à 3 h, soit un temps 4 à 5 fois inférieur à celui nécessaire par la première méthode utilisée. La précision des résultats semble relativement bonne pour les espèces (ou les stades) comptabilisées à un bas niveau de fractionnement ($1/1$ ou $1/4$) ; c'est-à-dire, nous l'avons vu, essentiellement pour les espèces d'intérêt commercial. Pour les autres espèces la quantification réalisée peut être considérée comme une approximation qui nous semble satisfaisante par rapport au problème posé.

2. Principales espèces capturées lors de la pêche de la civelle.

Les résultats sont exprimés, pour chaque espèce, en nombre d'individus et en gramme par heure de pêche pour un tamis (quantification en biomasse). Le tableau 3 résume les principaux résultats par jour de prélèvement, la liste des espèces rencontrées (poissons et crustacés) est donnée en annexe.

NOMBRE D'INDIVIDUS	Date												
	28-11 79	17-01 80	01-02 80	17-02 81	11-03 81	19-03 81	31-03 81	01-04 81	16-04 80	17-04 80			
POISSONS COMMERCIAUX	NOMBRE D'INDIVIDUS												
	Poissons de plus d'un été	Anguille				4	2	98	21	3	84	21	7
		Sprat	3	1	1	*		2			4		
		Merlan	34	*							1		
		Tacaud	2		2		*		*			1	2
		Bar	1	*			*		*				2
		Mulet	*	*	*	*	*		*		1		2
		Flet	*	1	*	*	*		*				2
		Sole			*	*	*	1			3		*
		Larves	Hareng				25	32	94	69	188	16	10
Sprat						*		2	*	53			
Tacaud					2	*			*				
Lançon					1	*			1		1		
Mulet			1	*	5	5	4	14	3	12	15	2	
Plie				*	2	*				2			
Flet					7	33	554	51	44	998	124	30	
Sole						*	1		3			5	
AUTRES POISSONS	Eperlan				1	*	2	*	*	*			2
	Athérine					2	*			1			*
	Gobies	143	59	4	87	48	153	150	298	824	327	45	
	Cyprinidés			1	*	*	8	2	1		1	10	
	Divers poissons marins	7	1	1	1	2	1	4	2	4	2	1	
	AUTRES ESPÈCES	Crevettes	58	936	44	24	29	1361	20	109	1497	210	571
		<i>Mesopodopsis slabberi</i>	18			12	8	73	8	977	368	194	690
		<i>Neomysis integer</i>	26	5	58	172	184	41	2	64	272	18	5869
		<i>Corophium volutator</i>	2	10	1	101	141	18	13	224	288	208	1617
		<i>Gammarus</i> sp.	2	2	11	50	258	1	1	105	32		741
Divers		4			*	17	6	2	19	672	26	13	

* inférieur à 0,5 ; . inférieur à 0,05.

TABLE 3. — Voir légende ci-contre.

La saison de pêche s'étale de novembre à avril et recouvre donc la période de reproduction de nombreuses espèces. On désignera par poisson de plus d'un été les poissons nés durant une saison de pêche antérieure à celle étudiée et qui peuvent par conséquent appartenir au groupe 0⁺ en novembre et au groupe 1⁺ en avril (ou groupe 1⁺ et 2⁺, etc.). Le terme de larve quant à lui, est réservé aux animaux nés au cours de la saison. Il désigne généralement des poissons depuis le stade pré-résorption vitelline, jusqu'au stade métamorphose imaginaire.

Les poissons d'intérêt commercial.

Les principales espèces rencontrées sont (tabl. 3) :

le flet (*Platichthys flesus*) dont les larves de 10-15 mm sont capturées en abondance dès la fin mars. On compte jusqu'à 998 individus par heure de pêche dans certains prélèvements effectués en profondeur, au moyen du tamis à long manche. Le flet apparaît comme le poisson commercial le plus touché par la pêche de la civelle ;

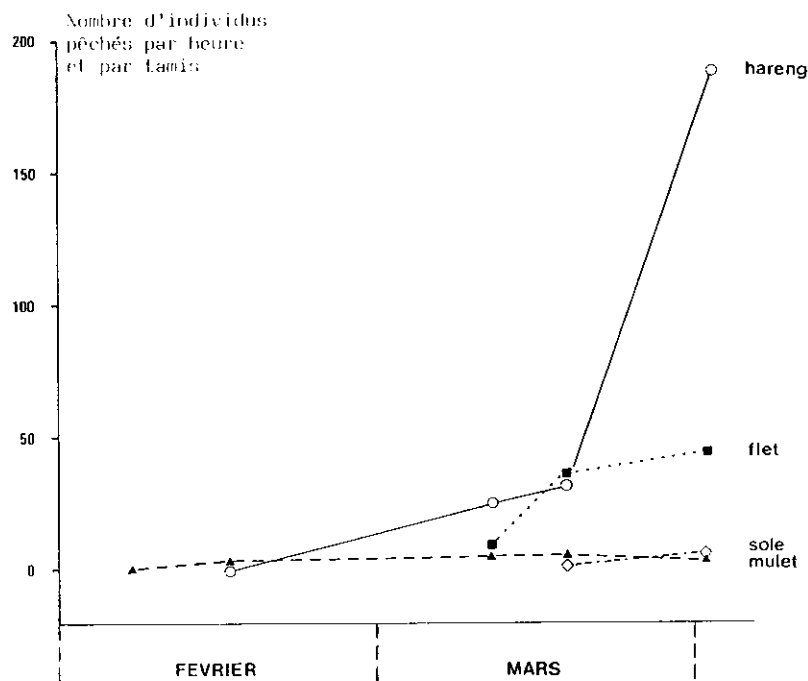


FIG. 5. — Apparition des larves de quelques poissons commerciaux dans les prélèvements effectués en Loire.

l'anguille (*Anguilla anguilla*) ; de très nombreux individus, du stade anguillette au stade adulte sont présents dans les prélèvements. Les captures semblent particulièrement importantes dans les prélèvements effectués en Vilaine, à 7-9 m de profondeur, aux mois de mars et avril (jusqu'à 98 individus/heure) ;

le hareng (*Clupea harengus*) ; des quantités importantes de larves de 30 à 40 mm sont pêchées à partir du mois de mars. On compte jusqu'à 188 individus/heure en avril (1) ;

(1) Par rapport à des mentions d'importantes captures de harengs en pleine maturité sexuelle effectuées vers 1975, à la fin de novembre très près des côtes de Loire-Atlantique, les dates de mars et d'avril peuvent paraître tardives pour des larves de cette taille ; en fait, faute d'études, on ignore pratiquement pour cette région la période et les modalités de la reproduction de cette espèce qui se trouve là aux limites méridionales connues de son aire de répartition et par ailleurs ne fait plus, actuellement, l'objet d'une pêche dirigée ; on peut supposer qu'à cinq années d'intervalle la période de reproduction de ce hareng s'est trouvée légèrement retardée en fonction des conditions hydroclimatiques moyennes.

le sprat (*Sprattus sprattus*) ; les larves, de 6 à 7 mm, apparaissent plus tard et n'ont été repérées que dans les prélèvements du 2 avril 1981, avec cependant des effectifs importants, 53 individus/heure. Cette espèce est également touchée au niveau des jeunes de plus d'un été (classe 0⁺) qui sont pêchés en grand nombre en début de saison, de novembre à janvier, ainsi que dans les prélèvements effectués en profondeur au mois d'avril ;

le mulot (*Chelon labrosus*) ; moins abondant, il est cependant présent au stade larvaire dès le mois de janvier et durant toute la saison de pêche. Des individus plus âgés (classe 0⁺ et supérieures) sont également capturés.

On rencontre également, mais en quantité plus faible :

la sole (*Solea solea*) : quelques individus de plus d'un été sont présents dans les prélèvements de fin de saison, essentiellement dans ceux effectués en profondeur (7 et 9 m). On rencontre également quelques larves, de 12 à 18 mm, dans les prélèvements du mois d'avril, leur nombre reste cependant faible à cette date. Il semble que la sole ne soit touchée que par les toutes dernières semaines de la saison de pêche, au mois d'avril. Le bar (*Dicentrarchus labrax*) ; quelques individus de la classe 0⁺ sont capturés tout au long de la saison. Les prises semblent plus importantes lors de la saison 1979-80. La plie (*Pleuronectes platessa*) ; quelques larves, de 10 à 15 mm, ont été identifiées dans les prélèvements effectués en mars dans l'estuaire de la Loire. Cette présence de la plie en Loire est en contradiction avec les données antérieures sur la faune de cet estuaire (MARCHAND, 1977 ; BEILLOIS *et al.*, 1979 ; DESAUNAY *et al.*, 1980, ...). Notons cependant qu'ELIE la signale également dans ces travaux (1979), et que cette présence est confirmée par les travaux en cours (MARCHAND et ELIE, comm. pers.). Le lançon (*Ammodytes tobianus*) : quelques larves, de 40 à 60 mm, sont présentes dans les prélèvements de mars et avril. Le merlan (*Merlangius merlangus*) et le tacaud (*Trisopterus luscus*) sont capturés en Vilaine, essentiellement au cours des prélèvements effectués en novembre. Les poissons d'eau douce sont surtout représentés par les Cyprinidés et en particulier par la brème (*Abramis brama*) et la brème bordelière (*Blicca bjoerkna*).

En définitive, la capture d'individus de plus d'un été ne semble vraiment importante que dans le cas du sprat et de l'anguille. Par contre, en ce qui concerne les larves, la figure 5 met en évidence l'apparition, dès le mois de mars, de quantités importantes de hareng et de flet. La sole apparaît plus tardivement.

Les crevettes.

Plusieurs espèces de crevettes ont été identifiées. La plus importante en nombre, et de très loin, est la crevette grise, *Crangon crangon*. On la rencontre dans tous les prélèvements, mais les captures les plus nombreuses correspondent à des pêches effectuées en profondeur (estuaire de la Vilaine). Dans ce cas, on compte jusqu'à 1 500 individus par heure de pêche. En ce qui concerne les prélèvements effectués en surface, les captures semblent, à une date donnée, plus nombreuses en Loire qu'en Vilaine. Dans les deux sites, elles augmentent en fin de saison et atteignent, en surface, 571 individus/heure le 17 avril 1980. Dans les deux estuaires, on note l'apparition en mars de stades larvaires. Ainsi en Loire on compte, par heure de trait de tamis : 6 postlarves le 19 mars 81, 100 postlarves le 1^{er} avril 81 et 250 postlarves le 17 avril 80. En définitive la crevette grise apparaît comme l'espèce probablement la plus touchée par la pêche civillière. En fin de saison le nombre d'individus capturés est considérable et correspond à une biomasse importante : jusqu'à 670 g et jusqu'à 45 % de la biomasse de l'ensemble des prises accessoires.

La crevette blanche, *Palaemon longirostris* est également présente dans les captures. On la rencontre en début de saison, au mois de novembre et surtout en fin de saison, au mois d'avril. Contrairement à la crevette grise, elle semble plus abondante dans les prélèvements de surface. D'autres espèces ont également été identifiées mais avec pour chacune d'elle un petit nombre d'individus. Il s'agit de *Palaemon serratus*, *Palaemonetes varians*, ainsi que de la crevette d'eau douce *Athaephyra desmaresti*.

Autres espèces rencontrées.

Des quantités importantes de « poissons-fourrage » sont capturées lors de la pêche de la civelle. Citons en particulier l'éperlan (*Osmerus eperlanus*), l'athérine (*Atherina presbyter*) et surtout les gobies (*Pomatoschistus minutus*, *P. microps* et *Aphia minuta*) qui représentent dans certains prélèvements plus de la moitié de la biomasse des prises accessoires. S'il est difficile d'évaluer l'impact de ce prélèvement sur l'ensemble de la faune estuarienne, on peut néanmoins noter que ces espèces ont un rôle trophique important. Ainsi par exemple, l'éperlan et les gobies entrent dans le régime alimentaire du bar et de l'anguille (MARCHAND, 1977 et 1981). De même la pêche de la civelle se traduit par des captures abondantes de crustacés macroplanctoniques (essentiellement : *Mesopodopsis slabberi*, *Neomysis integer*, *Corophium volutator*, *Gammarus* sp.) qui sont des maillons essentiels des chaînes alimentaires en Loire (MARCHAND, 1977).

3. Premier bilan : les prélèvements les plus critiques et les espèces les plus touchées.

Quelques éléments de comparaison entre les différents prélèvements.

L'étude comparée des différents prélèvements (GASCUEL, 1981) permet de dégager quelques caractéristiques essentielles :

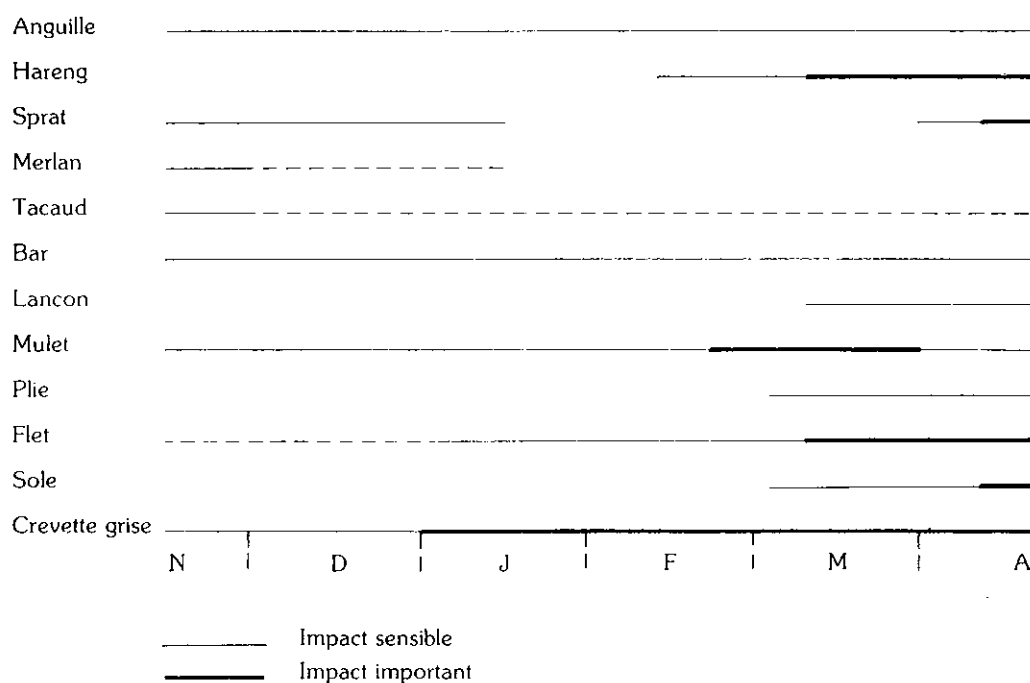


FIG. 6. — Période d'impact de la pêche civellière sur les principales espèces commerciales.

les prélèvements de fin de saison se traduisent par des captures accessoires particulièrement abondantes. Fin mars et début avril, alors que la quantité de civelle pêchée par heure diminue sensiblement, les larves de nombreuses espèces commerciales (hareng, sprat, tacaud, mulet, flet, sole) apparaissent dans l'estuaire et la densité de crustacés macroplanctoniques augmente fortement ;

les prélèvements effectués à 5-7 m de profondeur entraînent des captures beaucoup plus nombreuses que ceux effectués en surface. Ainsi, lors de 2 essais comparatifs en Vilaine, on constate que les pêches effectuées avec un tamis emmanché (prélèvements profonds) se traduisent, par rapport à celles effectuées simultanément avec un tamis monté sur balancine (prélèvement de surface), par des captures 4 à 5 fois plus nombreuses pour l'anguille, 8 à 11 fois pour les larves de hareng, 3 à 5 fois pour les crustacés macroplanctoniques et 7 à 68 fois pour les crevettes ;

les larves de sole, ainsi que les juvéniles de sprat, merlan, mullet et sole ne sont, quant à eux, présents à cette date que dans les prélèvements profonds ;

en Loire, la biomasse paraît, à une date donnée, plus abondante qu'en Vilaine ; au moins pour ce qui concerne les crustacés macroplanctoniques, les crevettes et la plupart des poissons d'intérêt commercial. Réciproquement on peut se demander si la relative pauvreté de la Vilaine n'est pas en partie liée au caractère intensif de la pêche civellière dans cet estuaire.

Les espèces les plus touchées par la pêche de la civelle.

Pour un certain nombre d'espèces, le taux de survie des rejets de pêche peut être élevé et par conséquent les destructions réelles moins importantes que ne le laissent penser les chiffres de captures. Ceci semble en particulier vrai pour les crevettes, pour les poissons de plus d'un été tels que les poissons plats et surtout pour les anguilles. En définitive, compte tenu également des variations mensuelles de l'effort de pêche, les espèces les plus touchées semblent être la crevette grise, le flet et le hareng, ainsi que le mullet. La sole et le sprat sont touchés tout à fait en fin de saison (fig. 6).

Conclusion.

Indépendamment de l'impact qu'elle peut avoir sur les populations d'anguilles elles-mêmes, aspect essentiel mais qui n'est pas envisagé ici, la pêche de la civelle n'est pas sans conséquences sur les stocks de plusieurs espèces commerciales. En effet, une extrapolation rapide et très grossière des chiffres de capture établis ici, indique que chaque année, plusieurs centaines de milliers, voire dans le cas du flet et du hareng, plusieurs millions de larves sont pêchées dans l'estuaire de la Loire, en même temps que les civelles. De même on peut estimer à quelques tonnes les prises accessoires de crevettes grises.

L'évaluation, à l'échelle d'un stock, de cet impact de la pêche civellière est cependant particulièrement difficile à cerner et ne peut être envisagée qu'en liaison avec une meilleure connaissance : de la pêche civellière elle-même (quantification et variations spatio-temporelles de l'effort de pêche), de l'évolution qualitative et quantitative des captures accessoires tout au long de la saison et dans les différentes zones de pêche d'un ou plusieurs estuaires, de l'importance relative de ces prises accessoires par rapport à la biomasse en place dans chaque cas et des taux de survie des rejets de pêche, afin de mieux cerner le rapport entre captures totales et destructions réelles. La mise au point d'une méthodologie rapide d'analyse des échantillons au laboratoire nous permet actuellement d'envisager une multiplication du nombre et des sites de prélèvements en Loire et en Vilaine, ainsi que dans d'autres estuaires (Sèvre Niortaise, Charente et Seudre). Cette étude peut apporter des éléments fondamentaux à la connaissance biologique et écologique de la faune estuarienne.

Les auteurs tiennent à remercier le Ministère de l'Environnement et de Cadre de vie (Service Pêche et Hydrobiologie), ainsi que le Comité interprofessionnel des Poissons d'Estuaires qui ont l'un et l'autre participé au financement de cette étude

BIBLIOGRAPHIE

- BEILLOIS (P.), DAVID (J.-R.) et GESTIN (P.G.), 1979. — Etude du rôle de nurserie de l'estuaire de la Loire atlantique. — Rapport préliminaire, Lab. RHL ISTPM, convention OREAM/ISTPM n° 79-32001.00.223-44-20, 29 p. Ronéo.
- DESAUNAY (J.), PÉRODOLI (J.B.) et BEILLOIS (P.), 1980. — Etude des nurseries de poissons du littoral de la Loire atlantique. — Rapport ISTPM, contrat ISTPM/OREAM 26 mars 1976, 66 p. Ronéo.
- ELIE (P.), 1977. — Etude préliminaire sur les problèmes écologiques relatifs aux espèces de poissons migrateurs dans l'estuaire de la Loire. — Ministère de la Culture (Engagement 320/1080).
- 1979. — Contribution à l'étude des montées de Civelles d'*Anguilla anguilla* L. dans l'estuaire de la Loire : Pêche, Ecologie, Ecophysiologie et Elevage. — Thèse Doctorat Biologie animale, Université Rennes I, 389 p.
- 1980. — Importance de la pêche de la Civelle en Brière : aspects économique et biologique. — Rapport préliminaire n° 18/78 CREBS/Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, 73 p.
- ELIE (P.) et FONTENELLE (G.), 1980. — Caractéristiques de la pêche professionnelle d'*Anguilla anguilla* L., dans l'estuaire de la Loire (Quartier de Saint-Nazaire) durant la saison de montée 1976-77. — *I.C.E.S.*, CM 1980/M : 40, 6 p.
- FLEURY (D.), 1974. — Etude des sites naturels et des problèmes écologiques sur les cours de la Loire, entre le confluent de la Vienne et l'embouchure : de Saint-Nazaire à Nantes. — Rapport, contrat SEPNEB/Ministère de la Qualité de la Vie, tome B, 141 p.
- FRONTIER (S.), 1969. — Sur une méthode d'analyse rapide du zooplancton. — *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 3 : 18-26.
- 1972. — Calcul de l'erreur sur un comptage de zooplancton. — *Ibid.*, 8 : 121-132.
- GASCUEL (D.), 1981. — Etude quantitative et qualitative des prises accessoires effectuées pendant la pêche de la civelle d'Anguille dans les estuaires de la Loire et de la Vilaine. — D.A.A. Halieutique E.N.S.A. Rennes, 62 p.
- GASCUEL (D.), ELIE (P.) et FONTENELLE (G.), 1981. — Etude préliminaire qualitative et quantitative des prises accessoires effectuées pendant la pêche de la civelle dans l'estuaire de la Loire et de la Vilaine. — *I.C.E.S.* CM 1981/M : 32, 8 p.
- MAGUERESSE (A.) et GRUET (Y.), 1976. — Etude écologique d'avant projet sur le site de Corsept (Loire-Atlantique). — Rapport EDF, avril 1976, 155 p.
- MAILLARD (Y.) et MÉTAYER (C.), 1976. — Etude écologique d'avant projet sur le site de Corsept (Loire-Atlantique). inventaire biologique de base et bilan hydro-écologique global de la Basse-Loire. — Rapport, Fac. de Science de Nantes, Contrat EDF n° T 3197, 209 p.
- MARCHAND (J.), 1972. — Biologie benthique de l'estuaire de la Loire — I — Observation sur l'estran maritime de la mer à cordemais. — *Rev. Trav. Inst. Pêches maritimes*, 36 (1) : 47-67.
- 1979. — Etude générale d'environnement de l'estuaire Loire préalable à son aménagement industrialo-portuaire : étude écologique de la Basse-Loire de Nantes à Saint-Nazaire (Invertébrés-Vertébrés). — Contrat OREAM n° 959-76-002-04, Partie VII, vol. 1, 199 p.
- MARCHAND (J.), 1979. — Les peuplements macrobenthiques du secteur polyhalin de l'estuaire de la Loire : évolution saisonnière. — Rapport Port autonome Nantes-Saint-Nazaire, 2 vol., 35 p. et 77 p. d'annexes.
- 1981. — Observations sur l'écologie de *Crangon crangon* (Linné) et *Palaemon longirostris* H. Milne Edward (crustacea decapoda, natantia) dans l'estuaire interne de la Loire (France). — *Vie et Milieu*, 31 (1) : 83-92.
- REYS (J.-P.) et SALVAT (B.), 1971. — L'échantillonnage de la macrofaune des sédiments meubles marins dans : Problèmes d'écologie — l'échantillonnage de peuplements animaux en milieu aquatique. — Paris, Masson et C^o, Chap. IV, 58 p.

ANNEXE

LISTE FAUNISTIQUE DES ESPÈCES CAPTURÉES LORS DES PÊCHES DE CIVELLES
DANS LES ESTUAIRES DE LA VILAINE ET DE LA LOIRE AU COURS DES SAISONS 1979-1980 ET 1980-1981

Sont mentionnés, entre parenthèses, les effectifs capturés, lorsqu'ils sont peu importants

POISSONS MARINS

Eperlan	<i>Osmerus eperlanus</i> L.	
Lançon	<i>Ammodytes tobianus</i> L.	
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i> L.	
Hareng	<i>Clupea harengus harengus</i> L.	
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i> L.	
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i> L.	
Tacaud	<i>Trisopterus luscus</i> L.	
Mulet	<i>Crenimugil labrosus</i> Risso	
Atherine	<i>Atherina presbyter</i> Cuvier	
Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i> L.	
Gobies	<i>Pomatoschistus microps</i> Kroyer	
	<i>Pomatoschistus minutus</i> Pallas	
	<i>Aphia minuta</i> Risso	
Sole	<i>Solea solea</i> Quensel	
Flet	<i>Platichthys flesus</i> L.	
Plie	<i>Pleuronectes platessa</i> L.	
Alose feinte	<i>Alosa finta</i> Cuvier	(4)
Syngnathe	<i>Syngnatus rostellatus</i> Nilsson	(71)
	<i>Nerophis lumbriciformis</i> Jenyns	(1)
Epinoche	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	(20)
Epinochette	<i>Pungitius pungitius</i> L.	(2)
Motelle	<i>Ciliata mustela</i> L.	(7)
Lieu jaune	<i>Pollachius pollachius</i> L.	(1)
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i> L.	(1)
Dorade grise	<i>Spondyliosoma cantharus</i> L.	(1)
Dragonnet	<i>Callionymus lyra</i> L.	(1)
Chabot	<i>Taurulus bubalis</i> Euphrasen	(1)

POISSONS D'EAU DOUCE

Brême	<i>Abramis brama</i>
Brême bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>
Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>
Tanche	<i>Tinca tinca</i>
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>
Chevesne	<i>Leuciscus cephalus</i>
Poisson-chat	<i>Ictalurus mélas</i>
Brochet	<i>Esox lucius</i>

CRUSTACÉS

Décapodes	<i>Crangon crangon</i> L. <i>Palaemon serratus</i> Pennant <i>Palaemon longirostris</i> H. Milne Edwards <i>Athaephyra desmaresti</i> (dulçaquicole) <i>Palaemonetes varians</i> Leach <i>Carcinus maenas</i> Leach <i>Stenorynchus</i> sp. Lamarck
Mysidacés	<i>Mesopodopsis slabberi</i> <i>Neomysis integer</i> <i>Schistomysis</i> sp.
Amphipode	<i>Corophium volutator</i>
Gammaridés	<i>Gammarus</i> sp.
Isopodes	<i>Jaera albirostris prachirsuta</i> <i>Sphaeroma monodi</i> <i>Sphaeroma rugicauda</i>
Cladocère	<i>Daphnia</i> sp.
