

EVALUATION DES PRISES ACCESSOIRES DE LA PECHERIE  
DE CIVELLE (Anguilla anguilla) EN LOIRE (FRANCE)

Par

Daniel GUERAULT, Yves DESAUNAY, Patrick GRELLIER, Pierre BEILLOIS\*  
et J. P. ROBIN \*\*

Résumé : L'étude quantitative des prises accessoires repose sur :

- des observations hebdomadaires, entre février et avril 1987, à bord de bateaux professionnels, sur l'ensemble de la pêcherie,
- un suivi de l'effort de pêche et une estimation de la production de civelles par quinzaine et par secteur d'estuaire.

Les résultats confirment les captures de stades juvéniles, en fin de période de pêche (après le début avril), avec une forte dominance numérique de trois espèces : le flet (Platichthys flesus), le sprat (Sprattus Sprattus) et la crevette grise (Crangon crangon). L'impact est différent par secteur et par période, en fonction de deux réglementations de pêche différentes (fluviale et maritime).

L'impact halieutique est analysé en fonction :

- 1) de l'impact différé, tenant compte de la mortalité naturelle élevée des juvéniles constituant les prises accessoires.
- 2) des résultats concernant l'année 1988.

Summary : The quantitative study of the by-catch is based on :

- weekly observations, from February to April 1987, on board of professional boats, through the whole fishery,
- a survey of fishing effort and an estimate of glass eel catch per fortnight and per estuary zone.

Results confirm juveniles catches at the end of the fishing season (beginning of April), with a high numeric dominance of three species : flounder, sprat and brown shrimp. The impact is depending on sector and period, having regard to two different regulating systems (fluvial and marine).

The impact on fishery resources is analysed in relation with :

- 1) delayed impact according to the high mortality rates for the juvenile stages which are constituting by-catch.
- 2) results concerning 1988.

\* IFREMER - Centre de Nantes - 44037 NANTES CEDEX 01 (France)

\*\* Université de Nantes - Laboratoire de Biologie marine

## Introduction

La description et l'évaluation des captures accessoires occasionnées par la pêche civellière ont déjà constitué la préoccupation des scientifiques, des services gestionnaires de la pêche et des pêcheurs eux-mêmes. L'aspect descriptif a déjà été abordé au travers d'observations empiriques et ponctuelles qui n'ont fait que confirmer l'existence de prises accessoires. Il a fallu attendre les travaux de GASCUEL et al (1982) et de GASCUEL (1985) pour disposer d'une étude scientifique qui aborde à la fois l'aspect écologique et l'aspect halieutique dans différents estuaires du Golfe de Gascogne. L'étude présentée ici concerne la Loire et la saison de pêche 86/87. Elle exprime aussi des résultats complémentaires concernant l'année 88. Elle revêt l'aspect quantitatif nécessaire pour évaluer l'impact de la pêche civellière sur la faune associée pour une des plus importantes pêcheries de civelle de la côte atlantique.

Un rapport détaillé (GUERULT et al, 1989) fournit les éléments biologiques et halieutiques ainsi que l'étude de scénarios de gestion de la pêche.

### I - Méthode d'étude

La méthode d'étude repose sur :

- un suivi de l'effort de pêche et une estimation de la production de civelle,
- des observations hebdomadaires effectuées à bord de navires civelliers sur l'ensemble de la pêche.

Les caractéristiques simplifiées de la pêche en Loire en 1986-87 et 87-88 apparaissent dans la figure 1.

Les dates de fin de saison sont susceptibles de modifications réglementaires selon les années : généralement stoppée le 15 avril dans toutes les zones, la pêche a été prolongée au 30 avril 87 en secteur maritime.

Les observations réalisées permettront une estimation de l'impact de la pêche civellière sur la faune associée qui peut être analysée en fonction :

- de l'importance économique des espèces capturées,
- de l'impact différé qui tient compte de la mortalité naturelle des juvéniles,
- des résultats complémentaires obtenus en 88.

L'organisation des travaux est schématisée dans la fig. 2.

### II - L'évaluation de la production civellière en Loire (saison 86/87)

La méthode d'estimation de la production développée depuis 1985 (GUERULT et al, 1987) a été reprise et adaptée pour assurer les évaluations nécessaires au calcul de l'impact de la pêche civellière sur la faune associée.

## II.1 - Acquisition des données

- L'état de l'effort nominal développé sur la pêcherie est dressé dans le tableau I. Il montre que les pêcheurs professionnels maritimes et fluviaux totalisent 90 % de la flottille et désigne ainsi les 2 grandes catégories d'exploitants qu'il convient de prendre en compte pour assurer la quantification de l'exploitation.

- La réalisation des pointages assure en outre l'étude de la répartition spatio-temporelle de l'effort qui fournit le décompte des différentes populations statistiques. Cette démarche s'accompagne d'une collecte de données individuelles de production exprimées en kg par sortie.

Cette acquisition de données concerne :

- d'une part la population statistique,
- d'autre part la sélection d'unités d'échantillonnage en terme d'effort (nombre de sorties) et de production (kg de civelles) on en déduit la production et l'effort de pêche effectifs des 2 grandes catégories d'exploitants.

Cette évaluation est basée sur une stratification spatio-temporelle calquée sur le plan d'échantillonnage de la faune associée à la civelle pour la prise en compte de l'existence des trois zones administratives reconnues en Loire et du rythme des prélèvements effectués à partir de la mi-février.

## II.2 - Données préliminaires et résultats des évaluations

Le tableau II dresse le bilan chiffré de la population statistique prise en compte sur la base des dénombrements mensuels et/ou bimensuels par zone de pêche et des données correspondantes concernant l'échantillonnage en terme d'effectif, de production et d'effort.

Les résultats consistent en des évaluations de la production et de l'effort de pêche effectif accompagnées de leur indice de précision (SM = écart-type des estimateurs) par période et par zone de l'ensemble des professionnels maritimes et fluviaux (Tab. III).

## III - Les observations sur les prises accessoires (saison 86/87)

### III.1 - Acquisition des données

Les observations ont été effectuées par le laboratoire de biologie marine de l'Université de Nantes. Le plan d'échantillonnage des captures prend en compte :

- les contraintes légales et naturelles en reconnaissant trois secteurs de pêche (maritime, mixte, fluvial),
- les dates d'apparition de juvéniles dans les captures accessoires et les dates de fermeture de la campagne de pêche par secteur.

Les observations ont été effectuées à raison d'une sortie par semaine et par secteur à bord d'un navire professionnel dans les conditions de pêche normale. Les résultats ont été regroupés par quinzaine pour être rapprochés des estimations d'effort de pêche et de production. La répartition des 23 sorties apparaît dans le tableau suivant :

	Février		Mars		Avril		TOTAL
	I	II	I	II	I	II	
Secteur fluvial	—	—	2	2	2	—	6
Secteur mixte	—	2	2	2	2	—	8
Secteur maritime	—	1	2	2	2	2	9

A la suite de chaque sortie en bateau les informations suivantes sont collectées : le poids de civelles, le temps de pêche, les nombres d'individus par espèce accessoire, la composition en taille (âge) de ces captures.

### III. 2 - Résultats

Seules sont considérées ici les espèces accessoires présentant un intérêt halieutique régional, soit 16 espèces marines, dulcaquicoles ou amphihalines :

Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>
Atherine	<i>Atherina presbyter</i>
Bar	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Brochet	<i>Esox lucius</i>
Crevette grise	<i>Crangon crangon</i>
Cyprinidés	<i>Cyprinidae</i>
Eperlan	<i>Osmerus eperlanus</i>
Flet	<i>Platichthys flesus</i>
Lamproie	<i>Petromyzon marinus</i>
Lieu jaune	<i>Pollachius pollachius</i>
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>
Mulet	<i>Chelon labrosus</i>
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>
Sandre	<i>Stizostedion lucioperca</i>
Sole	<i>Solea vulgaris</i>
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>

L'abondance apparente de ces espèces est exprimée en nombre d'individus par heure de pêche. Cette valeur, liée à l'analyse démographique, permet de décrire l'évolution spatio-temporelle de la faune accessoire (GUERAULT et al, 1989).

Les dénombrements bruts, regroupés par quinzaine et par secteur, apparaissant dans le tableau IV. Ils sont rapportés aux poids de civelles pêchées au cours des sorties et extrapolés sur la base des estimations de production de la flottille.

### IV - Estimation de l'impact de la pêche civellière (saison 86/87)

Le tableau V fournit les estimations du nombre de captures accessoires par quinzaine et par secteur ; 49,3 millions d'individus d'espèces d'intérêt halieutique ont été pêchés en même temps que les civelles sur la Loire en 1987. Parmi eux, on compte 43,8 millions de flets (du groupe 0 pour l'essentiel), 2,4 millions de sprats (groupe 0) et 2,3 millions de crevettes grises (groupe 0). Ces trois espèces représentent 98,4 % des captures.

L'évolution spatio-temporelle globale apparaît dans la figure 3.

Dans l'espace, on remarque l'importance du secteur mixte dans lequel 69,2 % des captures sont effectuées, alors que le secteur maritime compte pour 30,3 % et le secteur fluvial n'est pratiquement pas concerné (0,5 %).

Dans le temps, la première quinzaine d'avril est déterminante : 44,8 millions d'individus (dont 44,5 millions représentés par le flet et le sprat) sont capturés à cette période, soit 90,9 % de la capture totale.

L'ensemble de ces résultats montre que l'impact, tel qu'il a pu être estimé pour la pêcherie de Loire en 87 peut sembler important en valeur absolue.

Cette importance, analysée par ailleurs dans un rapport détaillé pour une gestion locale de la pêcherie à partir d'une modulation des calendriers de pêche (GUERAULT et al. 1989) mérite réflexion et il convient de s'interroger ici sur :

- l'impact réel en prenant en compte la mortalité naturelle des juvéniles qui constituent l'essentiel des captures accessoires d'une part,
- la représentativité de l'année 87 au travers des résultats acquis en 88, d'autre part.

#### V - Evaluation de l'impact différé intégrant la mortalité naturelle (saison 86/87)

Que seraient devenus les organismes capturés en l'absence de pêche civellière ? La question est abordée ici avec beaucoup de réserves, pour quelques espèces marines : crevette grise, flet, sprat, mulot, anguille, bar, éperlan et sole. Une réponse satisfaisante supposerait de connaître :

- le taux de survie des rejets de la pêche civellière,
- le taux de mortalité naturelle des juvéniles (essentiellement groupes 0 et I),
- l'âge, la taille et le poids au recrutement sur les pêcheries locales dirigées sur ces espèces.

Les données bibliographiques sont suffisantes pour le troisième point. Quant à la survie des rejets, pour deux espèces, on fait l'hypothèse d'une survie de 50 % pour le bar, dont la taille moyenne est 10 cm, et de 90 % pour les anguilles, qui mesurent 10 à 20 cm. Pour la mortalité naturelle des juvéniles, on doit recourir à des hypothèses sur la base de travaux isolés (poissons plats, sprat) et des propositions de groupes de travail CIEM pour les poissons ronds. Les hypothèses retenues et exprimées en taux instantané exponentiel (M) et en pourcentage moyen de l'effectif disparaissant par mois (m%) sont les suivantes :

	M	m%	Hypothèse	Source Bibliographique
Flet et Sole (Groupe 0)	4 2	28 15,2	haute basse	Desaunay <u>et al.</u> , 1987
Sprat, Mulet, Eperlan (Groupe 0)	2 1,3	15,2 10	haute basse	Anon, 1987a, 1987b Lardeux, 1986
Anguille et Bar	0,62	5		Mallawa, 1986 Bertignac, 1987
Crevette grise (avril à août)	28	90		Redant, 1980

Les résultats, indiqués dans le tableau VI, peuvent être résumés ainsi :

Sur les 2,3 millions de crevettes grises détruites par les civelliers de Loire en 1987, on estime que 10 % auraient survécu jusqu'à l'été, où elles auraient constitué une biomasse d'environ 460 kg disponibles pour la pêche crevetteière.

Pour les poissons, au bout d'un an, les 46,8 millions d'individus qui constituent l'impact apparent de la pêche n'auraient donné que 1,15 million de survivants (hypothèse M fort) ou 6,77 millions (M faible). Ce sont ces valeurs qui représentent l'impact strictement lié à la pêche civellière. A noter, en outre, qu'il faudrait également considérer que, durant cette année de survie les jeunes poissons auraient à subir d'autres mortalités par pêche (chalutage crevettier en particulier).

Cette évaluation de survie des prises accessoires (si elles étaient épargnées) est à assimiler à un potentiel exploitable (disponible) et non à une production. Par exemple, l'épargne du bar se traduirait par une amélioration de 1 610 Kg de poissons de deux ans (environ 20 cm) pour le stock régional sur lequel s'appliquerait ensuite la mortalité par pêche dirigée.

Cette tentative d'évaluation de l'impact différé, qui repose sur des hypothèses vraisemblables mais demandant confirmation, a le mérite de fournir des ordres de grandeur de l'impact de la pêche civellière en Loire en 1987.

#### VI - Représentativité de l'impact de l'année 1987 au travers des résultats acquis en 88 (saison 87/88)

Cette étude repose sur les données acquises en 88 au cours de la reconduction de ce travail (tableau VII).

Les résultats ne sont cependant pas directement comparables dans la mesure où :

- la pêche s'est terminée à la même date dans les 3 zones du fait de la réglementation (pas de pêche du 15 au 30 avril en zone maritime)
- les prélèvements n'ont débuté qu'à partir du 1er mars (les prélèvements avaient été opérés en zone mixte et maritime à compter du 16 février en 1987).

Cela n'altère sans doute en rien la validité des résultats compte tenu que les courbes d'évolution spécifique montrent que la colonisation de l'estuaire par le peuplement pélagique estuarien n'intervient pas avant le 1er mars au plus tôt (sauf pour la crevette grise). Les larves de flets (88 % des prises accessoires d'intérêt halieutique en 87) n'arrivent dans l'estuaire que fin mars-début avril.

Il nous semble cependant difficile de parler en terme d'impact global saisonnier dans la mesure où, contrairement à l'année 87, l'effort et les captures maximales ont eu lieu en février en zone maritime et mixte (30 % des captures échantillonnées contre 60 % en 1987).

Nous nous bornerons donc à comparer des résultats directement comparables, c'est-à-dire ceux obtenus pendant la période qui va du 1er mars au 15 avril, période commune aux 2 saisons pour l'évaluation des prises accessoires.

Les résultats apparaissent dans le tableau VIII et se prêtent à des comparaisons d'ordre qualitatif et quantitatif.

#### VI.1 - Comparaison qualitative

Les prises accessoires d'intérêt halieutique réalisées en 88 sont composées des 15 espèces touchées en 87 et de trois nouvelles espèces : le brochet (Esox lucius), le merlu (Merluccius merluccius) et le tacaud (Gadus luscus). Il apparaît en outre que ce sont globalement les mêmes espèces qui sont touchées par zone de pêche.

#### VI.2 - Comparaison quantitative

L'impact enregistré en 88 n'est que de 9,4 millions d'individus contre près de 47 millions en 87.

En 1988, les prises accessoires sont pour l'essentiel composées de flet (72,1 %) et de crevette grise (24,5 %). Ces deux espèces représentent 96,6 % de l'ensemble des captures qui sont pour une large part réalisées en zone mixte (71,4 %) contre 28,1 % en zone maritime et seulement 0,5 % en zone fluviale.

Ces résultats sont à rapprocher de ceux enregistrés en 87 où l'impact portait essentiellement là encore sur le flet (91,6 %), sur la crevette grise (2,5 %) mais aussi sur le sprat (4,6 %). Ces trois espèces représentaient alors 98,7 % de l'ensemble des prises accessoires réalisées sensiblement dans les mêmes proportions par zone de pêche.

A l'échelle spécifique le bilan des captures réalisées en 88 par rapport à celles enregistrées en 1987 fait état d'une :

- augmentation de l'impact en ce qui concerne l'athérine, le brochet, la crevette grise, le merlan, le sandre, le merlu et le tacaud
- diminution de l'impact pour l'anguille, le bar, les cyprinidés, l'éperlan, le flet, la lamproie, le lieu jaune, le mulot, la perche, la sole et le sprat.

Le tableau IX schématise l'ampleur de la différence de l'impact mais il montre que l'évolution spatio-temporelle est, toute proportion gardée, sensiblement la même au cours de la période étudiée pour les 2 saisons successives. On remarque en particulier l'importance relative de l'impact en zone mixte durant la première quinzaine d'avril.

## VII - Conclusion

Cette première étude quantitative constitue une base d'avis scientifique pour la gestion de la pêcherie civellière en Loire.

Elle représente un investissement de recherche relativement lourd. La limitation des moyens n'a pas permis de conférer une valeur statistique aux estimations et il ne faut voir dans les résultats que des ordres de grandeur.

L'impact de la pêcherie civellière, jugé de prime abord important au travers des résultats acquis en 87 est relativisé par la détermination de l'impact réel mené à partir des valeurs hautes obtenues cette année-là. Il est également relativisé par les résultats acquis en 88 qui laissent croire que l'impact doit évoluer entre les 2 valeurs extrêmes obtenues :

- d'une part au cours d'un hiver froid caractérisé par le faible débit du fleuve (87)
- d'autre part, pendant un hiver doux marqué par un débit important (88).

L'impact de la pêche civellière en Loire sur les espèces accessoires s'avère donc beaucoup plus modéré qu'on aurait pu le supposer compte tenu de :

- la valeur économique de ces espèces comparée à celle de la civelle (flet : 5,50 F/Kg, sprat : 4 F/Kg, crevette grise : 35 F/Kg, civelle : 165 F/Kg).
- l'impact des autres pêcheries utilisant de petits maillages.

Au-delà des hypothèses considérées ici, il serait nécessaire d'effectuer des travaux complémentaires sur la mortalité naturelle des jeunes stades. On pourrait en attendre une meilleure gestion des pêcheries (relativisation de la mortalité naturelle et de la mortalité par pêche) et un meilleur suivi des stocks (niveau de recrutement). Cette démarche est d'ailleurs prioritaire pour le stock d'anguille lui-même, à l'échelle du bassin versant.

Il apparaît possible d'appliquer ces résultats à d'autres estuaires du golfe de Gascogne en déterminant la composition et l'évolution spatiale et temporelle des écosystèmes concernés.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANON, 1987a .- Report of the North Sea Roundfish Working group. - ICES, CM 1987/Assess: 15.
- ANON, 1987b .- Report of the Working Group on Industrial Fisheries. - ICES, CM 1987/Assess: 17.
- BERTIGNAC (M.), 1987 .- L'exploitation du bar (Dicentrachus labrax) dans le Mor Braz (Bretagne Sud).- ENSA Rennes. Les publications du département d'Halieutique, n° 7 - 235 p.
- DESAUNAY (Y.), KOUTSIKOPOULOS (C.) et DOREL (D.), 1987.- Evaluation de la mortalité saisonnière des jeunes soles durant la phase de pré-recrutement. - CIEM, CM 1987/G: 46.
- GASCUEL (D.), ELIE (P.), FONTENELLE (G.), 1982.- Les prises accessoires effectuées lors de la pêche de la civelle d'anguille (Anguilla anguilla), étude préliminaire en Loire et en Vilaine. - Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 46(1) : 71-86, 1982 (1983).
- GASCUEL (D.), 1985 .- Contribution à l'étude écologique des estuaires du littoral atlantique français : la faune accompagnatrice de la civelle. - Thèse de Docteur-Ingénieur. Université de Rennes I : 330 p.
- GUERULT (D.), BEILLOIS (P.), DESAUNAY (Y.), 1987 .- L'exploitation de la civelle (Anguilla anguilla en Loire et en Vilaine : indices d'abondance et indicateurs halieutiques. - CIEM, CM 1987/M : 19.
- GUERULT (D.), DESAUNAY (Y.), BEILLOIS (P.), GRELLIER (P.), ROBIN (J. P.), et ROBINEAU (B.), 1989 .- La pêcherie civellière en Loire. Impact sur les espèces associées et application à la gestion de la pêcherie. - IFREMER. Rapport scientifique et Technique DRV-RH. (sous presse).
- LARDEUX (F.), 1986 .- Biologie, écologie et dynamique de population de l'éperlan (Osmerus eperlanus) dans l'estuaire de la Loire. Thèse de Doctorat. Université de Bretagne Occidentale, 587 p.
- MALLAWA (A.), 1986 .- Study of the stock of exploited eels in the lagoon of Bages-Sigean. - Vie et Milieu 36(4): 300.
- REDANT (F.), 1980 .- Population dynamics of brown shrimp (Crangon crangon) in the Belgian coastall waters. 1. Consumption-production model. - ICES, CM 1980/K: 32, 17p.

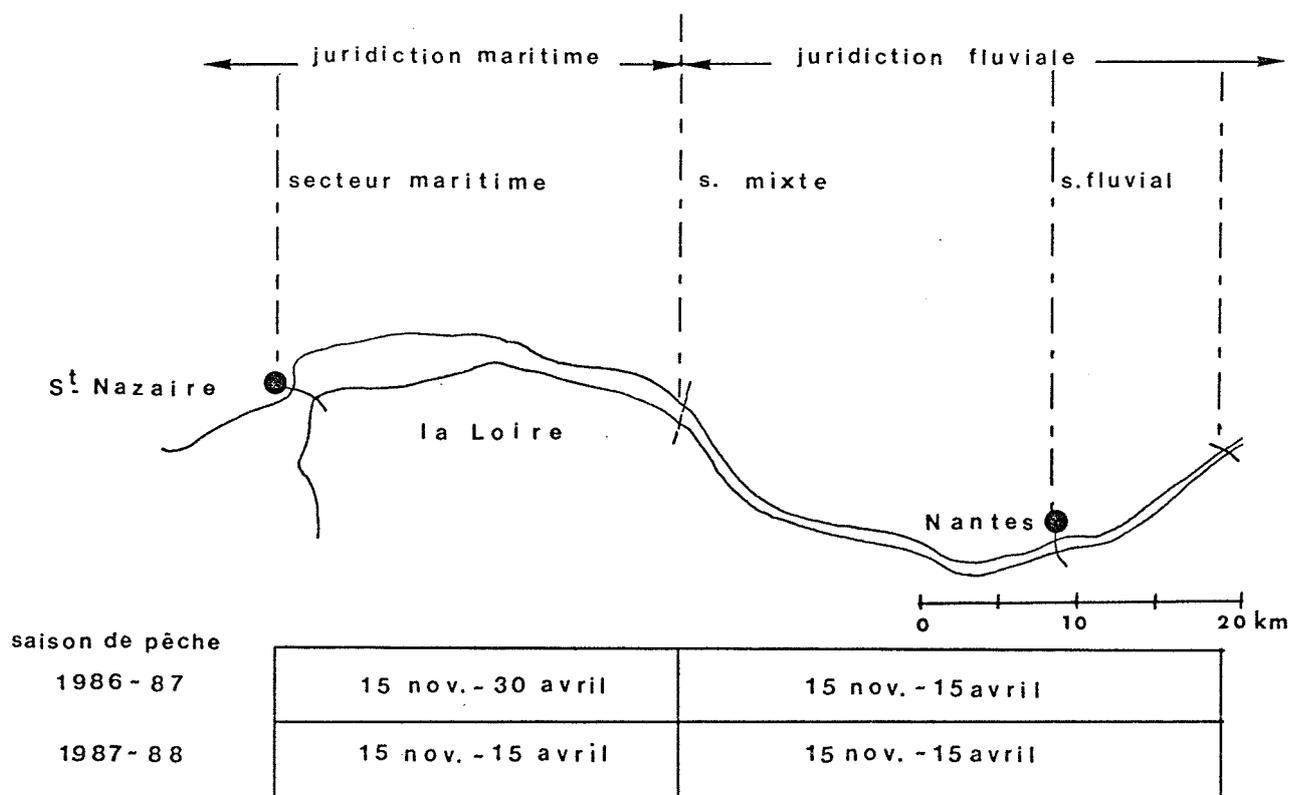
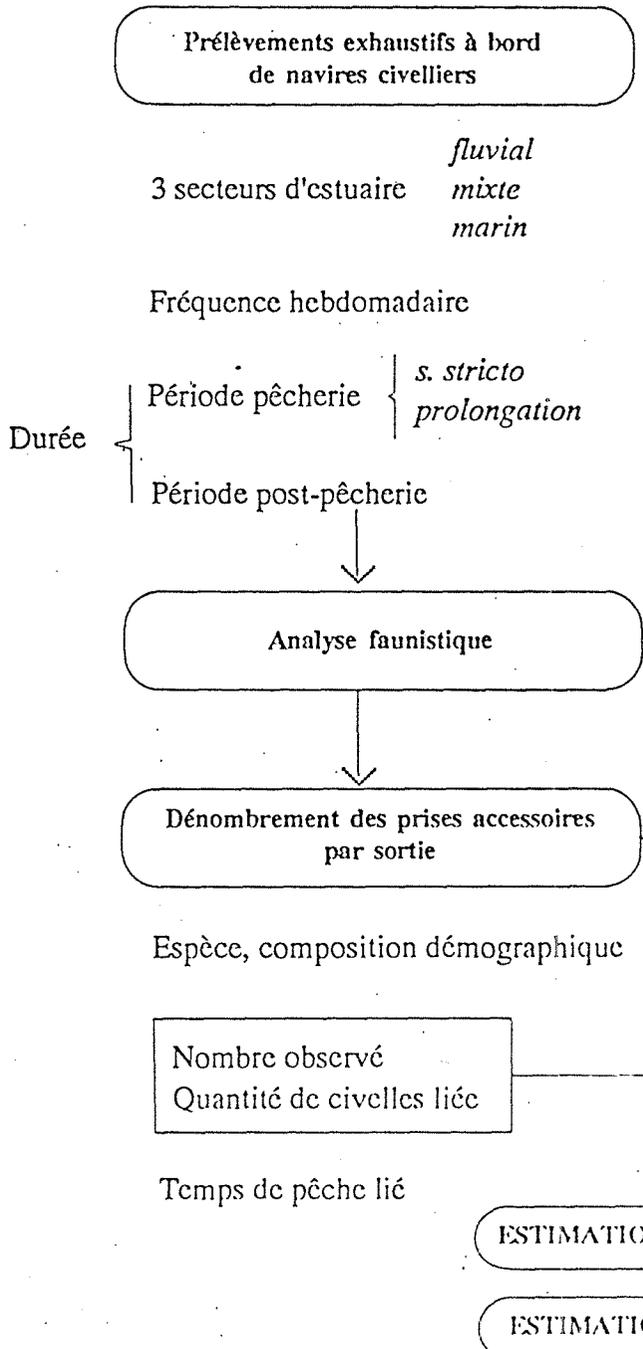


Fig. 1 - Caractéristiques de la pêche de civelle en Loire.

## DENOMBREMENT DES PRISES ACCESSOIRES



## SUIVI DE LA PECHERIE CIVELLIERE

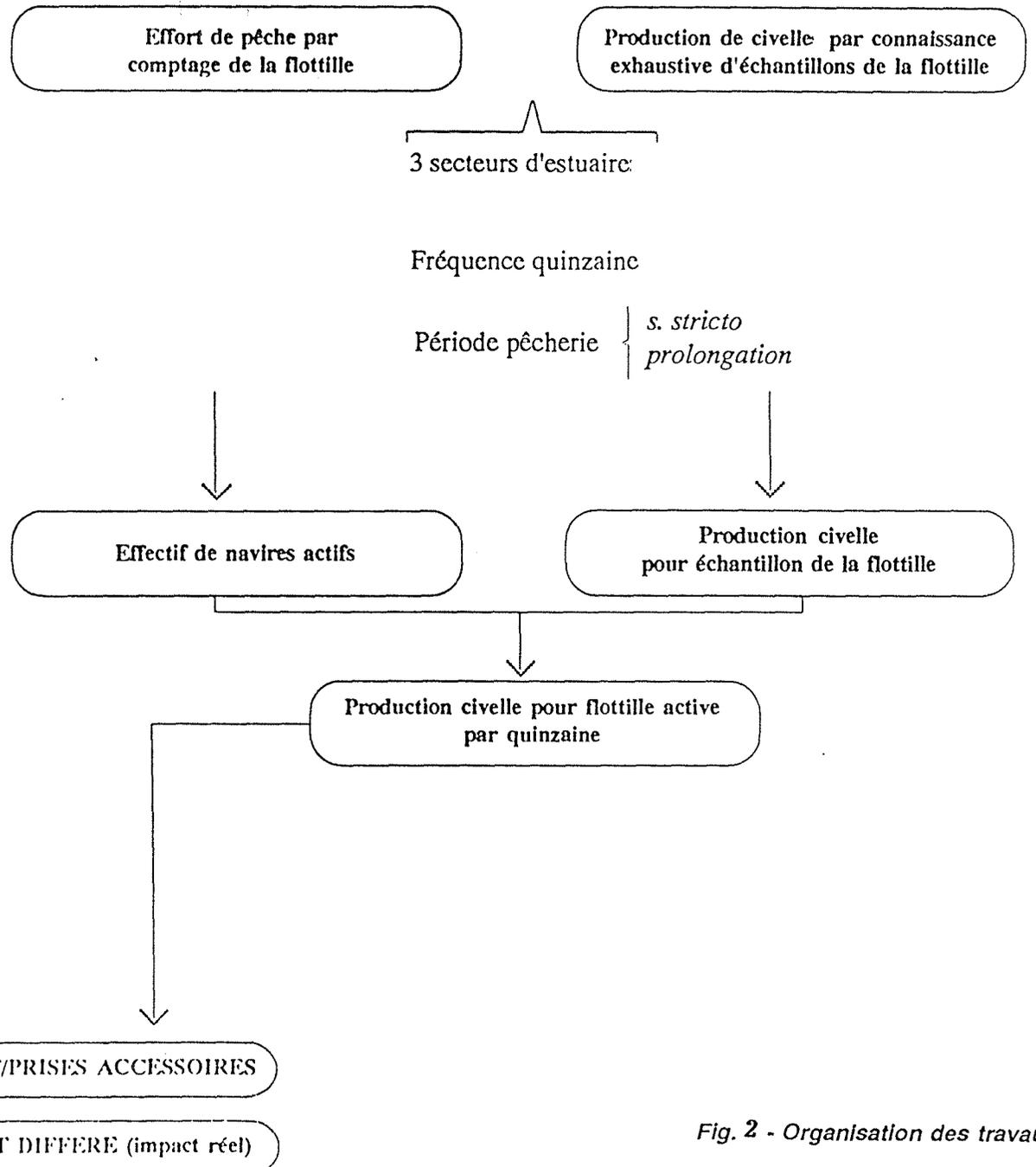


Fig. 2 - Organisation des travaux

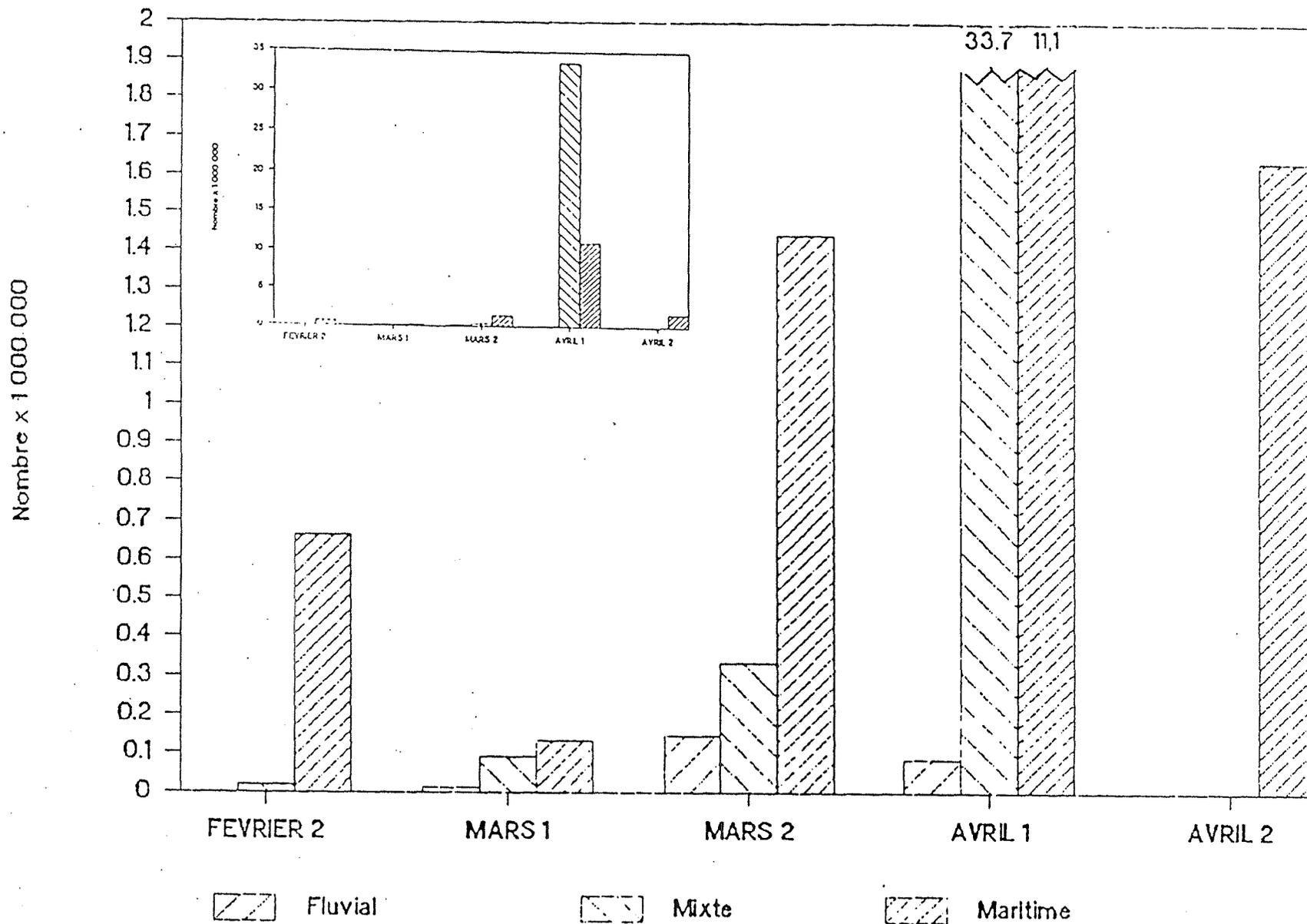


Fig. 3 - Evolution spatio-temporelle des prises accessoires d'intérêt halieutique. (saison 86/87)

Catégorie	Statut socio-professionnel	Secteur de pêche	Statut réglementaire	Engin	Mode de pêche	Effectif
1	Professionnels maritimes	Zone maritime Zone maritime et mixte Zone maritime mixte et fluviale	Licence mer + Licence fleuve	2 tamis Ø 1,20 m	bateau	224
2	Professionnels fluviaux	Zone mixte et fluviale	Licence fleuve	2 tamis Ø 1,20 m	bateau	41
3	Professionnels maritimes retraités	zone mixte	Licence fleuve	2 tamis Ø 1,20 m	bateau	7
4	Amateurs fluviaux (en bateau)	Zone mixte et fluviale	Licence fleuve	1 tamis Ø 50 cm	bateau	23
5	Amateurs fluviaux (à pied)	zone mixte et fluviale	Licence fleuve	1 tamis Ø 50 cm	à pied	124
6	Amateurs maritimes	Zone maritime	Pas de licence	1 tamis Ø 60 cm	à pied	?
7	Braconniers	?	Pas de licence	?	à pied	?

265

30

Tableau I - Recensement des effectifs des différentes catégories d'exploitants (saison 1986/87).

		Décembre	Janvier	Février		Mars		Avril		SAISON	
				1 <sup>a</sup> quin- zaine	2 <sup>a</sup> quin- zaine	1 <sup>a</sup> quin- zaine	2 <sup>a</sup> quin- zaine	1 <sup>a</sup> quin- zaine	2 <sup>a</sup> quin- zaine	86/87	
Zone	Echantillon	Effectif	28	41	45	37	40	42	39	34	24 293,7 2 907
		Production	489,1	1 039,9	3 499,1	3 040,6	6 712,4	5 313,6	2 287,6	1 911,4	
Maritime	Population	Effectif	63	102	113	101	84	97	71	62	
		Taux d'échantillonnage	44 %	40 %	40 %	37 %	48 %	43 %	55 %	55 %	
Zone	Echantillon	Effectif	19	31	43	47	35	26	28	-	16 128,7 1 909
		Production	93,1	168,2	2 363,1	3 470,2	5 807,2	3 141,9	1 085	-	
Mixte	Population	Effectif	50	64	71	106	103	83	80	-	
		Taux d'échantillonnage	38 %	48 %	61 %	44 %	34 %	31 %	35 %	-	
Zone	Echantillon	Effectif	-	-	9	13	27	34	27	-	9 676,2 1 071
		Production	-	-	202	508,4	4 156,5	4 105,6	703,7	-	
Fluviale	Population	Effectif	-	-	18	25	54	70	53	-	
		Taux d'échantillonnage	-	-	50 %	52 %	50 %	49 %	51 %	-	
Ensemble	Echantillon	Effectif	47	72	97	97	102	102	94	34	50 098,6 5 887
		Production	582,2	1 208,1	6 064,2	7 019,2	16 676,1	12 561,1	4 076,3	1 911,4	
Loire	Population	Effectif	113	166	202	232	241	250	204	62	
		Taux d'échantillonnage	42 %	43 %	48 %	42 %	42 %	41 %	46 %	55 %	

Tableau II - Effort de pêche et production. Echantillonnage et estimation de population par période et secteur (saison 86/87).  
Effectifs : nb de bateaux. Production : kg. Effort = nb de sorties

		Décembre	Janvier	Février		Mars		Avril		SAISON
				1 <sup>a</sup> quin- zaine	2 <sup>a</sup> quin- zaine	1 <sup>a</sup> quin- zaine	2 <sup>a</sup> quin- zaine	1 <sup>a</sup> quin- zaine	2 <sup>a</sup> quin- zaine	86/87
Zone	Production ± SM	1 100 139	2 587 285	8 787 537	8 300 624	14 096 884	12 272 991	4 165 388	3 485 654	54 792 1 766
Maritime	Effort ± SM	450 52	619 56	869 50	1 127 57	1 239 52	1 365 58	568 39	376 46	6 613 146
Zone	Production ± SM	245 36	347 46	3 902 249	7 826 517	17 090 1 037	10 030 802	3 100 253		42 540 1 454
Mixte	Effort ± SM	121 14	149 17	408 20	1 062 57	1 548 55	1 095 48	583 31		4 966 102
Zone	Production ± SM			404 54	978 85	8 313 456	8 453 466	1 381 136		19 529 674
Fluviale	Effort ± SM			62 8	198 17	790 29	863 32	241 15		2 154 50
Ensemble	Production ± SM	1 345 143	2 934 289	13 093 594	17 014 815	39 499 1 436	30 755 1 357	8 646 483	3 485 654	116 861 2 385
Loire	Effort ± SM	571 54	768 58	1 339 55	2 387 82	3 577 81	3 323 82	1 392 52	376 46	13 733 185

Tableau III - Résultats de l'estimation de production et d'effort de pêche pour l'ensemble de la flottille civellière professionnelle (saison 86/87). Production en kg. Effort en nombre de sorties.

SECTEUR	Fluvial					Mixte					Maritime					
	Périodes					Périodes					Périodes					
	FEVRIER 2	MARS 1	MARS 2	AVRIL 1	TOTAL	FEVRIER 2	MARS 1	MARS 2	AVRIL 1	TOTAL	FEVRIER 2	MARS 1	MARS 2	AVRIL 1	AVRIL 2	TOTAL
Sorties		2	2	2	6	2	2	2	2	8	1	2	2	2	2	9
Capture civelle (kilog.)		8.70	4.30	7.00	20.0	11.80	20.50	16.30	3.25	51.85	15.60	21.10	18.30	9.25	12.60	77.45
ANGUILLE			1	2	3	1	34	18	37	90	1	8	4		26	39
ATHERINE					0					0	2	1	4		37	44
BAR					0		2			2	0	12	13	46	102	203
BROCHET					0					0					6	6
CREVETTE GRISE					0	10				10	1 193	156	1 586	17	1 823	4 775
CYPRINIDES		12	26	128	166	3	9	30	14	56	1	3		26	267	297
EPERLAN			16	1	17	8	7	4	3	22	7	4	1	15		27
FLET			31	301	332	3	21	485	34 457	34 966	5	8	503	22 269	2 630	25 415
LAMPROIE MARINE					0	1	1			2	1			1		2
LIEU JAUNE					0					0	4	1				6
MERLAN					0					0	1		1			2
MULET					0	2	34	3	26	65	2	3	21	439	96	561
PERCHE					0			2		0			2	5	2	9
POISSON CHAT			5	3	8					0						0
SANDRE					0					0				1		1
SOLE					0					0			1			1
SPRAT					0				756	756	2	2	14	3 393	938	4 349
TOTAL	0	12	79	435	526	28	108	542	35 293	35 971	1 249	198	2 150	26 213	5 927	35 737

Tableau IV : Abondances observées dans les 3 secteurs au cours de la saison 86-87 (fluvial, mixte et maritime)

ESPECE	SEC	FEVRIER 2	MARS 1	MARS 2	AVRIL 1	AVRIL 2	TOTAL
ANGUILLE	Flu		0	1965	394		2359
	Mix	663	28344	11076	35292		75375
	Mar	532	5344	2682	0	7191	15749
	Tot	1195	33688	15723	35686	7191	93483
ATHERINE	Flu		0	0	0		0
	Mix	0	0	0	0		0
	Mar	1064	668	2682	0	10233	14647
	Tot	1064	668	2682	0	10233	14647
BAR	Flu		0	0	0		0
	Mix	0	1667	0	0		1667
	Mar	15961	8016	8717	19450	28211	80355
	Tot	15961	9683	8717	19450	28211	82022
BROCHET	Flu		0	0	0		0
	Mix	0	0	0	0		0
	Mar	0	0	0	0	1659	1659
	Tot	0	0	0	0	1659	1659
CREV. GRISE	Flu		0	0	0		0
	Mix	6632	0	0	0		6632
	Mar	634737	104216	1063573	7188	504218	2313932
	Tot	641369	104216	1063573	7188	504218	2320564
CYPRINIDES	Flu		11466	51111	25252		87829
	Mix	1989	7502	18460	13353		41304
	Mar	532	2004	0	10993	73848	87377
	Tot	2521	20972	69571	49598	73848	216510
EPERLAN	Flu		0	31453	197		31650
	Mix	5305	5835	2461	2861		16462
	Mar	3724	2672	670	6342	0	13408
	Tot	9029	8507	34584	9400	0	61520
FLET	Flu		0	60940	59383		120323
	Mix	1989	17506	298438	3286677		33184610
	Mar	2660	5344	337312	9416282	727424	10489022
	Tot	4649	22850	696690	42342342	727424	43793955
LAMPROIE MAR	Flu		0	0	0		0
	Mix	663	833	0	0		1496
	Mar	532	0	0	422	0	954
	Tot	1195	833	0	422	0	2450
LIEU JAUNE	Flu		0	0	0		0
	Mix	0	0	0	0		0
	Mar	2128	668	0	422	0	3218
	Tot	2128	668	0	422	0	3218
MERLAN	Flu		0	0	0		0
	Mix	0	0	0	0		0
	Mar	532	0	670	0	0	1202
	Tot	532	0	670	0	0	1202
MULET	Flu		0	0	0		0
	Mix	1326	28344	1846	24800		56316
	Mar	1064	2004	14082	185627	26552	229329
	Tot	2390	30348	15928	210427	26552	285645
PERCHE	Flu		0	0	0		0
	Mix	0	0	1230	0		1230
	Mar	0	0	1341	2114	553	4008
	Tot	0	0	2571	2114	553	5238
SANDRE	Flu		0	0	0		0
	Mix	0	0	0	0		0
	Mar	0	0	0	422	0	422
	Tot	0	0	0	422	0	422
SOLE	Flu		0	0	0		0
	Mix	0	0	0	0		0
	Mar	0	0	670	0	0	670
	Tot	0	0	670	0	0	670
SPRAT	Flu		0	0	0		0
	Mix	0	0	0	721107		721107
	Mar	1064	1336	9388	1434705	259438	1705931
	Tot	1064	1336	9388	2155612	259438	2427038
TOTAL GENERAL		683097	233769	1920767	44833283	1639327	49310243

Tableau V - Captures accessoires des espèces présentant un intérêt halieutique réel ou potentiel (saison 1986-87).

				Données biologiques des P. A. C.					Hypothèse haute			Hypothèse basse		
	Nbre PAC	Taux de survie rejets %	Nbre de morts PAC	Année n		Année n + 1			M1	Survivants		M2	Survivants	
				Age (mois)	Taille (cm)	Age (mois)	Taille (cm)	Poids (g)		Nombre	Poids (kg)		Nombre	Poids (kg)
FLET	44. 10 <sup>6</sup>	0	44. 10 <sup>6</sup>	2	1,1	14	13	24	4	0,773. 10 <sup>6</sup>	18 500	2	6. 10 <sup>6</sup>	144 000
SPRAT	2,4. 10 <sup>6</sup>	0	2,4. 10 <sup>6</sup>	2	3,5	14	9	5,2	2	0,3. 10 <sup>6</sup>	1 600	1,3	0,65. 10 <sup>6</sup>	3 400
MULET	0,3. 10 <sup>6</sup>	0	0,3. 10 <sup>6</sup>	2	1,8	14	15	35	2	0,04. 10 <sup>6</sup>	1 400	1,3	0,08. 10 <sup>6</sup>	2 800
ANGUILLE	93. 10 <sup>3</sup>	90	9,3. 10 <sup>3</sup>	> 12	< 20	> 24	25	20	0,62	5. 10 <sup>3</sup>	100	0,62	5. 10 <sup>3</sup>	100
BAR	82. 10 <sup>3</sup>	50	41. 10 <sup>3</sup>	12	10	24	19	73	0,62	22. 10 <sup>3</sup>	1 610	0,62	22. 10 <sup>3</sup>	1 610
EPERLAN	61. 10 <sup>3</sup>	0	61. 10 <sup>3</sup>	1	1,2	13	10	5	2	8. 10 <sup>3</sup>	40	1,3	17. 10 <sup>3</sup>	85
SOLE	671	0	671	1	2,5	13	14	21	4	12	0,25	2	91	1,9
CREVETTE CRISE	2,3. 10 <sup>6</sup>	0	2,3. 10 <sup>6</sup>	1	-	6 au 1er août n	5	2	28	0,23. 10 <sup>6</sup>	460	28	0,23. 10 <sup>6</sup>	460

Tableau VI : Evaluation de l'impact différé (saison 1986-87).  
PAC = Prises accessoires (nombre d'individus)  
M<sub>1</sub> = Hypothèse haute de taux de mortalité naturelle  
M<sub>2</sub> = Hypothèse basse de taux de mortalité naturelle

ESPECES	SECTEURS	MARS 1	MARS 2	AVRIL 1	TOTAL
ANGUILLE	Fluvial	1033	2349	4544	7926
	Mixte	11490	13846	5821	31157
	Maritime	0	12618	3429	16047
	Total	12523	28813	13794	55130
ATHERINE	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	0	0
	Maritime	30790	721	735	32246
	Total	30790	721	735	32246
BAR	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	0	0
	Maritime	2309	0	327	2636
	Total	2309	0	327	2636
BROCHET	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	3141	3141
	Maritime	0	0	571	571
	Total	0	0	3712	3712
CREVETTE GRISE	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	185	185
	Maritime	346390	1924489	39185	2310064
	Total	346390	1924489	39370	2310249
CYPRINIDES	Fluvial	0	3915	35104	39019
	Mixte	1724	11127	14690	27541
	Maritime	5388	6850	6939	19177
	Total	7112	21892	56733	85737
EPERLAN	Fluvial	1291	391	293	1975
	Mixte	1724	1236	92	3052
	Maritime	770	1082	408	2260
	Total	3785	2709	793	7287
FLET	Fluvial	258	0	0	258
	Mixte	0	0	6631934	6631934
	Maritime	770	1803	177559	180132
	Total	1028	1803	6809493	6812324
LAMPROIE MARINE.	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	0	0
	Maritime	0	361	0	361
	Total	0	361	0	361
LIEU JAUNE	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	0	0
	Maritime	770	0	0	770
	Total	770	0	0	770
MERLAN	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	0	0
	Maritime	770	0	82	852
	Total	770	0	82	852
MERLU	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	0	0
	Maritime	770	0	0	770
	Total	770	0	0	770
MULET	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	6320	22006	10532	38858
	Maritime	5388	65976	7592	78956
	Total	11708	87982	18124	117814
PERCHE	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	247	92	339
	Maritime	0	0	82	82
	Total	0	247	174	421
SANDRE	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	92	92
	Maritime	0	361	163	524
	Total	0	361	255	616
SOLE	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	0	0
	Maritime	0	0	82	82
	Total	0	0	82	82
SPRAT	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	0	0
	Maritime	2310	0	7837	10147
	Total	2310	0	7837	10147
TACAUD	Fluvial	0	0	0	0
	Mixte	0	0	0	0
	Maritime	770	0	980	1750
	Total	770	0	980	1750
TOTAL GENERAL		421035	2069378	6952491	9442904

Tableau VII - Captures accessoires des espèces présentant un intérêt halieutique réel ou potentiel (saison 87/88)

	SAISON 86/87				SAISON 87/88			
	Zone Fluviale	Zone Mixte	Zone Maritime	TOTAL	Zone Fluviale	Zone Mixte	Zone Maritime	TOTAL
Anguille	2,4	74,7	8,0	85,1	7,9	31,2	16,0	55,1
Atherine	-	-	3,4	3,4	-	-	32,2	32,2
Bar	-	1,7	36,2	37,9	-	-	2,6	2,6
Brochet	-	-	-	-	-	3,1	0,6	3,7
Crevette grise	-	-	1 175,0	1 175,0	-	0,2	2 310,1	2 310,1
Cyprinides	87,8	39,3	13,0	140,1	39,0	27,5	19,2	85,7
Eperlan	31,6	11,2	9,7	52,5	2,0	3,1	2,2	7,3
Flet	120,3	33 182,6	9 758,9	43 061,8	0,3	6 631,9	180,1	6 812,3
Lamproie	-	0,8	0,4	1,2	-	-	0,4	0,4
Lieu jaune	-	-	1,1	1,1	-	-	0,8	0,8
Merlan	-	-	0,7	0,7	-	-	0,9	0,9
Mulet	-	55,0	201,7	256,7	-	38,9	79,0	117,9
Perche	-	1,2	3,5	4,7	-	0,3	0,1	0,4
Sandre	-	-	0,4	0,4	-	0,1	0,5	0,6
Sole	-	-	0,7	0,7	-	-	0,1	0,1
Sprat	-	721,1	1 445,4	2 166,5	-	-	10,1	10,1
Merlu							0,8	0,8
Tacaud							1,7	1,7
<b>TOTAL</b>	<b>242,1</b>	<b>34 087,6</b>	<b>12 658,1</b>	<b>46 987,8</b>	<b>49,2</b>	<b>6 736,3</b>	<b>2 657,4</b>	<b>9 442,9</b>
	0,5 %	72,5 %	26,9 %		0,5 %	71,4 %	28,1 %	

Tableau VIII - Impact de la pêche civellière au cours des saisons 86/87 et 87/88  
(du 1er mars au 15 avril pour les 3 zones, en milliers d'individus).

1986/87

1987/88

Février 2	Fluvial	-	-
	Mixte	18 567	-
	Marin	664 530	-
	TOTAL	683 097	
Mars 1	Fluvial	11 466	2 582
	Mixte	90 031	21 258
	Marin	132 272	397 195
	TOTAL	233 769	421 035
Mars 2	Fluvial	145 469	6 655
	Mixte	333 511	48 462
	Marin	1 441 787	2 014 261
	TOTAL	1 920 767	2 069 378
Avril 1	Fluvial	85 226	39 941
	Mixte	33 664 090	6 666 579
	Marin	11 083 967	245 971
	TOTAL	44 833 283	6 952 491
Avril 2	Fluvial	0	0
	Mixte	0	0
	Marin	1 639 327	0
	TOTAL	1 639 327	0

Tableau IX - Evolution spatio temporelle de l'impact au cours des 2 saisons successives.