

# Bilan de la saison de pêche 2003-2004 en Vilaine

Cédric Briand, Denis Fatin  
Institution d'Aménagement de la Vilaine, 22/06/2004

## I - Introduction

### *1.1 - Principe et historique de la gestion de la pêcherie civellière de Vilaine*

Le stock d'anguille est en déclin depuis les années 70. Cette baisse se traduit par une diminution continue des arrivées de civelles dans les estuaires. En Vilaine, une pêcherie comportant entre 110 et 160 navires en fonction des saisons concentre sa pêche au pied du barrage d'Arzal. Cette pêcherie est particulièrement efficace et l'échappement à la pêche se limite probablement aux civelles qui meurent avant d'avoir été pêchées, notamment lors des crues.

Le COGEPOMI<sup>1</sup> Bretagne recommande depuis 1998 une gestion de la pêcherie de civelles basée sur la migration de 700 kg de civelles vers le fleuve après la saison de pêche. Cet échappement est évalué à partir d'un modèle prédictif qui décrit l'évolution saisonnière des captures, leur dépendance vis à vis des coefficients de marée et ajuste les captures en fonction de la capture totale annuelle. La valeur du recrutement total de l'année à venir est déterminée par régression linéaire (Figure 1). Le modèle est complété par un modèle probabiliste qui prédit le niveau des captures tardives en mars et avril sur la période 1987-2000.

L'atteinte ou non de la cible de recrutement (à 700 kg) dans les années précédentes, détermine si les arrivées tardives prévues pour l'année suivante sont considérées comme faibles (pourcentage d'occurrence de 25% = 1 année sur 4) ou normales (pourcentage d'occurrence 50%) (Figure 2).

L'efficacité de la passe d'Arzal a été évaluée à 30% des arrivées tardives lors de marquages recapture en 1999 et 2000. En 2002, cette efficacité ayant été jugée trop faible, il a été proposé de compléter les captures de la passe par des captures par pêche après la fin de la saison de pêche pour augmenter le passage de civelles vers le fleuve. La connaissance de l'efficacité moyenne d'un navire de pêche a permis de calculer le nombre de pêches nécessaires. Cette mesure a été proposée comme une mesure temporaire en attendant la construction d'une seconde passe en rive droite de l'estuaire au pied du barrage d'Arzal.

Enfin, en 2003, des pêches supplémentaires pendant la saison de pêche ont été proposées pour ne pas réduire plus la saison de pêche à la civelle. Les captures annuelles sur la passe, en pêche pendant la saison de pêche et après la saison de pêche sont détaillées sur le Tableau 1.

---

<sup>1</sup> Comité de Gestion des Poissons Migrateurs

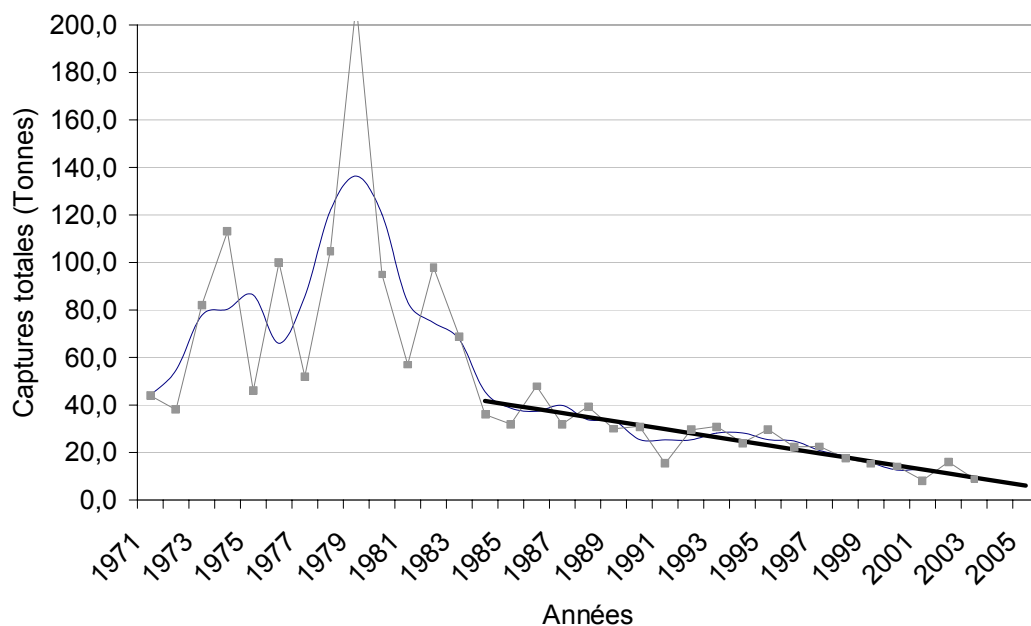


Figure 1.- Tendence des captures de la pêcherie de civelles sur la Vilaine, régression linéaire ajustée sur les données lissées de la période 1984 2003

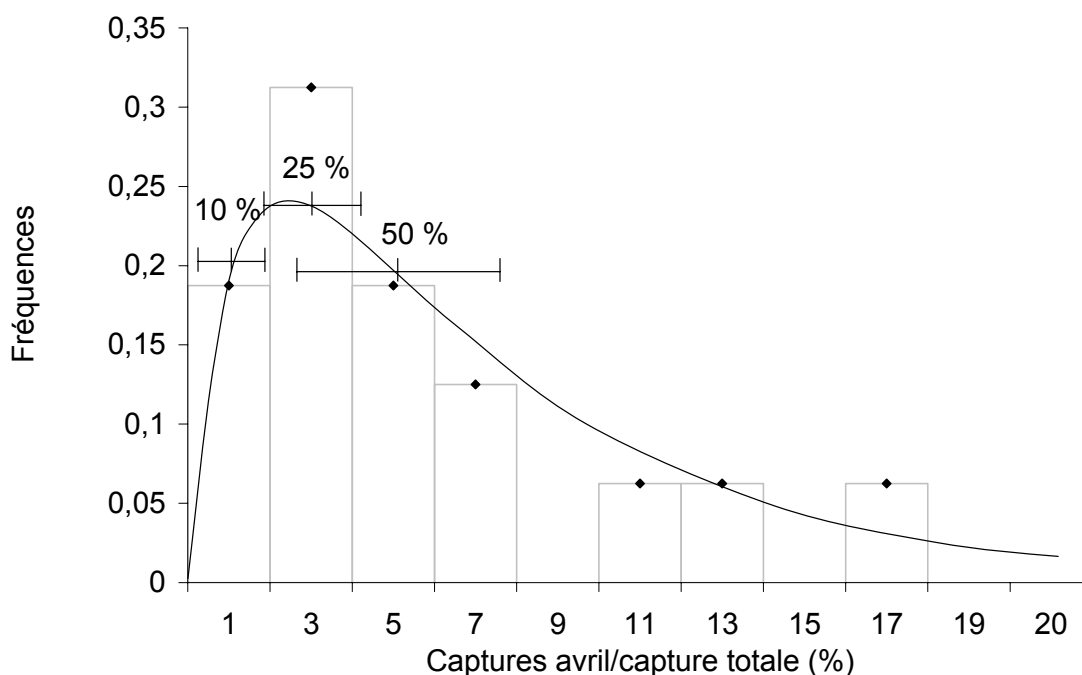


Figure 2.- Ajustement par une distribution du Khi-deux des fréquences d'occurrence pour le rapport de la capture mensuelle à la capture totale pour le mois d'avril. Les intervalles de confiance sont calculés à partir des incertitudes des paramètres et encadrent les points correspondant à des probabilités 0,5, 0,25 et 0,1. Données obtenues sur la période 1987-2002.

Année	Date d'arrêt	Méthode de gestion	Captures mars (kg)	Capt Avril(kg)	Echt mars(kg)	Recr avril (sous-estimé à partir de 2001) (kg)	captures par pêche (kg)	Stock total de civelles	passé (kg)	pêche (kg)	pêche (durant période pêche) (kg)
1996	15-avr		6575	755	0	1014	22 402	4,5%	443	0	0
1997	30-avr		6570,25	589	0	589	22 656	2,6%	69	0	0
1998	06-avr	T°	3245,01	438	0	1448	17 923	8,1%	700	0	0
1999	02-avr	T°	4116,8	108	0	640	15 320	4,2%	292	198	0
2000	15-avr	T°	2690	549	0	694	14 198	4,9%	82	54	0
2001	30-mars	Stock	1212,1	0	0	300	8 164	3,7%	59	0	0
2002	23-mars	Stock	1836,7	0	60	120	15 851	0,8%	15	84	0
2003	23-mars	Stock	2124	0	200	230	8 939	2,6%	83	161	45
2004	27-mars	Stock	1294,2	0	70	200	7 066	2,8%	4	84	86

Tableau 1.- Bilan 1996 2004 de la gestion de la pêche civellière de Vilaine.

### 1.2 - Gestion proposée et résultats en 2004

Face à la baisse du recrutement (générale au niveau des estuaires français) et par soucis d'équilibrer les mesures avec celles prises dans les autres estuaires français, le groupe de travail anguille du COGEPOMI a proposé pour 2004 de diminuer la cible à 600 kg, avec une prévision pessimiste des arrivées tardives. Comme en 2003, les captures réalisées en 2004 se situent à un peu moins de 50 % de la cible.

Captures	Pêche et transport durant la saison (kg)	Pêche et transport après la saison (kg)	Captures passées (kg)	Total (kg)
Prévues	418	132	66	616
Réalisées	85.5	86.4	4	91

Tableau 2.- Bilan de la campagne 2003/2004, captures prévues et réalisées.

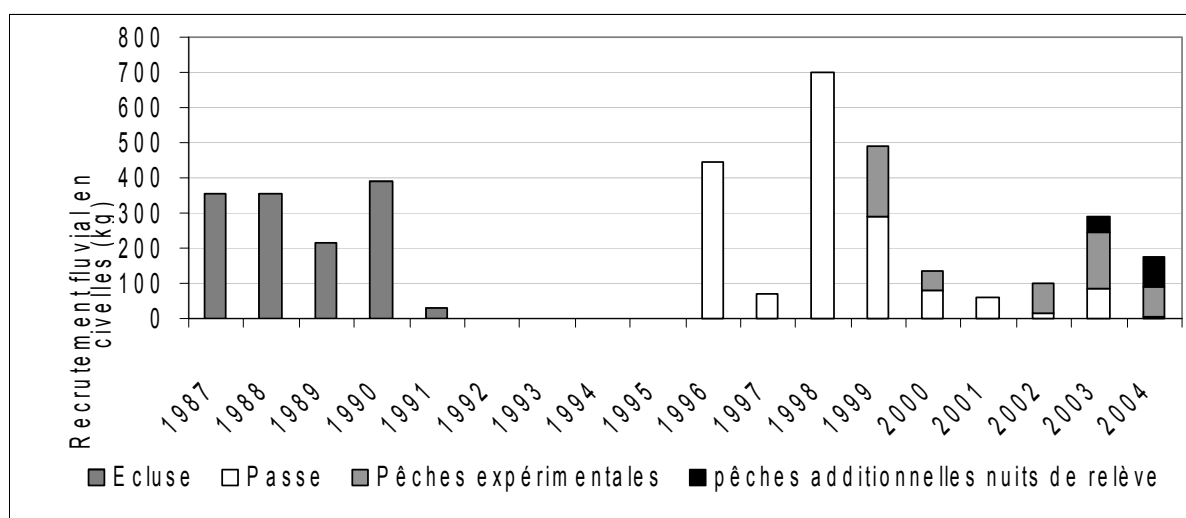


Figure 3.- Tendence du recrutement fluvial brut<sup>2</sup> sur la Vilaine.

<sup>2</sup> Non corrigé des mortalités suite à la pêche ou des échantillons utilisés pour les marquages recaptures

L'échappement annuel est compris entre 59 et 700kg, mais cette dernière valeur n'a été obtenue qu'une fois lors d'une année qu'il faut aujourd'hui considérer comme exceptionnelle pour les arrivées tardives, comme en témoignent par exemple, les captures des passes du Frémur (bassin versant côtier de Nord Bretagne). Il semble donc que les captures obtenues par pêche expérimentales et sur la passe soient systématiquement inférieures à celles du modèle. Ce rapport tente de rechercher les causes des échecs répétés du modèle de gestion comme illustré sur la Figure 3.

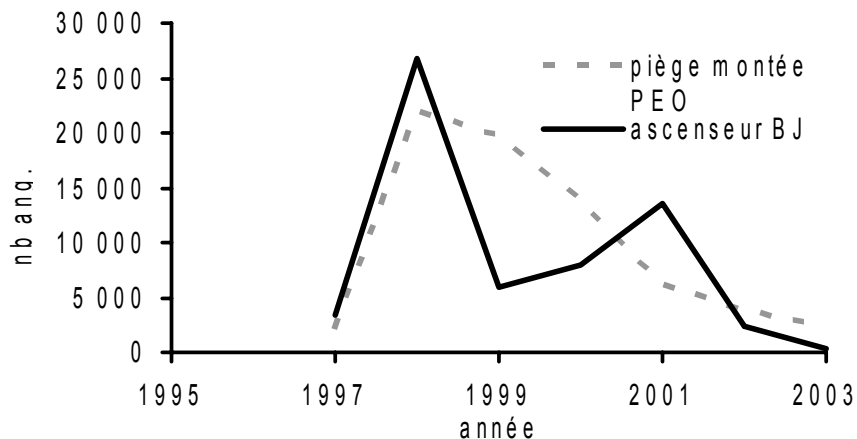


Figure 4.- Série historique des captures d'anguillettes sur le barrage du Frémur (données FDPPMA, suivi Fish Pass).

## II - Calcul d'une valeur probable de la capture totale annuelle de la saison 2004

Le recrutement total en estuaire a été prévu à une valeur de 7.8T en 2004. La capture totale de la pêcherie est de 7.066T. La valeur de 7.8T est donc proche de la valeur réelle du recrutement. En effet, le modèle prévoit pour la capture de 7.08T un recrutement de 7.5 T et une arrivée tardive de 422 kg.

Comme nous le verrons plus loin, cette baisse constante des arrivées de civelles est la seule correctement prédite par le modèle (Figure 5).

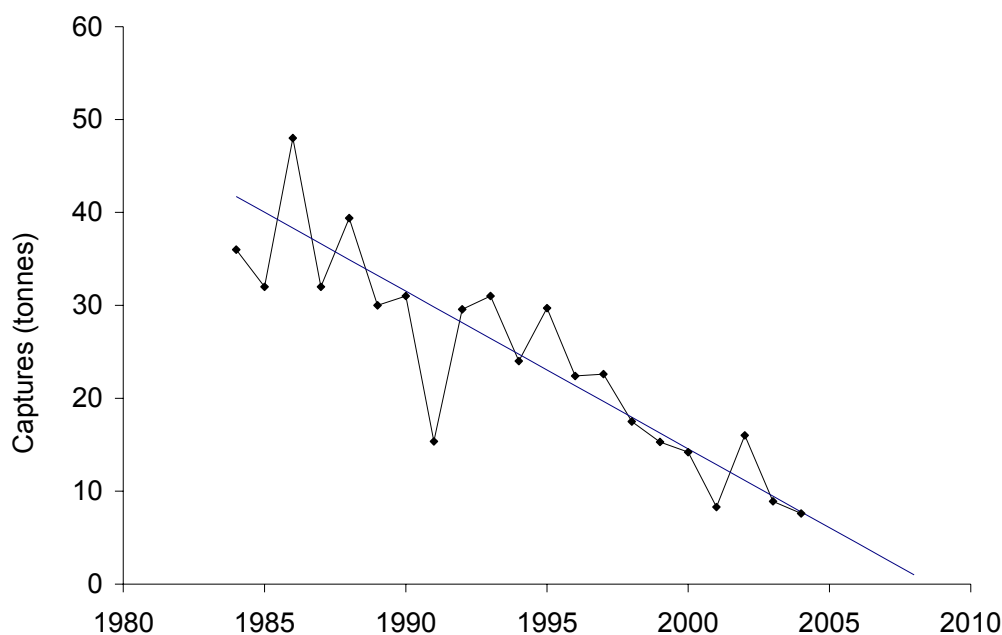


Figure 5.- Baisse des arrivées de civelles sur l'estuaire de Vilaine.

Année	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Novembre			56	35		0	96	5	31
Décembre	3296	414	3264	815	562	1002	498	595	252
Janvier	4163	2524	5750	3446	3665	1906	6515	2573	2953
Février	7613	12557	5170	6799	6732	4044	6906	3643	2535
Mars	6575	6570	3245	4117	2690	1212	1837	2125	1294
Avril	755	590	438	109	550				
Somme	22402	22656	17868	15285	14198	8464	15851	8939	<b>7066</b>

Tableau 3.- Capture totale mensuelle de la pêcherie de 1996 à 2004

Si on examine la série de captures récentes, les débits très importants permettent d'expliquer la capture particulièrement faible de 2001. Le poids et de la taille des civelles sont également des descripteurs du caractère favorable ou défavorable du recrutement. L'analyse de la série de tailles recueillie à Arzal montre que la taille moyenne a diminuée significativement en 2003-2004 (Figure 6). Cette diminution de la taille moyenne pourrait indiquer des conditions océaniques défavorables (comme en 2001).

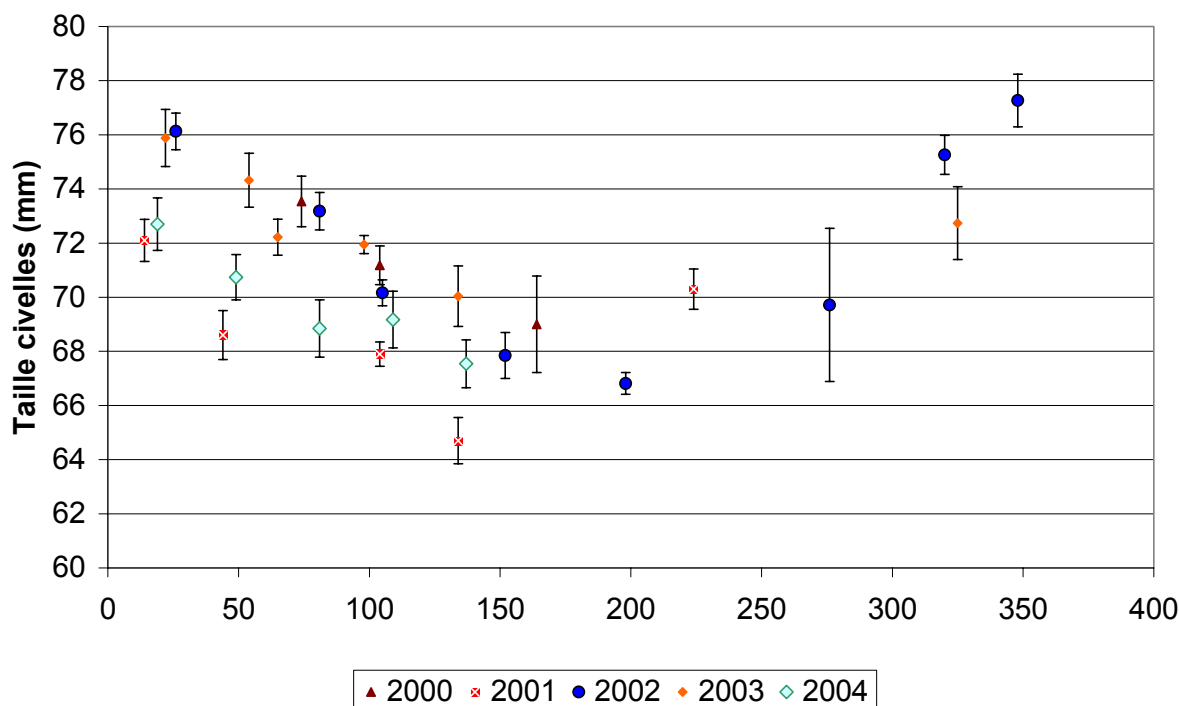


Figure 6.- Analyse des tailles moyennes de civelles pour des échantillons collectés sur la passe et en estuaire (résultats provisoires, l'analyse des origines et des modes de conservation reste à effectuer), intervalles de confiance à 95 %.

### III - Pêches durant la saison de pêche

Les captures durant la saison de pêche ont été prédites en faisant une hypothèse d'efficacité par heure de pêche pour un navire de 1 % du stock pour un coefficient de marée <80 (=chaque navire prélève 1 % du stock par heure) et de 2 % pour un coefficient de marée >80, et compte tenu d'une valeur de recrutement journalier prédite par le modèle. Ces valeurs, estimées après la saison de pêche, c'est à dire après une période permettant la concentration des civelles au pied du barrage d'Arzal, ont été présentées comme incertaines lors du groupe de travail technique, du fait de l'absence de données pour les évaluer. Elles ont conduit à l'estimation d'une capture de 418 kg, avec une forte incertitude affichée sur ce niveau de capture (Tableau 4).

	Jour	Pleine mer	Relève supplémentaire	Arrivées du jour (kg)	Nb heures	Captures (kg)
09-févr	Lundi	06:19	non	229	12	55
22-févr	Dimanche	05:52	oui	383	12	92
23-févr	Lundi	06:19	non	355	12	85
07-mars	Dimanche	05:00	oui	273	12	66
08-mars	Lundi	05:29	non	289	12	69
21-mars	Dimanche	04:38	oui	110	12	26
22-mars	Lundi	05:02	non	103	12	25
					84	418

Tableau 4.- Prévisions de captures expérimentales durant la saison de pêche.

Date	Nb de bateaux	Temps de pêche (h)	Total capture (en g)	% mortalité après stabulation chez mareyeur	% mortalité après 7 jours de stabulation en cage en eau douce
09-févr.-04			Pêche annulée		
22-févr.-04	4	16	12,4	0%	32%
23-févr.-04	5	20	18,7	1%	15%
8-mars-04	Pêche annulée en raison des conditions climatiques (froid et crue)				
9-mars-04	Pêche annulée en raison des conditions climatiques (froid et crue)				
21-mars-04	6	24	19,8		
22-mars-04	6	24	34,5	5%	1%
Bilan		84	85,5		

Tableau 5.- Captures réalisées durant la saison de pêche lors de nuit de relève et à la suite de deux nuits de relève successives.

Le résultat est largement inférieur aux captures prédites, la capture finale ne représente que 20 % de celle prédite par le modèle. Les pêches du 22 et 23 février et du 21 et 22 mars ont été prévues avec plus de bateaux pour respecter l'effort final prévu (84 heures de pêche). Les pêches annulées les 09 février et 21 et 22 mars n'auraient pas permis de bonnes captures du fait d'un débit important empêchant l'accumulation des civelles au pied des vannes du barrage et d'une crue d'eau « de neige » les 21 et 22 mars.

Une modélisation avec un recrutement annuel total de 7 T5 au lieu de 7 T8 et des dates et nombre de navires correspondant aux pêches effectuées prédit une capture de 353 kg, avec des captures de 118, 137, 121 et 147 kg pour les 4 dates successives. Il reste donc un fort écart entre les captures prédites et obtenues.

Cet écart peut être expliqué par une efficacité de pêche surévaluée avec la valeur de 2 %. Les valeurs recalculées pour la période d'avril, à partir du recrutement estimé par le modèle sont 0.8 après la nuit de relève et 1.4 % après deux nuits de relève successives.

L'écart peut également être expliqué par des conditions de capture défavorable en février (efficacité calculée entre 0.2 et 0.3 %). La température en estuaire entre le 20 et le 27 varient entre 6 et 8 °C et s'approche des températures seuil en dessous desquelles les civelles cessent leur activité.

Enfin, il existe peut être un problème lié à la baisse d'efficacité de la pêche au pied du barrage lorsque le nombre de navires augmente. Six navires en pêche filtrent un volume équivalent à celui de la zone de pêche au pied des vannes (150 m)

Distance barrage	V zone pêche (m3)	V filtré 4 nav 22-févr.-04	V filtré 5 nav 23-févr.-04	V filtré 6 nav 21-mars-04	V filtré 6 nav 22-mars-04
		114 427	145 693	239 960	279 478
150 m	305950	37%	48%	78%	91%
250 m	503850	23%	29%	48%	55%

Tableau 6.- Comparaison des volumes de la zone de pêche calculés à 150 et 200 m du barrage et des volumes filtrés par les navires lors des pêches expérimentales pendant la saison de pêche.

#### IV - Après la saison de pêche

Les prévisions de captures de la pêcherie expérimentale après la saison de pêche étaient basées sur une hypothèse de capture de 30 % des arrivées tardives pour les pêches

expérimentales et sur une efficacité de la passe plus faible (15 % des arrivées tardives, contre 30 % pour les années précédentes) (Tableau 1).

#### IV.1 - Estimation de stock par marquage recapture

Trois campagnes de marquage-recapture successives donnent des estimations à 130 kg pour le 3 avril, 48 kg pour le 18 avril et 196 kg pour le 21 avril (Figure 7). Le premier et le troisième marquage sont réalisés à l'aide de rhodamine B, avec un lâché des civelles dans les courants des volets. Le deuxième marquage a été réalisé avec du rouge neutre (plus délétère), et a été lâché au pied du barrage sans dispersion par les courants des volets. Pour ce dernier marquage, le comportement de nage en surface en début de pêche et l'absence de dispersion conduisent à sous-estimer le stock.

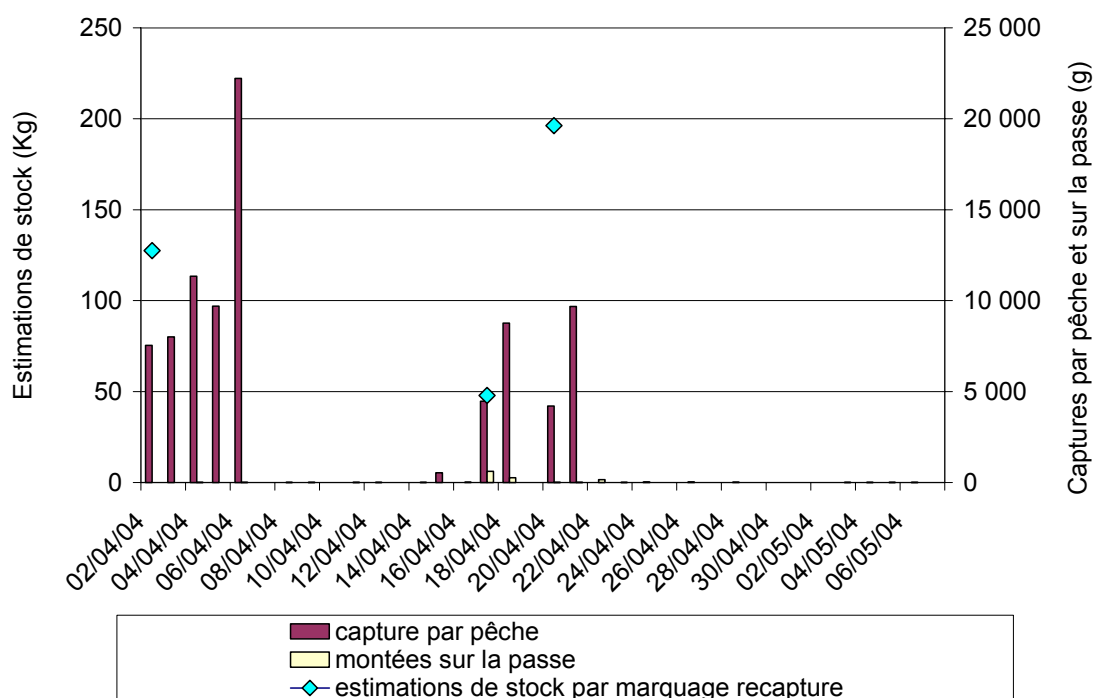


Figure 7.- Captures par pêche et montées dans la passe par rapport aux estimations de stock estuarien par marquage recapture

En 2002, les estimations de stock au 11/04 étaient comprises entre 77 et 120 kg (en fonction de l'origine passe ou estuaire des civelles). L'estimation de stock ont ensuite diminué à 23 kg au 24 avril.

En 2003, les estimations de stock étaient plus fortes en début de saison (200 kg) le 30 mars. Le 02 avril 2003 une deuxième estimation de 57 kg, probablement sous estimée était obtenue au pied du barrage sans dispersion par les courants des volets. Une troisième estimation de 169 kg de civelles était obtenue le 17 avril 2003. Enfin, la dernière estimation le 30 avril 2003, s'élevait à 109 kg.

La comparaison des estimations de marquages recaptures entre 2003 et 2004 indique que le report du 23 au 27 mars de l'arrêt de la pêcherie a peut être conduit à diminuer le stock de civelles en estuaire. En effet la première estimation de stock (130 kg) est inférieure à l'estimation au 30 mars. Toutefois, les estimations sont proches de celles de 2002, année pour laquelle la date d'arrêt était également le 23 mars.

En 2004, les valeurs ponctuelles de stock estimées par marquage recapture donnent des valeurs comprises entre celles de 2002 et celles de 2003. La comparaison des captures par



unité d'effort moyennes et des captures dans la passe (9 kg en 2002 et 4 kg en 2004) semblent par contre confirmer que, comme pour 2002, la migration est caractérisée par des arrivées tardives faibles (Tableau 7).

	1999	2000	2002	2003	2004
<b>Nbre de nuits de pêche * nb bateaux</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>19</b>
<b>Capture (en kg)</b>	<b>198</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>161</b>	<b>86</b>
Nbre de bateau / nuit de pêche	1	1	2	1 ou 2	1 ou 2
<b>Temps effectif de pêche (h)</b>	<b>22:00</b>	<b>17:50</b>	<b>30:66</b>	<b>29:35</b>	<b>27:26</b>
<b>CPUE moyenne effective (g/h/navire)</b>	<b>9 145</b>	<b>3 013</b>	<b>2 735</b>	<b>5 241</b>	<b>2 766</b>
Capture maximale par nuit (g)	26 190	14 514	21 634	29 956	22 217
Capture minimum nuit (g)	2 437	25	385	1 660	3
Moyenne des capture par nuit (g)	11 001	3 622	8 953	13 434	7 861

Tableau 7: Bilan 1999-2004 des pêches expérimentales après la fin de la saison de pêche. CPUE= capture par unité d'effort en gramme de civelle par heure de pêche effective pour un navire.

#### IV.2 - Captures par pêche

Comme en 2003, 10 sorties à 2 bateaux étaient prévues. Le nombre de sorties a été réduit à dix neuf pêches, la dernière ayant été annulée par manque de civelles. Ces pêches ont permis la capture de 86.4 kg de civelles, et le recrutement fluvial net<sup>3</sup> s'établit à 86.2 kg.

Date	Nbre de bateau	Pêche au Fond	Pêche en surface	Tps effectif de pêche (h)	Vitesse moyenne (Noeuds)	Débit de filtration (m <sup>3</sup> /s)	Volume filtré (m <sup>3</sup> )	Capture (g)	CPUE (g/h)
02/04/2004	2	1	1	2:52		3,28	33 960	7 544	2557
03/04/2004	2	1	1	2:55	3,20	3,01	31 818	8 011	2603
04/04/2004	2	1	1	3:23		3,29	40 081	11 344	3328
05/04/2004	2	0	2	3:04	3,66	2,12	23 528	9 698	3068
06/04/2004	2	0	2	3:21	3,38	3,95	47 777	22 217	6481
15/04/2004	2	0	2	1:05		4,17	16 348	540	471
17/04/2004	1	0	1	1:21	3,12	3,59	17 434	4 473	3313
18/04/2004	2	0	2	3:47	3,29	4,18	56 981	8 760	2292
20/04/2004	2	0	2	2:44	3,25	3,92	38 525	4 204	1538
21/04/2004	1	0	1	2:01	3,03	3,49	25 340	9 680	4767
29/05/2004	1	0	1	00:50	4	4,32	12 949	3	4
30/05/2004					Annulée				

Tableau 8.- Captures en pêche expérimentale après la fin de la saison de pêche pour l'année 2004. CPUE= capture par unité d'effort.

<sup>3</sup> Civelles effectivement lâchées en amont du barrage d'Arzal = captures auxquelles on retranche le poids de civelles relâchées en estuaire lors des opérations de marquage recapture et la mortalité.

### IV.3 - Captures sur la passe

Les captures sur la passe représentent le minimum historique (4 kg au 31 mai), et l'efficacité calculée à partir du cumul des estimations de stock en marquage recapture est très faible (1 %) contre 19 % en 2003, 8% en 2002 (pour des arrivées tardives plus faibles que cette année) et une efficacité de l'ordre de 30 % en 1999 et 2000<sup>4</sup>. Il est possible que la baisse de l'efficacité de la passe traduise l'effet de processus densité dépendants, avec une densité minimale nécessaire pour atteindre la capacité d'accueil de l'estuaire et déclencher la migration. Cet argument est conforté par la baisse du nombre d'anguillettes en migration sur la passe (Figure 8). Si ces processus densité dépendants sont à l'oeuvre, alors les captures expérimentales en estuaire ont un impact sur l'efficacité de la passe, en abaissant les populations estuariennes de civelles sous la capacité d'accueil de l'estuaire.

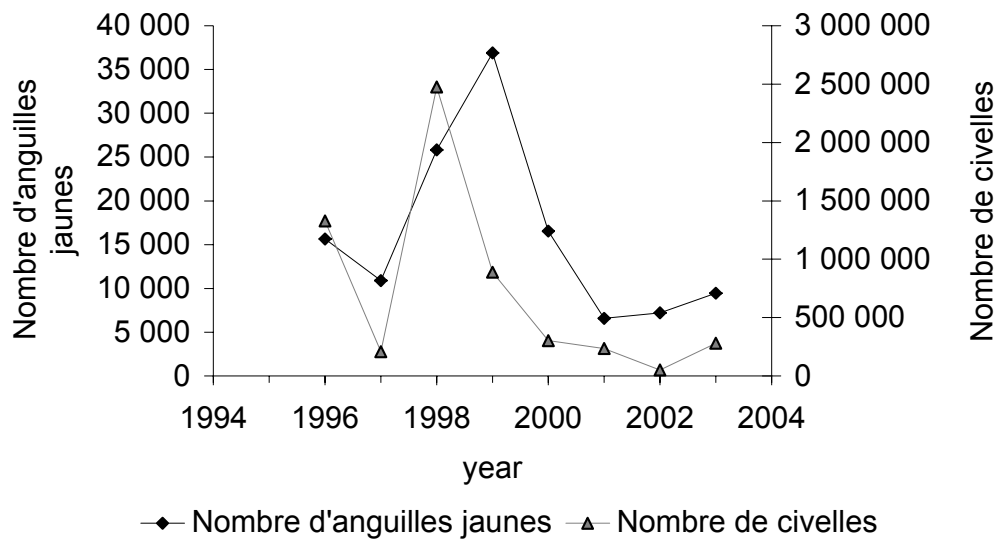


Figure 8. Tendence du recrutement fluvial, nombre de civelles et d'anguillettes observés sur la passe d'Arzal à l'estuaire de Vilaine.

### IV.4 - Analyse des stades pigmentaires

Contrairement à 2003 où les trois histogrammes de stades pigmentaires étaient proches, avec 80 % de stades VB, l'évolution des stades pigmentaires des civelles d'estuaire traduit un vieillissement pour l'année 2004. L'évolution des jeunes stades (VB+VIA0) vers les stades VIA1 VIA2 entre le 03 avril et le 20 avril ne peut toutefois s'expliquer que par un renouvellement important des jeunes stades par l'arrivée de civelles en estuaire durant la période d'observation (Figure 9).

<sup>4</sup> Ces valeurs doivent être précisées, car il existe une forte incertitude sur les valeurs réelles des arrivées tardives. La mise en relation des CPUE et des estimations de stock par marquage recapture doit permettre de modéliser l'évolution ponctuelle du stock au pied du barrage d'Arzal. Un tableau des efficacités ponctuelles de la passe sera alors élaboré

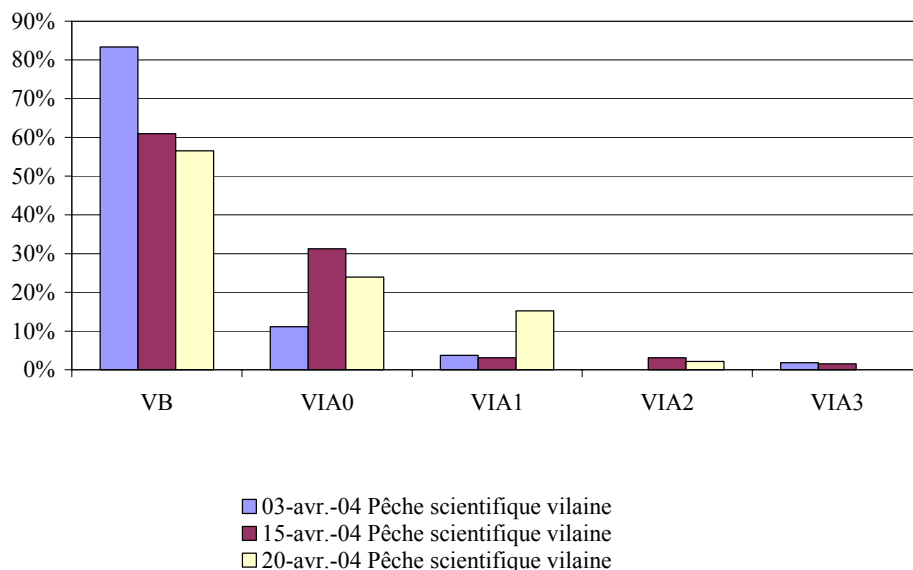


Figure 9. Stades pigmentaires de civelles pour les échantillons prélevés les 03 avril, 15 avril et 20 avril 2004.

## V - Conclusion

Les conclusions sont identiques à celles de 2003. Le modèle calculant la somme des arrivées tardives journalières ne décrit pas la valeur ponctuelle de stock en estuaire car celle-ci est le résultat d'un processus dynamique incluant vieillissement, mortalité et sédentarisation. L'objectif pour l'année prochaine est de modéliser ce processus complexe. La première étape consistera à relier les CPUE et les valeurs ponctuelles de stock obtenues par marquage recapture, afin que les captures de chaque pêche expérimentale puissent donner une estimation du stock en estuaire. A partir des stades pigmentaires, une matrice des effectifs par stade doit ensuite être construite. La transition entre les stades sera modélisée à partir d'un modèle prédisant le passage entre les stades en fonction de la température et de la salinité de l'estuaire. Le calcul de l'écart entre les valeurs observées et celles prédites par le modèle permettra de caler un modèle intégrant un taux d'apparition (recrutement) ou de disparition par stade.

Dans tous les cas, l'intégration de la dynamique de population dans la prévision des arrivées tardives conduira à proposer une réduction drastique des ouvertures de la pêcherie.