

**Direction de l'aménagement de la faune  
de la région du Bas-Saint-Laurent**

*Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel  
de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en  
2001*

**par**

**Gontrand Pouliot**

**Société de la faune et des parcs du Québec  
Mars 2002**

Référence à citer :

---

Pouliot, G. 2002. *Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2001*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 18 p.

---

**ÉQUIPE DE RÉALISATION**

**CHARGÉS DE PROJET**

Guy Verreault, biologiste  
Gontrand Pouliot, technicien

**TRAVAUX DE TERRAIN**

François Gagnon  
Claude Gingras  
Marie-Claude Gariépy  
Guy Verreault  
Gontrand Pouliot  
Pierre Pettigrew  
Rémi Tardif  
Valérie Tremblay  
Stéphanie Rioux

**DÉTERMINATION DE L'ÂGE**

Rémi Tardif

**SAISIE ET MISE EN PAGE**

Francine Bélanger

## RÉSUMÉ

Le suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent est réalisé annuellement à la rivière Fouquette depuis 1994. Ces travaux permettent d'acquérir des informations pertinentes sur l'évolution du segment reproducteur de cette population d'éperlans. L'échantillonnage a été réalisé entre le 29 avril et le 5 mai 2001 où un total de 1286 éperlans a été échantillonné durant les 4 nuits d'inventaire sélectionnées. Les prises moyennes par unité d'effort (PUE) sont de 232 éperlans/5 minutes. Cette valeur est la deuxième moins élevée observée depuis 1994 et représente une diminution de 62 % par rapport à celle observée en 2000 où l'on retrouvait un PUE de 612 éperlans/5 minutes. Le rapport des sexes est de 2,52 mâles pour 1 femelle. Ce rapport des sexes est le deuxième plus élevé observé en faveur des mâles depuis 1994. L'âge moyen des femelles est de 2,6 ans alors que celui des mâles est de 2,5 ans. Les tailles moyennes qui y sont associées sont de 145,9 mm pour les femelles et de 138,5 mm pour les mâles. L'activité reproductrice est fortement dominée par les éperlans de 2 ans qui représentent près de 55 % des reproducteurs. L'indice de déposition des œufs (IDO) est relativement faible en 2001 et n'atteint que 4,3. La déposition des œufs est surtout assurée par les femelles âgées de 2 et 3 ans contribuant ainsi à 84 % de l'IDO. L'expérience d'évaluer le taux de survie des œufs a été reconduit à la rivière Fouquette et initié à la rivière Ouelle mais la mise en place des collecteurs d'œufs modifiés n'a pas permis l'obtention d'un échantillon d'œufs assez important pour assurer le suivi. Des correctifs devront être apportés aux unités d'échantillonnage en 2002 afin d'atteindre les différents objectifs de l'étude.

**TABLE DES MATIÈRES**

	<i>Page</i>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	v
<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	vii
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	ix
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	ix
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	1
<b>2. MÉTHODOLOGIE</b> .....	2
2.1 Échantillonnage.....	2
2.2 Analyse des données .....	2
<b>3. RÉSULTATS</b> .....	3
3.1 Prises par unité d'effort et rapport des sexes.....	3
3.2 Structure d'âge et de taille.....	6
3.3 Indice de déposition des œufs .....	7
3.4 Mortalité des œufs et estimation de leur taux de survie.....	9
<b>4. DISCUSSION</b> .....	10
<b>5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b> .....	11
<b>6. BIBLIOGRAPHIE</b> .....	11

**LISTE DES TABLEAUX**

	<i>Page</i>
Tableau 1. Synthèse des paramètres d'échantillonnage de l'éperlan arc-en-ciel à la rivière Fouquette entre 1994 et 2001.....	5

**LISTE DES FIGURES**

Figure 1. Localisation des frayères à éperlan arc-en-ciel, historiques et actuelles, du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.....	2
Figure 2. Journées sélectionnées pour l'analyse et températures de l'eau à la rivière Fouquette en 2001.....	3
Figure 3. Prises par unité d'effort des éperlans arc-en-ciel en période de reproduction à la rivière Fouquette entre 1994 et 2001 .....	4
Figure 4. Distribution des fréquences d'âge des éperlans arc-en-ciel à la rivière Fouquette en 2001 .....	6
Figure 5. Distribution des fréquences de taille des éperlans arc-en-ciel à la rivière Fouquette en 2001.....	7
Figure 6. Indice de déposition des œufs d'éperlans arc-en-ciel, à la rivière Fouquette entre 1994 et 2001 .....	8
Figure 7. Contribution relative de chaque classe d'âge d'éperlans arc-en-ciel à la déposition des œufs et à l'effectif total à la rivière Fouquette en 2001 .....	8
Figure 8. Contribution nette de chaque cohorte annuelle d'éperlans arc-en-ciel à la déposition des œufs à la rivière Fouquette entre 1994 et 2001 .....	9

## 1. INTRODUCTION

L'éperlan arc-en-ciel anadrome (*Osmerus mordax* Mitchill) du sud de l'estuaire constitue une population génétiquement distincte des autres populations d'éperlans du fleuve Saint-Laurent (Bernatchez *et al.* 1995; Bernatchez *et al.* 1993). Autrefois abondante, cette population a vu ses effectifs diminuer considérablement au cours des trente dernières années. La désertion de l'importante frayère de la rivière Boyer par les reproducteurs, s'associe bien au déclin observé (Trencia *et al.* 1990; Robitaille et Vigneault 1990). Depuis la fin des années 80, seulement trois frayères connues contribuent au maintien de cette population d'éperlans au niveau actuel. Elles sont de l'amont vers l'aval, le ruisseau de l'Église, la rivière Ouelle et la rivière Fouquette (figure 1). Cette dernière représente à elle seule 29 % de toutes les superficies de frayères utilisées sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent.

Le nombre limité de tributaires de fraye et leur vulnérabilité potentielle rendent cette population d'éperlans vulnérable. C'est pourquoi le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (actuellement la Société de la faune et des parcs du Québec) a instauré, en 1990, le suivi de la reproduction de cette population sur les frayères du ruisseau de l'Église et de la rivière Fouquette.

Pour une troisième année consécutive, le suivi de la reproduction a été restreint à la rivière Fouquette. Les résultats d'échantillonnage obtenus au ruisseau de l'Église et à la rivière Fouquette entre 1994 et 1998, ont en effet démontré que c'est à cette dernière que les tendances de population peuvent être décelées.

Ce rapport décrit les résultats de la campagne d'échantillonnage menée en 2001. Ils sont ensuite comparés à ceux obtenus entre 1994 et 2000, afin d'établir les correspondances entre les années et déceler ainsi les tendances de cette population d'éperlans.

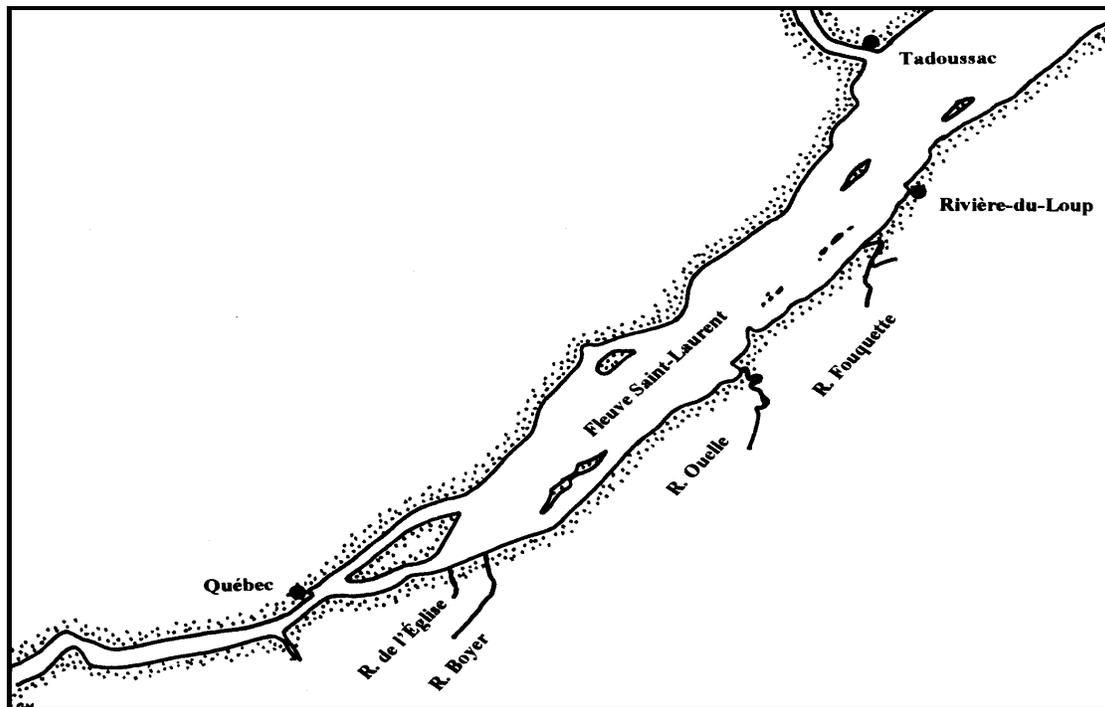


Figure 1. Localisation des frayères à éperlan arc-en-ciel, historiques et actuelles, du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.

## 2. MÉTHODOLOGIE

### 2.1. Échantillonnage

L'échantillonnage ainsi que les mesures et observations effectuées sur les éperlans frais ont été réalisés selon les modalités décrites par Pelletier *et al.* (1996) et Pouliot et Verreault (2000). La détermination du taux de survie des œufs d'éperlans a été tentée une seconde fois en 2001 à la rivière Fouquette selon les modalités et les recommandations suggérées par Pouliot et Verreault (2000).

### 2.2. Analyse des données

L'analyse des données a été effectuée selon les modalités présentées par Pouliot et Verreault (2000). Un total de 6 nuits d'échantillonnage a été réalisé entre le 29 avril et le 5 mai 2001. L'échantillon totalise 1286 éperlans pour cette période. Selon la méthode de Pettigrew et Verreault (1997), les nuits d'échantillonnage retenues pour l'analyse sont celles du 29 et 30 avril ainsi que celles du 1<sup>er</sup> et 2 mai (figure 2). Un total de 962 éperlans a été capturé durant ces quatre nuits.

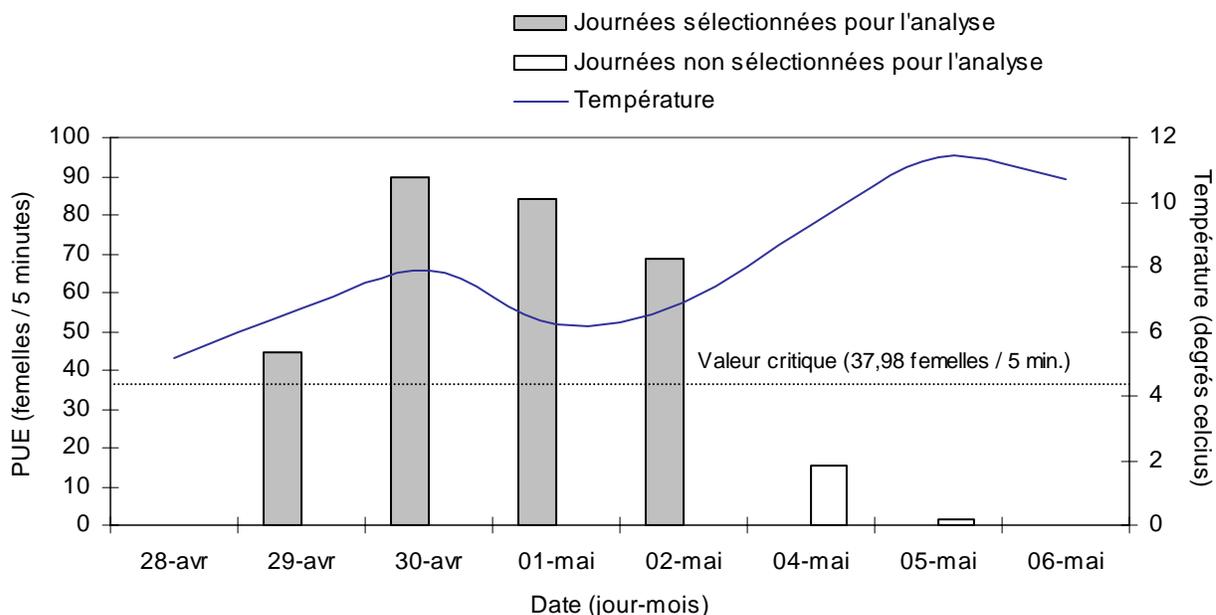


Figure 2. Journées sélectionnées pour l'analyse et températures de l'eau à la rivière Fouquette en 2001.

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1 Prises par unité d'effort et rapport des sexes

Les prises moyennes par unité d'effort (PUE) à la rivière Fouquette en 2001, sont de 232 éperlans/5 minutes. Cette valeur est la deuxième moins élevée observée depuis 1994 et représente une diminution de 62 % par rapport à celle observée en 2000 où l'on retrouvait un PUE de 612 éperlans/5 minutes (figure 3, tableau 1).

Les prises moyennes par unité d'effort des femelles en 2001 sont de 72 femelles/5 minutes. Cette valeur est à l'image du PUE global de saison; elle est également la deuxième valeur la plus faible enregistrée depuis le début du suivi.

Le rapport des sexes, en 2001, est de 2,52 mâles pour 1 femelle (tableau 1). Ce rapport des sexes est le deuxième plus élevé observé en faveur des mâles depuis 1994. Cette valeur contraste beaucoup avec celle enregistrée en 2000 alors qu'on y retrouvait une prédominance de femelles pour la première fois depuis le début du suivi de la reproduction à la rivière Fouquette.

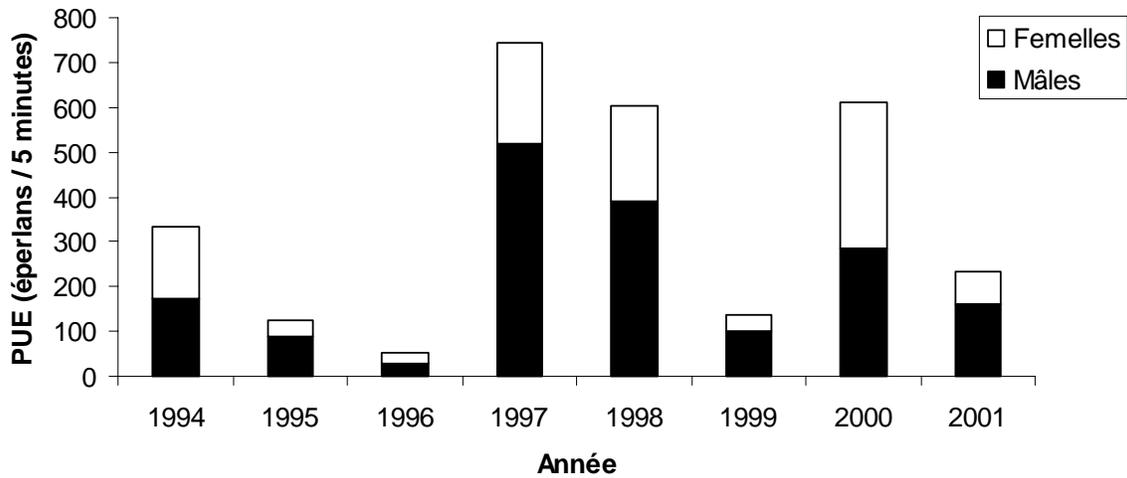


Figure 3. Prises par unité d'effort des éperlans arc-en-ciel en période de reproduction à la rivière Fouquette entre 1994 et 2001.

Tableau 1. Synthèse des paramètres d'échantillonnage de l'éperlan arc-en-ciel à la rivière Fouquette entre 1994 et 2001.

Année	PUE (Éperlans/5 min) nb. jours-pêche	Rapport des sexes (mâle : femelle)	PUE femelles (Éperlans/5 min)	Indice de déposition des œufs	Âge moyen (année) (n)		Taille moyenne (LF en mm) <sup>(n)</sup>	
					M	F	M	F
2001	232 / 5 min 4 nuits	2,52 : 1	72	4,3	2,5 <sup>662</sup>	2,6 <sup>300</sup>	138,5 <sup>662</sup>	145,9 <sup>300</sup>
2000	612 / 5 min 2 nuits	1 : 1,13	325	16,1	2,9 <sup>298</sup>	3,0 <sup>98</sup>	147,5 <sup>298</sup>	162,4 <sup>98</sup>
1999	136 / 5 min 3 nuits	2,94 : 1	35	3,5	3,5 <sup>400</sup>	3,7 <sup>160</sup>	166,0 <sup>400</sup>	183,0 <sup>160</sup>
1998	602 / 5 min 3 nuits	1,83 : 1	213	12,1	3,0 <sup>504</sup>	3,1 <sup>217</sup>	146,0 <sup>504</sup>	156,0 <sup>217</sup>
1997	743 / 5 min 3 nuits	2,3 : 1	225	12	2,9 <sup>446</sup>	2,9 <sup>78</sup>	146,0 <sup>446</sup>	145 <sup>78</sup>
1996	53 / 5 min 7 nuits	1,1 : 1	25	5	3,2 <sup>612</sup>	3,5 <sup>245</sup>	156,0 <sup>612</sup>	170,0 <sup>245</sup>
1995	124 / 5 min 5 nuits	2,4 : 1	36	5,6	3,4 <sup>2399</sup>	3,6 <sup>1156</sup>	167,0 <sup>2399</sup>	179,0 <sup>1156</sup>
1994	333 / 5 min 3 nuits	1,1 : 1	159	10,4	3,0 <sup>1780</sup>	2,9 <sup>445</sup>	159,0 <sup>1780</sup>	163,0 <sup>445</sup>

### 3.2 Structure d'âge et de taille

En 2001, la cohorte produite en 1999, qui entre dans le recrutement à l'âge de 2 ans, domine fortement l'activité reproductrice avec 54,8 % des reproducteurs (figure 4). C'est la plus grande contribution des éperlans de 2 ans dans le recrutement depuis le début du suivi instauré en 1994. En seconde importance, on retrouve la cohorte de 1998, âgée de 3 ans, qui représente 39,6 % des reproducteurs. Les cohortes des années 1997 (4 ans), 1996 (5 ans) et 1995 (6 ans) ne représentent que 5,6 % des éperlans qui ont fréquenté la frayère en 2001.

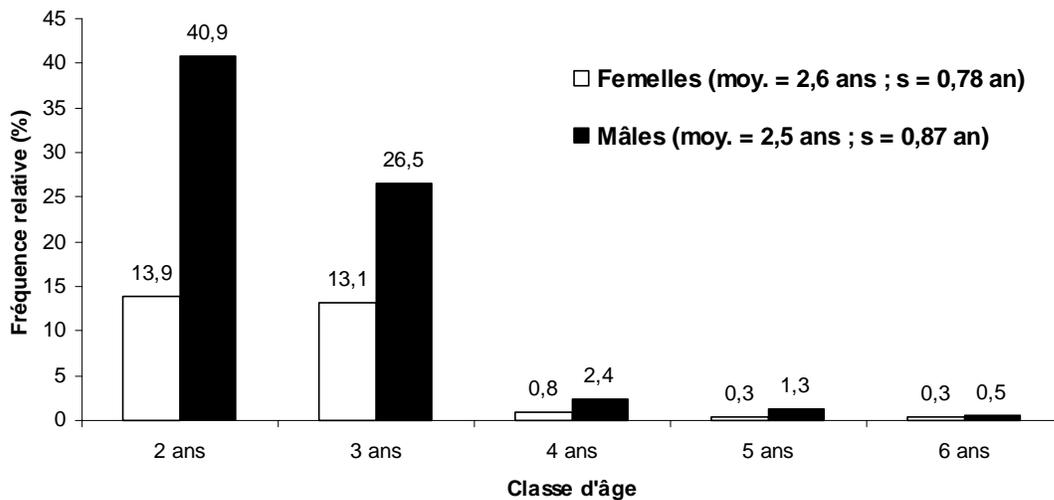


Figure 4. Distribution des fréquences d'âge des éperlans arc-en-ciel à la rivière Fouquette en 2001.

L'âge moyen du reproducteur est de 2,5 ans ( $s = 0,87$  an) pour les mâles et de 2,6 ans ( $s = 0,78$ ) pour les femelles (figure 4). Les tailles moyennes associées à ces distributions sont de 138,5 mm ( $s = 21,7$ ) pour les mâles et de 145,9 mm ( $s = 25,7$  mm) pour les femelles (figure 5).

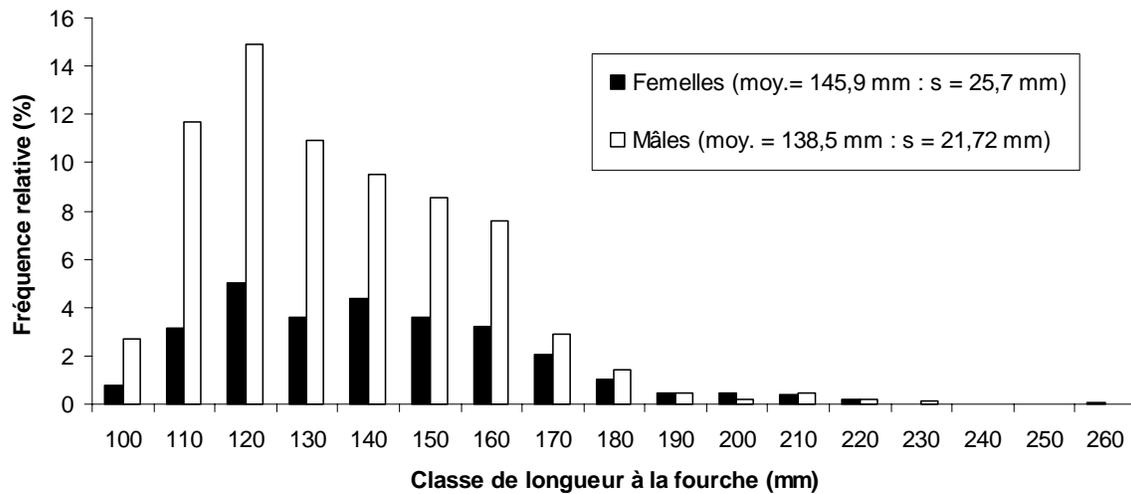


Figure 5. Distribution des fréquences de taille des éperlans arc-en-ciel à la rivière Fouquette en 2001.

### 3.3 Indice de déposition des œufs

En 2001, l'indice de déposition des œufs atteint 4,3 (figure 6). C'est la deuxième valeur la plus faible enregistrée depuis 1994. Les femelles de 2 ans représentent 49 % de l'effectif et contribuent de façon significative à la déposition des œufs avec 25 % de cette dernière (figure 7). En ce qui a trait aux femelles âgées de 3 ans, elles sont les plus abondantes (46 % de l'effectif) et contribuent en force à la déposition des œufs avec près de 59 % de cette dernière. Contrairement à l'an passé, les femelles âgées de 4 et 5 ans contribuent peu à la déposition avec respectivement des taux de 7,6 % et 3,9 % (figure 8).

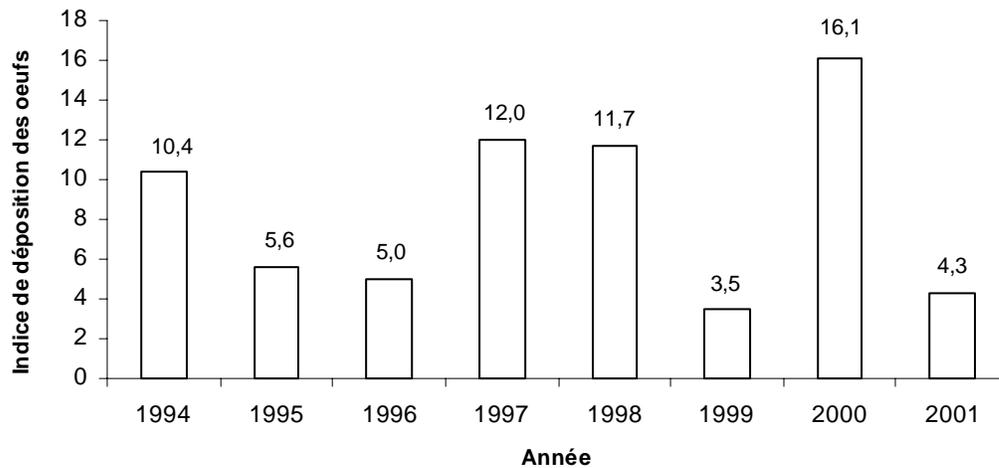


Figure 6. Indice de déposition des œufs d'éperlans arc-en-ciel, à la rivière Fouquette entre 1994 et 2001.

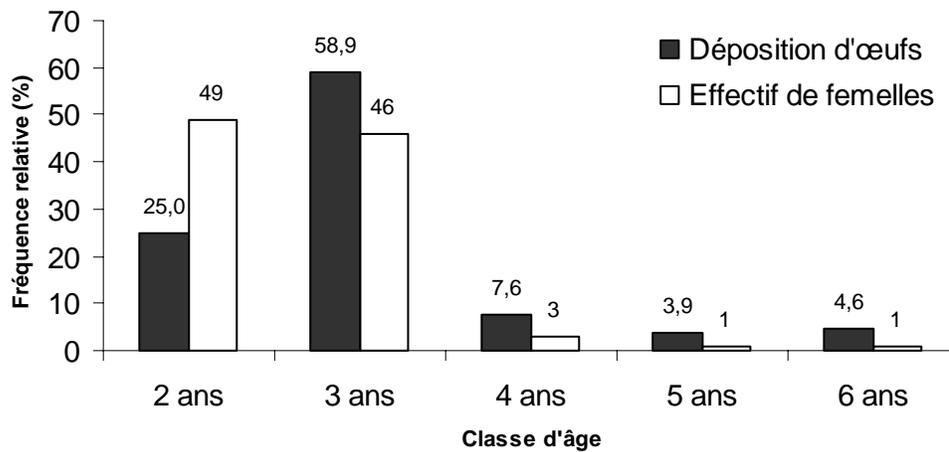


Figure 7. Contribution relative de chaque classe d'âge des femelles d'éperlans arc-en-ciel à la déposition des œufs et à l'effectif total, à la rivière Fouquette en 2001.

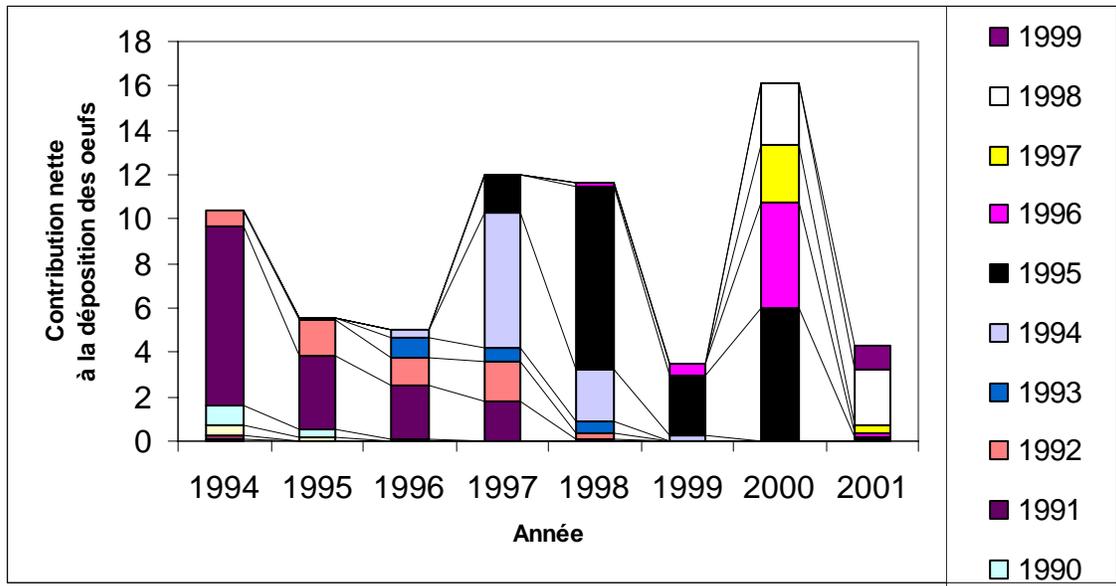


Figure 8. Contribution nette de chaque cohorte annuelle des femelles d'éperlans arc-en-ciel à la déposition des œufs à la rivière Fouquette entre 1994 et 2001.

### 3.4 Estimation du taux de survie des œufs

Suite aux recommandations de Pouliot et Verreault (2000), l'estimation du taux de survie des œufs d'éperlan a été tentée une seconde fois à la rivière Fouquette en 2001 ainsi qu'à la frayère de la rivière Ouelle. Les résultats obtenus n'ont cependant pas été concluants. Les modifications apportées aux unités d'échantillonnage soit des collecteurs d'œufs constitués de blocs de ciment coulés à l'intérieur de récipients en plastique, n'ont pas permis une adhésion adéquate des œufs d'éperlan à leur surface. Les parcelles d'échantillonnage devant servir à compter les œufs sur la surface plastifiée avaient été préalablement sablées afin d'en augmenter la rugosité pour ainsi les rapprocher de l'apparence du substrat rocheux observé sur la frayère. Il est également possible que la forme arrondie des collecteurs ait pu limiter l'adhésion des œufs à leur surface. À ce sujet, les œufs incubés naturellement à la frayère sont, la plupart du temps, observés sur les faces latérales de cailloux possédant des arêtes prononcées (observation des auteurs). Le faible échantillon d'œufs disponibles à chacune des rivières n'a donc pas permis le suivi de l'incubation des œufs et l'évaluation de leur taux de survie en 2001.

#### 4. DISCUSSION

L'analyse des résultats en 2001 suggère que l'intensité de la reproduction a été relativement faible à la rivière Fouquette. L'abondance des femelles de 3 ans prévisible en 2001, fut anticipée par Pouliot et Verreault (2000) en raison de la forte contribution des femelles de 2 ans à la saison de reproduction 2000. La faible abondance de femelles de grande taille ( $> 3$  ans), possédant une grande capacité de déposition d'œufs, semble expliquer en partie le faible indice de déposition d'œufs observé en 2001.

Les femelles âgées de 2 ans ont occupé une place relativement importante dans la déposition des œufs en 2001 avec près de la moitié des effectifs. Cette cohorte, associée à un faible indice de déposition d'œufs en 1999, semble donc avoir bénéficié d'un bon taux de survie au stade de l'œuf, mais pourrait également avoir rencontré des conditions favorables à sa croissance durant ses deux premières années de vie estuarienne. En effet, Mingelbier *et al.* (2001) ont mis en évidence certains facteurs climatiques pouvant avoir une incidence sur l'abondance des éperlans de l'estuaire du Saint-Laurent. Entre les années 1915 et 1985, les fluctuations cycliques de niveau d'eau du fleuve et de la température de l'air ont semblé influencer l'abondance des éperlans de l'estuaire. Les analyses révèlent en effet que ces deux facteurs étaient généralement corrélés négativement aux débarquements commerciaux d'éperlans sur la rive sud de l'estuaire. L'influence qu'a la variabilité de certains facteurs climatiques, notamment les niveaux d'eau et la température de l'air sur le recrutement des éperlans, devrait donc intervenir dans la gestion de cette population d'éperlans. Les préoccupations associées au développement d'un indice d'éclosion des œufs demeurent toujours à la rivière Fouquette étant donné que la survie des œufs en incubation y semble davantage problématique que sur les deux autres frayères de la rive sud de l'estuaire.

Enfin, la fréquentation spatio-temporelle des frayères du sud de l'estuaire par les reproducteurs demeure mal documentée jusqu'à ce jour. On ne sait toujours pas si des échanges existent entre les différents stocks d'éperlans utilisant chacune des frayères annuellement, ou bien si le phénomène du retour à la rivière natale (*homing*) existe au

sein de cette population. L'acquisition de connaissances à ce sujet permettrait donc de préciser le statut du suivi de la reproduction des éperlans à la rivière Fouquette dans le cadre de la gestion de la population d'éperlans de la rive sud.

## **5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

À la lumière des résultats obtenus, il est probable que les cohortes 1999 et 2000 assureront en bonne partie l'effort de la reproduction à la rivière Fouquette en 2002. Quant à l'intensité de déposition d'œufs qui risque d'y être associée, il devient très difficile de prévoir le niveau qu'elle atteindra. Les tendances et les prédictions qui ont été tracées auparavant à ce sujet étaient erratiques. Le manque de connaissances au niveau du taux de survie des œufs et au niveau de l'influence qu'ont les fluctuations cycliques de certains facteurs environnementaux sur le recrutement des éperlans de l'estuaire, limite l'interprétation des résultats. Le développement d'un indice d'éclosion des œufs est toujours une priorité afin de préciser le niveau de gestion de la population d'éperlans du sud de l'estuaire.

Afin de mettre au point un type d'unité d'échantillonnage adéquat à la fixation des œufs et qui n'influencerait pas la survie de ces derniers, d'autres essais devront être effectués avec différents matériaux afin de trouver la combinaison idéale du substrat artificiel.

## **6. BIBLIOGRAPHIE**

BERNATCHEZ, L., S., MARTIN et A. BERNIER. 1993. *Caractérisation génétique de la structure populationnelle de l'éperlan arc-en-ciel de l'estuaire du Saint-Laurent*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 44 p.

BERNATCHEZ, L. S. MARTIN, A. BERNIER, S. TREMBLAY, G. TRENCIA, G. VERREAULT et Y. VIGNEAULT. 1995. *Conséquences de la structure génétique de l'éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) pour la réhabilitation de l'espèce dans l'estuaire du Saint-Laurent*. INRS-EAU, Ministère de l'Environnement et de la Faune. Ministère des Pêches et Océans. 46 p.

- BROWN, R.W. 1994. *Reproduction, early life history and recruitment of rainbow smelt in St. Martin Bay, Lake Huron*. Department of Fisheries and Wildlife and Michigan State University.
- MINGELBIER, M, F. LECOMTE, and J.J. DODSON. 2001. *Climate change and abundance cycles of two sympatric populations of smelt (Osmerus mordax) in the middle estuary of the St. Lawrence River, Canada*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58 : 2048-2058.
- PELLETIER, C., R. TARDIF et G. VERREAULT. 1996. *Échantillonnage de l'éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) en période de reproduction — analyse et proposition d'un protocole*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction régionale du Bas-Saint-Laurent. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Rivière-du-Loup.
- PETTIGREW, P. 1997. *Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 1994, 1995 et 1996*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Rivière-du-Loup. Viii + 53 p.
- POULIOT, G. et G. VERREAULT. 2000. *Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2000*. Faune et Parcs Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 13 p.
- ROBITAILLE, J.A. et Y. VIGNEAULT. 1990. *L'éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) anadrome de l'estuaire du Saint-Laurent : synthèse des connaissances et problématique de la restauration des habitats de fraie dans la rivière Boyer*. Rapp. Manus. Can. Sci. Halieu. et aqua. No 2057 : vi + 56 p.
- SCOTT, W.B. et E.J. CROSSMAN. 1985. *Poissons d'eau douce du Canada*. Fish. Res. Bd. Canada. Bull. 184. 1027 p.
- TRENCIA, G., G. VERREAULT et D. CARRIER. 1990. *Le passé, le présent et le futur de l'éperlan de l'estuaire : une histoire de disparition ou de restauration*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche In collection Environnement et Géologie. Vol. 11. Symposium sur le Saint-Laurent, un fleuve à reconquérir. PP 471-498.

*Société de la faune  
et des parcs*

Québec 