

Ew990209  
1998

44975

Faune et Parcs Québec  
Direction régionale 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  
1998***

par

Pierre Pettigrew  
et  
Guy Verreault

Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune  
Rivière-du-Loup, mars 1999

Référence à citer :

---

PETTIGREW, P. et G. VERREAUULT. 1999. *Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 1998*. Faune et Parcs, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Rivière-du-Loup. 29 p.

---

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### CHARGÉS DE PROJET

Guy Verreault, biologiste<sup>1</sup>  
Pierre Pettigrew, biologiste<sup>1</sup>  
Guy Trencia, biologiste<sup>2</sup>

### TRAVAUX DE TERRAIN

Rémi Tardif<sup>1</sup>  
Jean-François Gaudreault<sup>1</sup>  
Mathieu Bélanger<sup>1</sup>  
Pierre Pettigrew  
Gontrand Pouliot<sup>1</sup>  
Karine Gauthier<sup>1</sup>  
Guy Verreault  
Guy Trencia  
Guy Brochu<sup>2</sup>  
Mario Leclerc<sup>2</sup>  
Marie-Pénélope Guillet<sup>2</sup>  
Pierre-Yves Collin<sup>2</sup>  
Claude Foucault<sup>2</sup>  
Benoît Langevin<sup>2</sup>

### DÉTERMINATION DE L'ÂGE

Rémi Tardif  
Donald Carrier<sup>3</sup>

### SAISIE ET MISE EN PAGE

Francine Bélanger<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> SAEF, Direction régionale Bas-Saint-Laurent

<sup>2</sup> SAEF, Direction régionale Chaudière-Appalaches

<sup>3</sup> Centre d'expertises en expertise environnementale du Québec

## RÉSUMÉ

Le suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du St-Laurent est réalisé annuellement sur deux des trois frayères connues de cette population. Ces travaux permettent d'acquérir des informations pertinentes sur l'évolution du segment reproducteur de cette espèce vulnérable. En 1998, l'échantillonnage a été réalisé entre 21 avril et le 3 mai où, 2537 éperlans ont été capturés au ruisseau de l'Église et 4735 à la rivière Fouquette. À la lumière de 5 années d'analyse, les résultats obtenus au ruisseau de l'Église ne permettent pas de suivre l'évolution des cohortes annuelles de reproducteurs et d'établir des liens entre la force de ces différentes cohortes et l'intensité de la reproduction. Des particularités propres au site d'échantillonnage sont à la base de cette situation. Les résultats obtenus à la rivière Fouquette sont cependant plus probants. L'abondance des éperlans de 3 ans (83,2 %) avait pu être prédite en 1997 par un recrutement massif d'éperlans de 2 ans et par la forte contribution des femelles de 2 ans à la déposition des œufs. Ainsi, les prises par unité d'effort ont atteint 602 éperlans/5 minutes et l'indice de déposition des œufs est de 11,7. Malgré une taille moyenne des femelles (156 mm) plus grande qu'en 1997 (145 mm), l'indice de déposition est demeuré semblable à cause d'un changement de la structure de taille de la population de femelles reproductrices. Les cohortes produites en 1995 (3 ans) et 1994 (4 ans) devraient assurer une part importante de la déposition des œufs en 1999 car le recrutement partiel de la cohorte produite en 1996 (2 ans) est proportionnellement le plus faible depuis que le suivi existe. Étant donné qu'il est possible d'établir des liens directs entre les années à la rivière Fouquette contrairement au ruisseau de l'Église, l'échantillonnage à ce dernier site sera abandonné.



## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
RÉSUMÉ.....	V
TABLE DES MATIÈRES.....	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	IX
LISTE DES FIGURES.....	IX
LISTE DES ANNEXES.....	XI
1. INTRODUCTION.....	1
2. MÉTHODOLOGIE.....	1
2.1. <u>ÉCHANTILLONNAGE</u> .....	1
2.2. <u>PARAMÈTRES BIOMÉTRIQUES</u> .....	2
2.3. <u>ANALYSE DES DONNÉES</u> .....	3
2.3.1. <i>Discrimination de l'échantillon</i> .....	3
2.3.2. <i>Prises par unité d'effort (PUE) et rapport des sexes</i> .....	4
2.3.3. <i>Relations morphométriques</i> .....	4
2.3.4. <i>Structure d'âge et de taille de la population</i> .....	5
2.3.5. <i>Indice de déposition des œufs</i> .....	5
3. RÉSULTATS et DISCUSSION.....	6
3.1. <u>RELATIONS MORPHOMÉTRIQUES DES ÉPERLANS REPRODUCTEURS</u> .....	6
3.1.1. <i>Clés âge-longueur</i> .....	6
3.1.2. <i>Relations masse-longueur</i> .....	8
3.2. <u>REPRODUCTION AU RUISSEAU DE L'ÉGLISE</u> .....	11
3.2.1. <i>Prises par unité d'effort et rapport des sexes</i> .....	11
3.2.2. <i>Structure d'âge et de taille</i> .....	12
3.2.3. <i>Indice de déposition des oeufs</i> .....	13
3.3. <u>REPRODUCTION À LA RIVIÈRE FOUQUETTE</u> .....	15
3.3.1. <i>Prises par unité d'effort et rapport des sexes</i> .....	15
3.3.2. <i>Structure d'âge et de taille</i> .....	16
3.3.3. <i>Indice de déposition d'œufs</i> .....	17
4. CONCLUSION.....	19
BIBLIOGRAPHIE.....	21

## LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau 1. Sommaire de l'échantillonnage réalisé au ruisseau de l'Église et à la rivière Fouquette entre 1994 et 1998 .....	3
Tableau 2. Relations masse-longueur des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent entre 1994 et 1998 .....	8
Tableau 3. Comparaisons statistiques des relations masse-longueur des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent entre 1994 et 1998 .....	8
Tableau 4. Synthèse des paramètres d'échantillonnage de l'éperlan arc-en-ciel au ruisseau de l'Église entre 1990 et 1998 .....	12
Tableau 5. Synthèse des paramètres d'échantillonnage de l'éperlan arc-en-ciel à la rivière Fouquette entre 1994 et 1998 .....	17

## 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. Courbes de distribution des tailles des éperlans arc-en-ciel de 3 ans du sud de l'estuaire du Saint-Laurent entre 1994 et 1998 .....	6
Figure 3. Taille moyenne des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en fonction de l'âge entre 1994 et 1998 .....	7
Figure 4. Relations masse-longueur des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 1998 .....	9
Figure 5. Masse moyenne annuelle des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent pour une même gamme de taille entre 1994 et 1998 .....	11
Figure 6. Distribution des fréquences d'âge des éperlans arc-en-ciel au ruisseau de l'Église en 1998 .....	13
Figure 7. Distribution des fréquences de taille des éperlans arc-en-ciel au ruisseau de l'Église en 1998 .....	14
Figure 8. Indice de déposition des œufs au ruisseau de l'Église entre 1994 et 1998 .....	14
Figure 9. Contribution de chaque classe d'âge d'éperlans arc-en-ciel à la déposition d'œufs et à l'effectif de femelles au ruisseau de l'Église en 1998 .....	15

**LISTE DES FIGURES (suite)**

	<i>Page</i>
Figure 10. Contribution de chaque cohorte annuelle d'éperlans arc-en-ciel à l'indice de déposition des œufs au ruisseau de l'Église entre 1994 et 1998.....	16
Figure 11. Distribution des fréquences d'âge des éperlans arc-en-ciel à la rivière Fouquette en 1998.....	17
Figure 12. Distribution des fréquences de taille des éperlans arc-en-ciel à la rivière Fouquette en 1998.....	18
Figure 13. Indice de déposition des œufs à la rivière Fouquette entre 1994 et 1998 .....	19
Figure 14. Contribution de chaque classe d'âge d'éperlans arc-en-ciel à la déposition d'œufs et à l'effectif de femelles à la rivière Fouquette en 1998.....	19
Figure 15. Contribution de chaque cohorte annuelle d'éperlans arc-en-ciel à l'indice de déposition des œufs à la rivière Fouquette entre 1994 et 1998 .....	20

**LISTE DES ANNEXES**

Annexe 1. Journées d'échantillonnage sélectionnées pour l'analyse et la température de l'eau au ruisseau de l'Église en 1998 .....	22
Annexe 2. Journées d'échantillonnage sélectionnées pour l'analyse et la température de l'eau à la rivière Fouquette en 1998.....	23
Annexe 3. Calcul détaillé de l'indice de déposition des œufs (IDO) au ruisseau de l'Église en 1998.....	24
Annexe 4. Calcul détaillé de l'indice de déposition des œufs (IDO) à la rivière Fouquette en 1998.....	25

## 1. INTRODUCTION

L'éperlan arc-en-ciel anadrome (*Osmerus mordax* Mitchell) 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 30 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. Cette dernière représente 29 % de toutes les superficies de frayères utilisées sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent, alors que la rivière Ouelle et le ruisseau de l'Église représentent respectivement 66 et 5 %.

Un nombre limité de tributaires de fraye ainsi que leur vulnérabilité potentielle rendent donc cette population d'éperlans vulnérable. Ceci a incité le ministère de l'Environnement et de la Faune à amorcer un suivi intensif de la reproduction de cette population en 1990 (Bergeron et Ménard 1995). Ce suivi réalisé à chaque printemps durant la migration de fraie permet d'obtenir l'image la plus fidèle possible du segment reproducteur et ainsi caractériser cette population sur deux des trois frayères connues, soit le ruisseau de l'Église et la rivière Fouquette.

Le présent rapport décrit les résultats de la campagne d'échantillonnage menée en 1998. Ils sont ensuite comparés à ceux obtenus depuis 1994, 1995, 1996 et 1997 (Pettigrew 1997). À partir de cette série de cinq années de résultats, la population d'éperlans arc-en-ciel sera analysée avec l'objectif de déceler éventuellement les paramètres qui influencent les résultats.

## 2. MÉTHODOLOGIE

### 2.1. Échantillonnage

L'échantillonnage au carret (ruisseau de l'Église) et à l'épuisette (rivière Fouquette) (figure 1) des éperlans arc-en-ciel en période de reproduction, a été effectué la nuit selon les modalités décrites par Pelletier *et al.* (1996) et Pettigrew et Verreault (1998).

Au ruisseau de l'Église, l'échantillonnage a totalisé 11 nuits de pêche réalisées entre le 21 avril et le 1<sup>er</sup> mai. L'échantillon totalise 2537 éperlans pour cette période (tableau 1).

À la rivière Fouquette, l'échantillonnage s'est déroulé du 21 avril au 3 mai, pour un total de 12 nuits de pêche. L'échantillon totalise 4735 éperlans pour cette période (tableau 1).

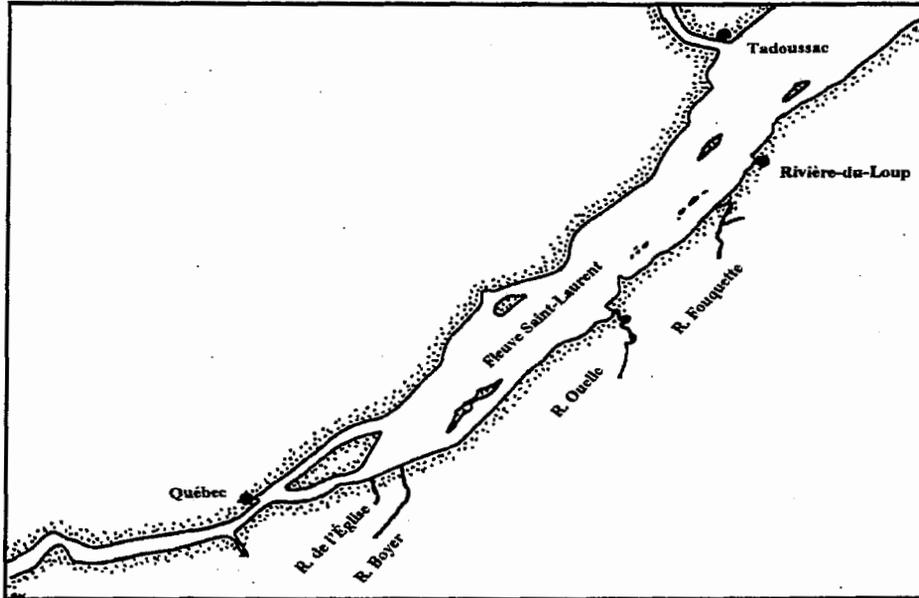


Figure 1. Localisation des frayères à éperlan arc-en-ciel, historiques et actuelles, du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.

## 2.2. Paramètres biométriques

Les mesures (longueur à la fourche et masse) et observations effectuées sur les éperlans frais ainsi que le prélèvement d'écaillés ont été réalisés selon la méthodologie de Pelletier *et al.* (1996).

## 2.3. Analyse des données

### 2.3.1. *Discrimination de l'échantillon*

Selon la méthode de Pettigrew (1997), les nuits d'échantillonnage retenues pour l'analyse des données au ruisseau de l'Église, sont les 8 nuits d'échantillonnage comprises entre le 23 avril et le 1<sup>er</sup> mai 1998 (annexe 1). À la rivière Fouquette, ce sont celles du 29 et 30 avril et du 1<sup>er</sup> mai 1998 qui ont été retenues (annexe 2).

**Tableau 1. Sommaire de l'échantillonnage réalisé au ruisseau de l'Église et à la rivière Fouquette entre 1994 et 1998**

Cours d'eau	Année	Période d'échantillonnage	Nombre de nuits de pêche	Échantillon (nb. d'éperlans)	Engin de pêche
de l'Église	1998	21 avril au 1 <sup>er</sup> mai	11 nuits	2537	Carrelet
	1997	1 <sup>er</sup> au 12 mai	9 nuits	147	Carrelet
	1996	29 avril au 9 mai	11 nuits	2628	Carrelet
	1995	26 avril au 9 mai	12 nuits	15263	Carrelet
	1994	27 avril au 11 mai	12 nuits	6584	Carrelet
Fouquette	1998	21 avril au 3 mai	12 nuits	4735	Épuisette
	1997	28 avril au 10 mai	12 nuits	4279	Épuisette
	1996	23 avril au 9 mai	16 nuits	1126	Épuisette
	1995	30 avril au 11 mai	12 nuits	6177	Épuisette
	1994	30 avril au 9 mai	8 nuits	2908	Épuisette

### 2.3.2. Prises par unité d'effort (PUE) et rapport des sexes

Les prises par unité d'effort (PUE) annuelles exprimées en nombre d'éperlans capturés par période de pêche standard de 5 minutes sont obtenues en faisant la moyenne des PUE quotidiens de chacune des journées préalablement sélectionnées.

Le rapport des sexes annuel, exprimé comme le nombre de mâles pour chaque femelle, se calcule en divisant le nombre total de mâles capturés par le nombre total de femelles capturées.

### 2.3.3. Relations morphométriques

Les relations morphométriques suivantes sont établies à partir des données regroupées des deux sites d'échantillonnage car les analyses appropriées ne détectent pas de différences morphométriques significatives entre les éperlans du ruisseau de l'Église et ceux de la rivière Fouquette. Le même phénomène avait été observé en 1994, 1995 et 1996 alors que les comparaisons avaient pu être réalisées (Pettigrew 1997).

Une clé âge-longueur est établie pour chaque sexe à partir des individus dont l'âge est déterminé par lecture d'écailles (Pelletier *et al.* 1996; McKenzie 1958) selon les modalités présentées par Pettigrew (1997). Un test du  $\chi^2$  (Scherrer 1984; Zar 1984) à partir de tables de contingence ( $\alpha=0,05$ ) est ensuite appliqué pour comparer ces deux clés entre elles et avec celles des années précédentes. Pour augmenter la robustesse du test, nous utilisons seulement la portion des clés qui comprend les éperlans de 5 ans ou moins mesurant moins de 230 mm. Ces éperlans représentent plus de 90 % des échantillons.

Les relations masse-longueur sont déterminées pour chaque sexe de la façon suivante :

$$\ln(\text{masse}) = b \ln(\text{longueur}) + a$$

Une analyse de covariance (ANCOVA,  $\alpha=0,05$ ) (Scherrer 1984; Zar 1984) est utilisée pour détecter des différences entre les deux relations masse-longueur. La même procédure est appliquée pour les comparaisons avec les années précédentes.

En 1998, l'analyse et l'interprétation des résultats obtenus depuis 1994 pour ces deux paramètres font l'objet d'une attention particulière dans une seule et même section. Le besoin de

rationnaliser l'échantillonnage et l'analyse nous oblige à vérifier la nécessité de déterminer annuellement ces deux paramètres.

#### **2.3.4. Structure d'âge et de taille de la population**

Les distributions des fréquences de longueur à la fourche et d'âge ainsi que les analyses statistiques qui y sont associées sont réalisées selon les modalités présentées par Pettigrew et Verreault (1998).

#### **2.3.5. Indice de déposition des œufs**

En 1998, l'indice de déposition des œufs (IDO) (Pettigrew et Verreault 1998) a été calculé pour les deux cours d'eau. Au ruisseau de l'Église, il a aussi été calculé pour les années antérieures sauf pour 1997 où aucune femelle n'a été capturée.

L'équation suivante a été développée pour évaluer l'intensité de la reproduction de l'éperlan :

$$IDO = \frac{\sum (\%_{if, \text{âge}} \cdot IGS_{if} \cdot PUE_{\text{♀}} \cdot \text{nb. nuits})}{10^6}$$

où :

IDO : indice de déposition des œufs (sans unité)

If : classe de longueur à la fourche (en indice)

âge : classe d'âge (en indice)

% : fréquence relative

IGS : indice gonado-somatique

PUE ♀ : prises par unité d'effort de femelles (× annuelle)

nb. nuits : nombre de nuits conservées pour les analyses

Les calculs détaillés des indices de déposition des œufs du ruisseau de l'Église et de la rivière Fouquette en 1998 sont respectivement présentés aux annexes 3 et 4.

### 3. RÉSULTATS et DISCUSSION

#### 3.1. Relations morphométriques des éperlans reproducteurs

##### 3.1.1. Clés âge-longueur

Les résultats des analyses statistiques réalisées sur les clés âge-longueur indiquent qu'elles sont toutes significativement différentes ( $\chi^2$ ,  $P < 0,0001$ ) d'un sexe à l'autre lors d'une même année et d'une année à l'autre pour un même sexe.

Bien que statistiquement différentes, les résultats obtenus peuvent être simplement le reflet d'une variation interannuelle des conditions de croissance tout en oscillant autour d'une valeur moyenne.

Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons isolé la cohorte d'âge 3 ans présente à la rivière Fouquette, ordinairement la plus abondante, des échantillons annuels (figure 2). Sur cette figure, on observe que la courbe de distribution des tailles diffère pour chacune des années et pour chaque sexe. De 1994 à 1998, on observe aussi que la courbe de distribution des tailles se déplace constamment vers la gauche. Les éperlans de 3 ans ont donc une taille qui réduit à chaque année lorsqu'on les retrouve sur les frayères. Les femelles ont une taille moyenne qui a diminué d'environ 15 mm en 4 ans, tandis que chez les mâles, elle a diminué de 16 mm au cours de la même période.

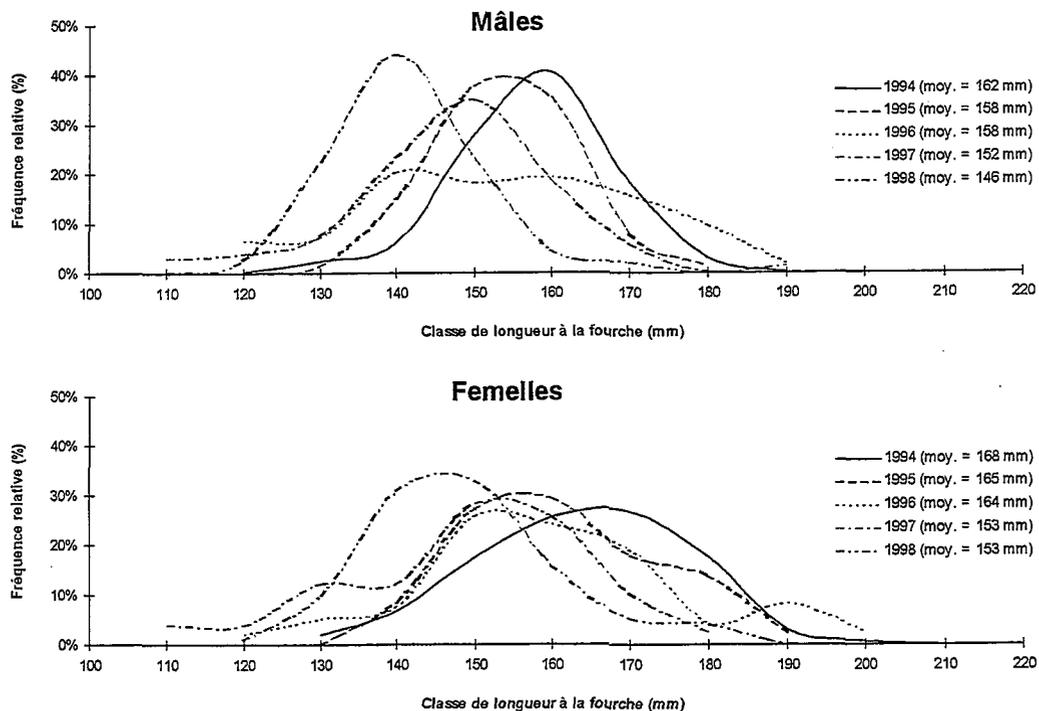


Figure 2. Courbes de distribution des tailles des éperlans arc-en-ciel de 3 ans du sud de l'estuaire du Saint-Laurent entre 1994 et 1998.

En réorganisant les données ayant servies à établir ces courbes de distribution sous forme de droites de régression décomposées par les cohortes d'âge 2, 3, 4 et 5 ans on observe que la diminution annuelle de la taille moyenne à un âge donné est un phénomène généralisé à l'ensemble des classes d'âge (figure 3). La pente est relativement semblable pour chacune des cohortes à l'exception de celle de 2 ans. La raison de cette exception réside dans l'échantillonnage qui ne vise que les reproducteurs; aucun poisson immature n'accompagne les géniteurs sur les frayères. Étant donné que l'atteinte de la maturité sexuelle dépend essentiellement de la taille et non pas de l'âge, tous les individus de 2 ans dont la taille est inférieure à celle correspondant à l'atteinte de la maturité sexuelle, 100 mm chez les éperlans de notre population, ne se retrouvent pas sur les frayères. La diminution de la taille des individus de 2 ans doit donc être considérée comme sous-évaluée.

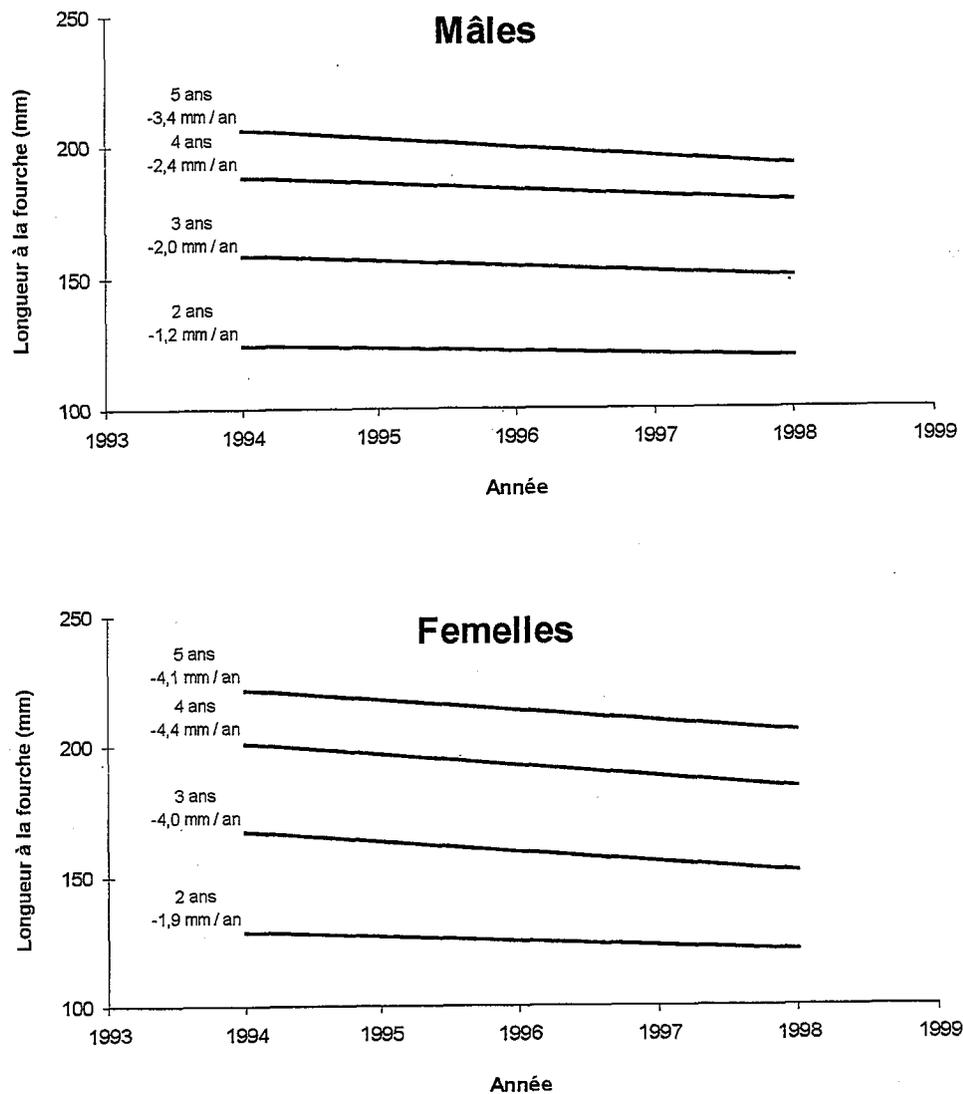


Figure 3. Taille moyenne des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en fonction de l'âge entre 1994 et 1998.

La réduction de la taille à un âge donné est habituellement l'expression de phénomènes de compétition intra ou inter-spécifiques en présence d'une ressource alimentaire limitée. L'absence d'information sur les habitats dans l'estuaire ne nous permet pas de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse.

### 3.1.2. Relations masse-longueur

Les relations masse/longueur pour chaque sexe établies en 1998 (tableau 2 et figure 4) et sont significativement différentes d'un sexe à l'autre lors d'une même année et d'une année à l'autre pour un même sexe (ANCOVA,  $P < 0,0013$ ) (tableau 3). Cependant, les femelles de 1998 ont une masse significativement semblable pour une même taille que celles de 1997 (ANCOVA,  $P = 0,6894$ ). Cette exception peut s'expliquer par le fait que les relations de ces deux années ont les deux plus faibles coefficients de détermination et qu'en 1997, l'échantillon était de seulement 61 individus.

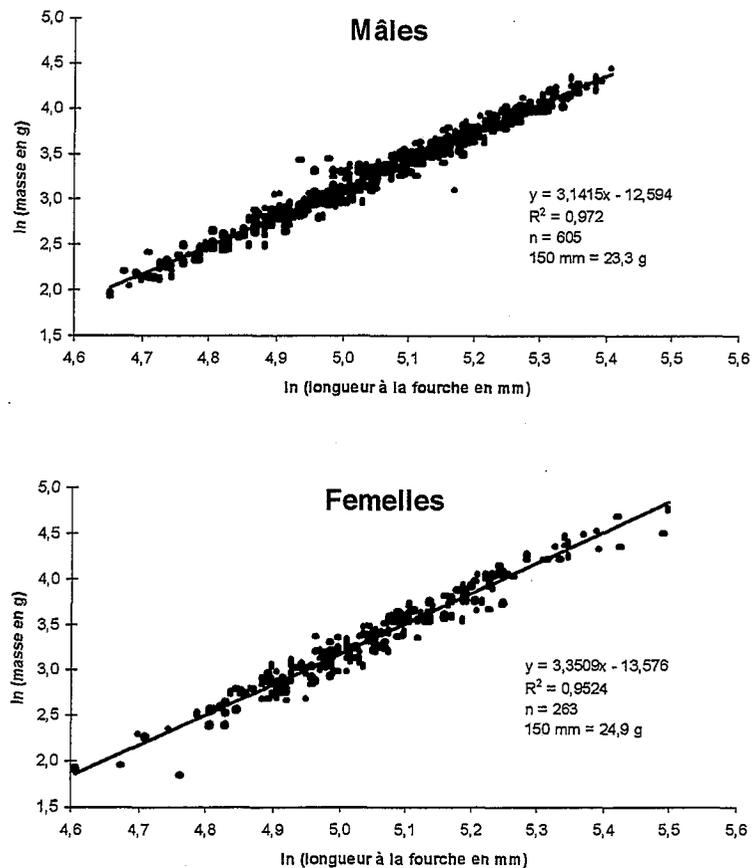
Tableau 2. Relations masse/longueur des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent entre 1994 et 1998.

Sexe	Année	Relation logarithmique	n	R
Mâles	1998	$Y = 3,1415 X - 12,594$	605	0,97
	1997	$Y = 2,953 X - 11,543$	146	0,97
	1996	$Y = 3,0610 X - 12,20$	598	0,98
	1995	$Y = 3,0915 X - 12,31$	345	0,99
	1994	$Y = 3,1813 X - 12,729$	279	0,99
Femelles	1998	$Y = 3,3509 X - 13,576$	263	0,95
	1997	$Y = 3,0064 X - 11,75$	61	0,94
	1996	$Y = 3,2385 X - 13$	278	0,97
	1995	$Y = 3,2500 X - 13,038$	337	0,98
	1994	$Y = 3,2869 X - 13,226$	234	0,98

Tableau 3. Comparaison statistiques des relations masse-longueur des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent entre 1994 et 1998.

Comparaison*	Mâles			Femelles		
	Différence moyenne (g)	Différence critique (g)	Valeur P	Différence moyenne (g)	Différence critique (g)	Valeur P
1994 vs 1995	1,100	0,666	0,0012	-4,983	1,275	< 0,0001
1994 vs 1996	6,677	0,600	< 0,0001	5,902	1,329	< 0,0001
1994 vs 1997	4,620	0,845	< 0,0001	12,806	2,154	< 0,0001
1994 vs 1998	7,702	0,598	< 0,0001	13,239	1,347	< 0,0001
1995 vs 1996	5,576	0,559	< 0,0001	10,884	1,214	< 0,0001
1995 vs 1997	3,519	0,816	< 0,0001	17,788	2,085	< 0,0001
1995 vs 1998	6,601	0,558	< 0,0001	18,222	1,233	< 0,0001
1996 vs 1997	-2,057	0,763	< 0,0001	6,904	2,119	< 0,0001
1996 vs 1998	1,025	0,477	< 0,0001	7,338	1,289	< 0,0001
1997 vs 1998	3,082	0,762	< 0,0001	0,434	2,129	0,6894

\* Analyse de covariance (ANCOVA,  $\alpha = 0,05$ )

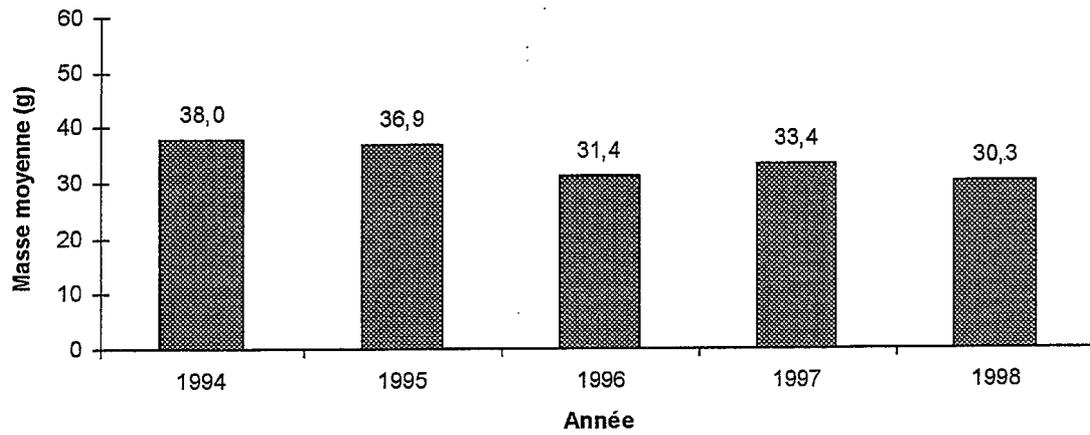


**Figure 4. Relations masse-longueur des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 1998**

Les résultats indiquent aussi que pour une même gamme de taille, la masse moyenne a diminué depuis 1994, autant chez les mâles que chez les femelles (figure 5). Cette tendance à la baisse va dans le même sens que la taille à un âge donné. Cette diminution de la masse pour une même taille pourrait aussi être expliquée par des phénomènes de compétition intra ou interspécifiques en présence d'une ressource alimentaire limitée. Encore une fois, l'absence d'information sur les habitats dans l'estuaire ne nous permet pas de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse.

Autant chez les mâles que chez les femelles, les différences annuelles qui existent au niveau des clés âge-longueur et des relations masse-longueur nous suggèrent d'en établir de nouvelles à chaque campagne d'échantillonnage. Les clés âge-longueur servent à déterminer avec justesse la force relative des différentes cohortes de reproducteurs. La relation masse-longueur des femelles, qui sert au calcul de l'indice gonado-somatique, entre dans le calcul de l'indice de déposition des œufs, principal indicateur de l'intensité de la reproduction. Cette relation est d'autant plus importante qu'une variation de 1 gramme, chez une femelle, amène une variation de 11080 œufs selon la formule de Bergeron et Ménard (1995) qui est utilisée dans les calculs.

## Mâles



## Femelles

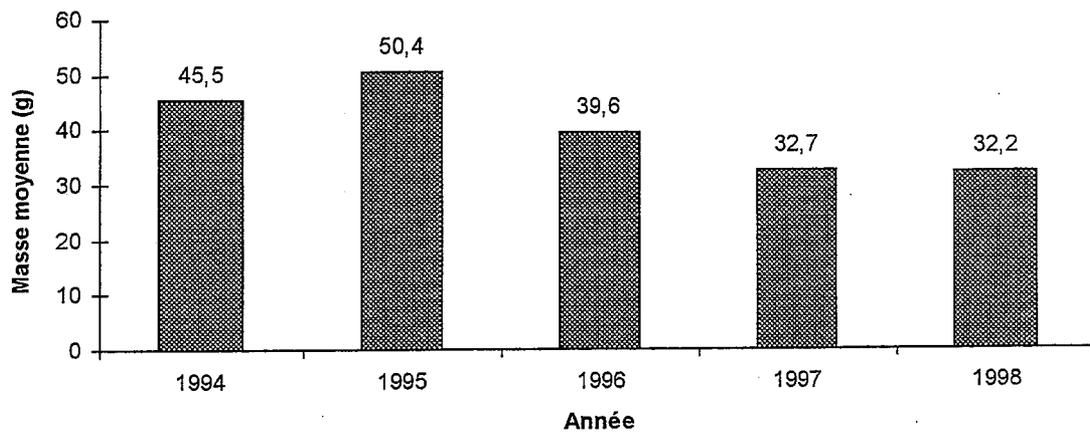


Figure 5. Masse moyenne annuelle des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent pour une même gamme de taille entre 1994 et 1998.

### 3.2. Reproduction au ruisseau de l'Église

#### 3.2.1. *Prises par unité d'effort et rapport des sexes*

En 1998, les prises moyennes par unité d'effort au ruisseau de l'Église sont de 111 éperlans/5 minutes, soit une nette augmentation par rapport à 1997 où elles étaient de 3 éperlans/5 min (tableau 4). On aurait pu s'attendre à des prises moyennes par unité d'effort encore plus élevées en 1998 avec l'arrivée de la cohorte produite en 1995; année où les prises moyenne par unité d'effort atteignaient 3117 éperlans/5 minutes et où l'indice de déposition des œufs était de 55,4 (figure 8).

Tableau 4. Synthèse des paramètres d'échantillonnage de l'éperlan arc-en-ciel au ruisseau de l'Église entre 1990 et 1998.

ANNÉE	PUE (Éperlans/5 min.) nb. Jours-pêche	RAPPORT des SEXES (mâle : femelle)	PUE FEMELLES (Éperlans/5 min.)	INDICE DE DÉPOSITION D'OEUFS	ÂGE MOYEN (année) <sup>(n)</sup>		TAILLE MOYENNE (LF en mm) <sup>(n)</sup>	
					M	F	M	F
1998	111 / 5 min. 8 nuits	10,1 : 1	10		3,4 <sup>1206</sup>	3,1 <sup>207</sup>	159 <sup>1206</sup>	153 <sup>207</sup>
1997	3 / 5 min. 7 nuits	28,0 : 1	0					
1996	205 / 5 min. 4 nuits	7,4 : 1	24	0,42	3,3 <sup>798</sup>	3,1 <sup>162</sup>	160 <sup>798</sup>	154 <sup>162</sup>
1995	3117 / 5 min. 4 nuits	4,7 : 1	547	13,84	3,3 <sup>1872</sup>	3,3 <sup>540</sup>	163 <sup>1872</sup>	169 <sup>540</sup>
1994	57 / 5 min. 6 nuits	4,3 : 1	11	0,23	3,1 <sup>3815</sup>	2,9 <sup>800</sup>	161 <sup>3815</sup>	161 <sup>800</sup>
1993*	12 / 5 min. 6 nuits	8,1 : 1	1		2,9 <sup>1693</sup>	3,0 <sup>210</sup>	157 <sup>1693</sup>	169 <sup>210</sup>
1992	2 / 5 min. 12 nuits	14,3 : 1	0					
1991	9 / 5 min. 11 nuits	6,3 : 1	1					
1990	4 / 5 min. 8 nuits	3,4 : 1	1		3,1 <sup>547</sup>	2,8 <sup>179</sup>		

Toujours en 1998, le rapport des sexes est de 10,1 mâles pour une femelle (tableau 4). Il atteint une valeur plus élevée plus qu'en 1997 qui était de 28 mâles pour une femelle. Il n'atteint toutefois pas les valeurs des meilleures années (1994 et 1995), années où les captures étaient suffisamment abondantes pour être considérées valables. Il se pourrait aussi qu'il existe des facteurs de variation du rapport des sexes qui demeurent inexpliqués.

### 3.2.2. Structure d'âge et de taille

D'un point de vue relatif, la cohorte produite en 1995, qui a maintenant 3 ans, est la plus abondante avec 64,7 % des reproducteurs, les deux sexes confondus (figure 6). C'est d'ailleurs à cet âge qu'une cohorte devient entièrement recrutée pour la reproduction (Brown 1994; Scott et Crossman 1985). L'abondance relative de cette cohorte est corrélée aux prises par unité d'effort et à l'indice de déposition des œufs de 1995 qui atteignait des sommets inégalés en 1995 avec 3117 éperlans/5 min. et 55,4 respectivement. Pourtant nous n'avons pas observé le recrutement partiel de cette cohorte en 1997 alors qu'elle avait 2 ans à cause des faibles résultats d'échantillonnage (Pettigrew et Verreault 1998).

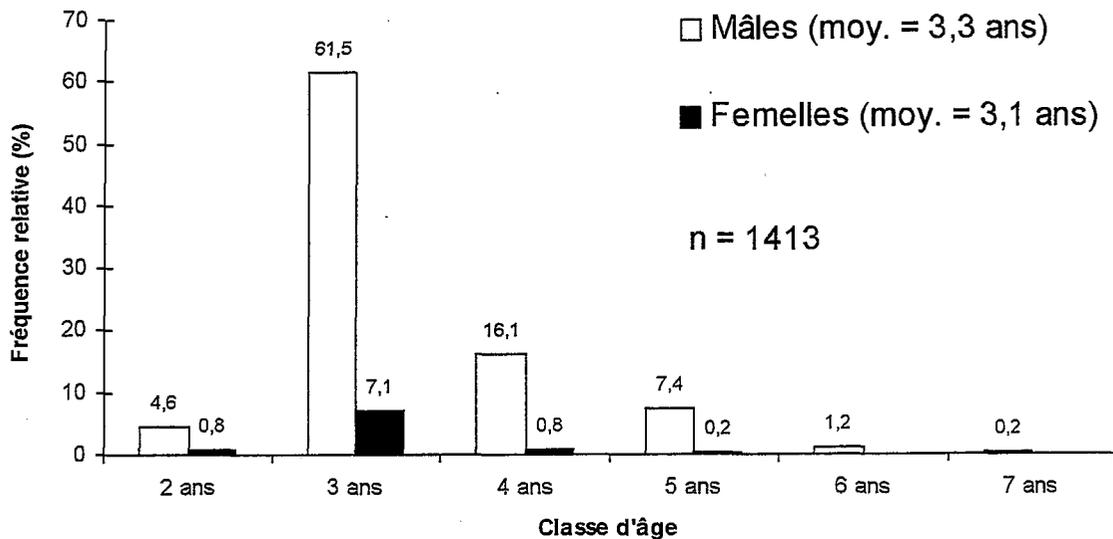


Figure 6. Distribution des fréquences d'âge des éperlans arc-en-ciel au ruisseau de l'Église en 1998.

L'ensemble reproducteurs, dont l'âge moyen est de 3,4 ans ( $s = 0,81$  an) pour les mâles et de 3,1 ans ( $s = 0,73$  an) pour les femelles, ont des distributions de fréquences relatives de tailles différentes d'un sexe à l'autre et différentes des années précédentes (figure 7) (Kolmogorov-Smirnov,  $P < 0,05$ ). Les tailles moyennes associées à ces distributions sont de 159 mm ( $s = 21,0$  mm) pour les mâles et de 153 mm ( $s = 21,9$  mm) pour les femelles.

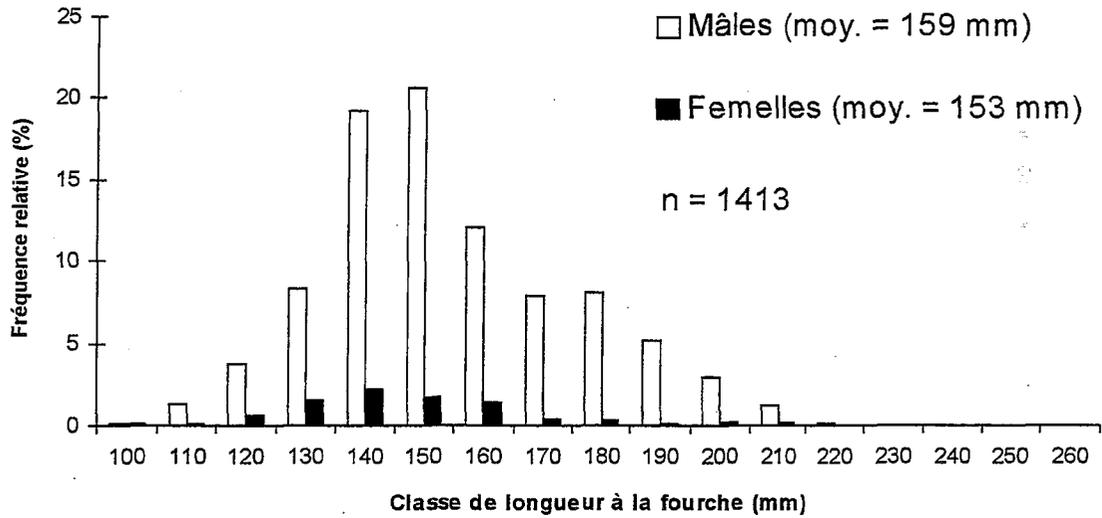


Figure 7. Distribution des fréquences de taille des éperlans arc-en-ciel au ruisseau de l'Église en 1998.

### 3.2.3. Indice de déposition des oeufs

Au ruisseau de l'Église en 1998, l'intensité de l'activité de reproduction se situe à peu près au même niveau qu'en 1994 et 1996 avec un indice de déposition des œufs de 1,5 (figure 8). Ce qui est étonnant, c'est que les indices de déposition des œufs de 1997 et 1998 ne reflètent aucunement celui de 1995 qui était alors de 55,4. En 1997, c'est le faible échantillonnage dû à de faibles températures du cours d'eau qui n'a pas permis une analyse approfondie (Pettigrew et Verreault 1997) et en 1998, malgré l'abondance relative des éperlans reproducteurs de 3 ans, l'abondance nette de ces derniers n'a pas été détectée.

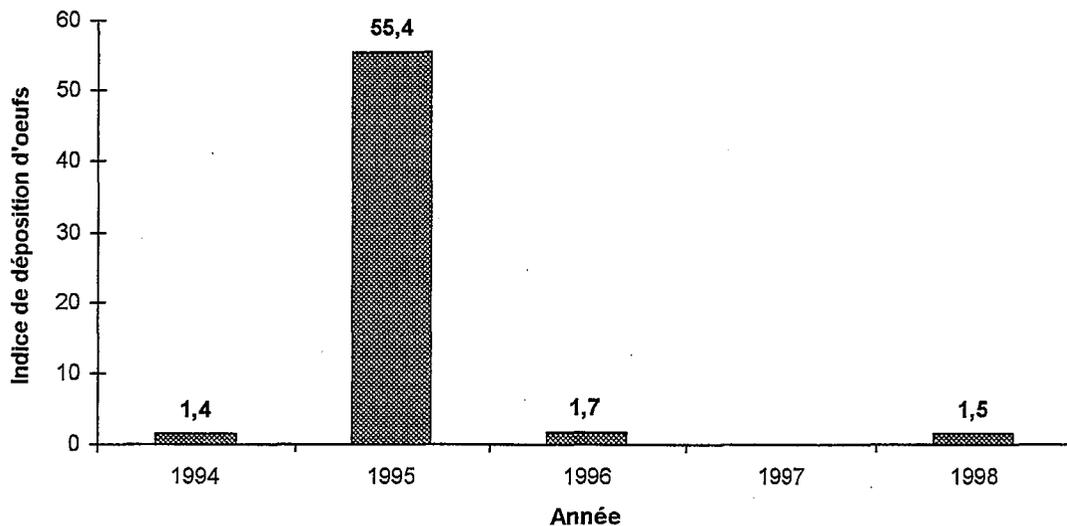


Figure 8. Indice de déposition des œufs au ruisseau de l'Église entre 1994 et 1998.

Même si elle est jugée faible, l'activité de reproduction a quand même été dominée par les éperlans de 3 ans qui avec 74,1 % des femelles contribuent à 65,9 % de la déposition d'œufs (figure 9). Aussi, due à leur plus forte taille, les femelles de 4 et 5 ans qui représentent respectivement 9,1 et 3,9 % de toutes les femelles, contribuent à 17,2 et 10,7 % de la déposition d'œufs sur les frayères du ruisseau de l'Église.

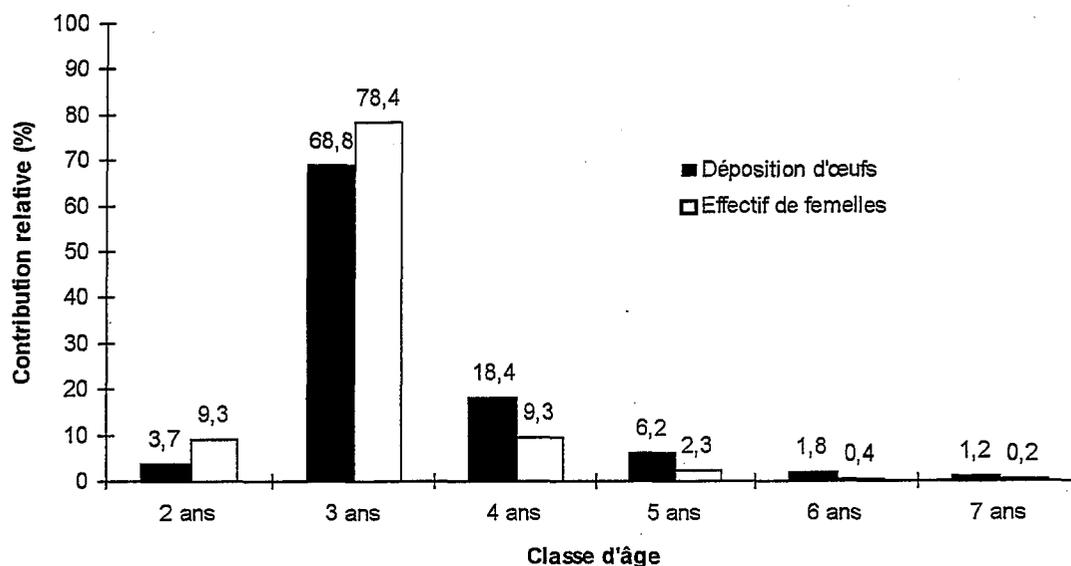


Figure 9. Contribution de chaque classe d'âge d'éperlans arc-en-ciel à la déposition d'œufs et à l'effectif de femelles au ruisseau de l'Église en 1998.

Lorsqu'on observe la figure 10, nous ne pouvons suivre et prédire l'évolution des différentes cohortes annuelles car la contribution nette de chaque cohorte à l'indice de déposition des œufs de 1995 est disproportionnée par rapport aux autres années.

Des particularités propres au site d'échantillonnage du ruisseau de l'Église semblent influencer les résultats obtenus. Même s'ils indiquent que les éperlans de 3 ans dominent l'activité de reproduction, l'abondance de ceux-ci n'a pas été détectée comme on aurait pu l'espérer. Il se peut que la température plus chaude de l'eau du fleuve au moment de la reproduction (annexe 2) puissent inciter les éperlans à frayer dans celui-ci à l'extérieur du site d'échantillonnage (Guy Trencia, communication personnelle). Cette situation, quoique non documentée, a pu se produire par le passé et a modifié les résultats de telle manière que l'image projetée est disproportionnée par rapport à la réalité.

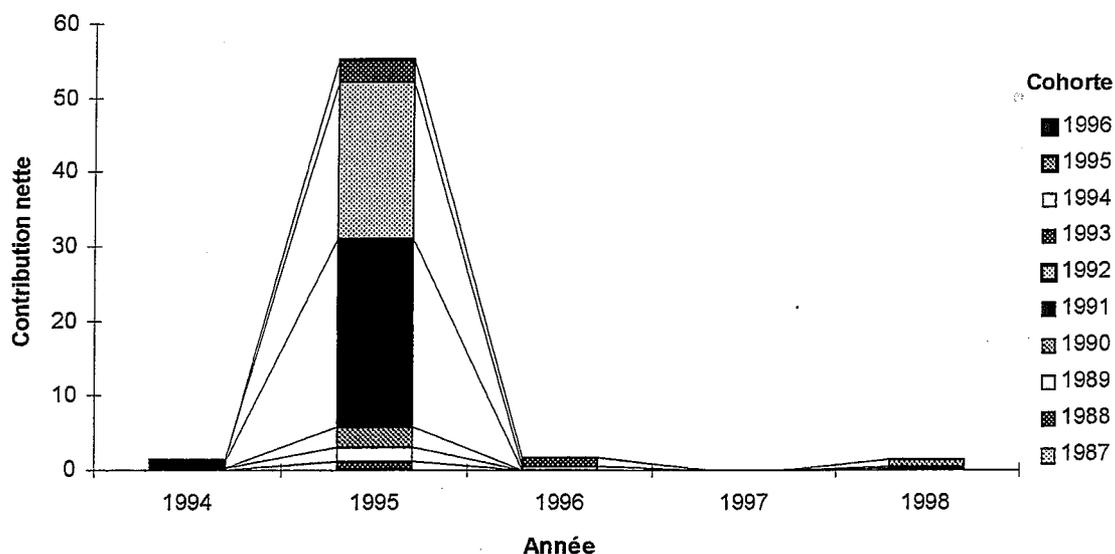


Figure 10. Contribution de chaque cohorte annuelle d'éperlans arc-en-ciel à l'indice de déposition des œufs au ruisseau de l'Église entre 1994 et 1998.

### 3.3. Reproduction à la rivière Fouquette

#### 3.3.1. *Prises par unité d'effort et rapport des sexes*

En 1998, les prises moyennes par unité d'effort à la rivière Fouquette sont de 602 éperlans/5 min, soit une diminution près de 20 % par rapport à 1997 où elles s'établissaient à 743 éperlans/5 min (tableau 5). En observant les prises par unité d'effort des femelles, celles de 1998 (213 éperlans/5 min) sont toutefois presque semblables à celles de 1997 (225 éperlans/5 min.).

Toujours en 1998, le rapport des sexes est de 1,83 mâles pour une femelle (tableau 5). C'est une valeur moyenne entre celle de 1995 (2,4 mâles pour femelle) et celles de 1994 et 1996 (1,1 mâle pour une femelle dans les deux cas). Comme par le passé et comme pour le ruisseau de l'Église, il pourrait exister des facteurs de variation du rapport des sexes qui demeurent inexpliqués.

Tableau 5. Synthèse des paramètres d'échantillonnage de l'éperlan arc-en-ciel à la rivière Fouquette entre 1994 et 1998.

Année	PUE (Éperlans/5 min.) nb. Jours-pêche	RAPPORT des SEXES (mâle : femelle)	PUE FEMELLES (Éperlans/5 min.)	INDICE DE DÉPOSITION DES OEUFS	ÂGE MOYEN (année) <sup>(n)</sup>		TAILLE MOYENNE (LF en mm) <sup>(n)</sup>	
					M	F	M	F
1998	602 / 5 min. 3 nuits	1,83 : 1	213	12,1	3,0 <sup>504</sup>	3,1 <sup>217</sup>	146 <sup>504</sup>	156 <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 <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 <sup>612</sup>	170 <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 <sup>2399</sup>	179 <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 <sup>1780</sup>	163 <sup>445</sup>

### 3.3.2. Structure d'âge et de taille

En 1998, la cohorte produite en 1995, qui a maintenant 3 ans, domine l'activité de reproduction à la rivière Fouquette (figure 11). Mâles et femelles de cette cohorte représentent 89 % des reproducteurs. Elle avait été observée en abondance en 1997 (36,5 %) alors qu'elle était partiellement recrutée à l'âge de 2 ans (Pettigrew et Verreault 1998). Son abondance relative alors qu'elle est pleinement recrutée à l'âge de 3 ans (Brown 1994; Scott et Crossman 1985) s'inscrit dans une parfaite suite logique des résultats observés en 1997.

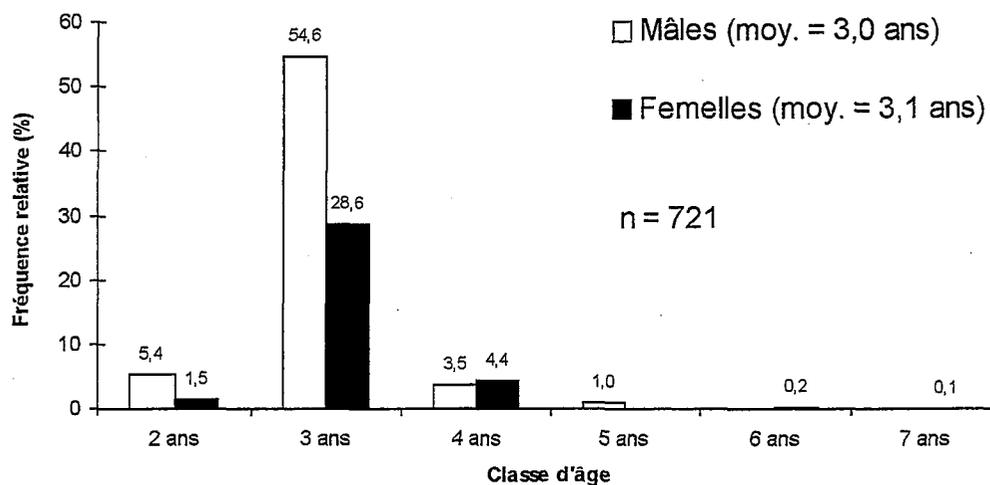


Figure 11. Distribution des fréquences d'âge des éperlans arc-en-ciel à la rivière Fouquette en 1998

L'ensemble des reproducteurs, dont l'âge moyen est de 3,0 ans ( $s = 0,32$  an) pour les mâles et de 3,1 ans ( $s = 0,36$  an) pour les femelles, ont des distributions des fréquences relatives de taille différentes d'un sexe à l'autre et différentes des années précédentes (Kolmogorov-Smirnov,  $P < 0,05$ ) (figure 12). Les tailles moyennes associées à ces distributions sont de 146 mm ( $s = 14,7$  mm) pour les mâles et de 156 mm ( $s = 19,5$  mm) pour les femelles.

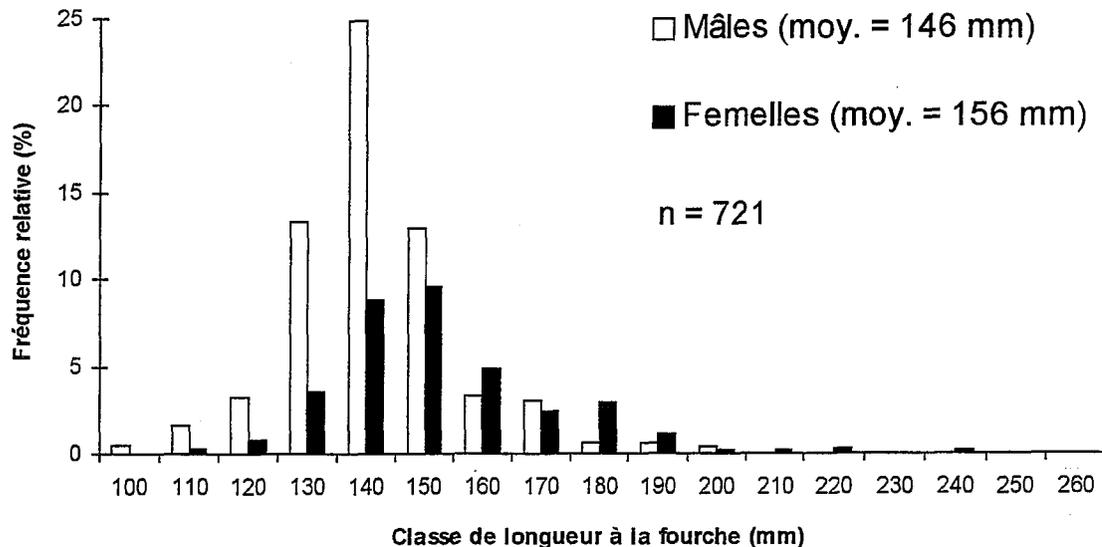


Figure 12. Distribution des fréquences de taille des éperlans arc-en-ciel à la rivière Fouquette en 1998.

### 3.3.3. Indice de déposition des œufs

En 1998, l'indice de déposition des œufs à la rivière Fouquette atteint 11,7 (figure 13). C'est une valeur à peine plus faible qu'en 1997 où il était de 12,0. Les femelles de 3 ans contribuent à 70,4 % de la déposition d'œufs avec 80,8 % de l'effectif de femelles (figure 14). Elles sont secondées par celles de 4 ans qui avec 12,3 % de l'effectif de femelles déposent 20,6 % des œufs.

L'indice de déposition des œufs est demeuré semblable même si la masse moyenne des femelles (156 mm) est plus élevée qu'en 1997 (145 mm) et que la fécondité varie exponentiellement avec la taille. Cette similitude est principalement due à un changement dans la distribution des fréquences de taille des femelles. La diminution d'un grand nombre de petites femelles peu fécondes associée à celle d'un petit nombre de grandes femelles très fécondes ont fait que l'indice de déposition des œufs est demeuré sensiblement le même.

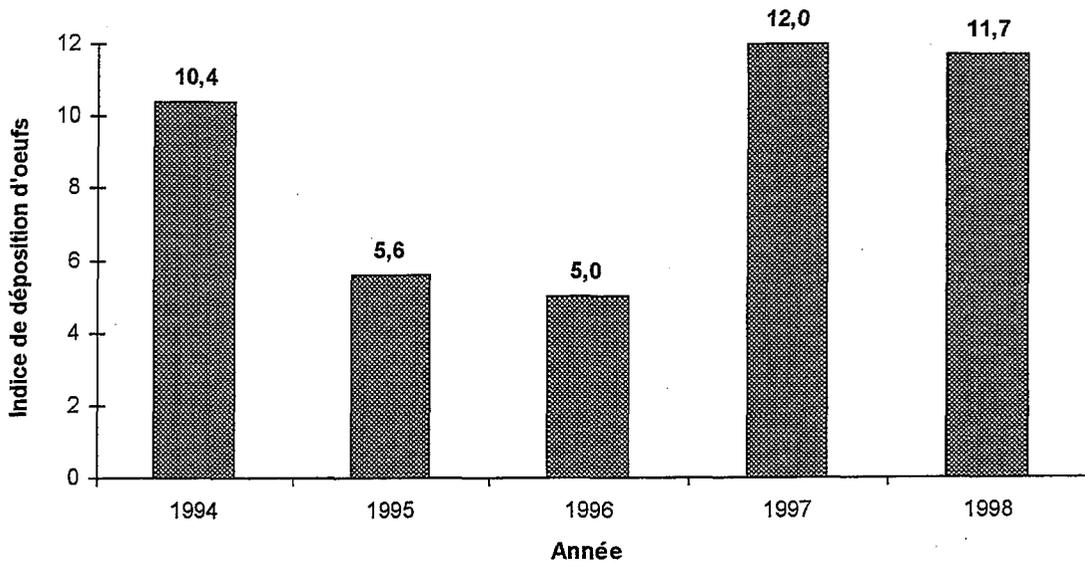


Figure 13. Indice de déposition des œufs à la rivière Fouquette entre 1994 et 1998.

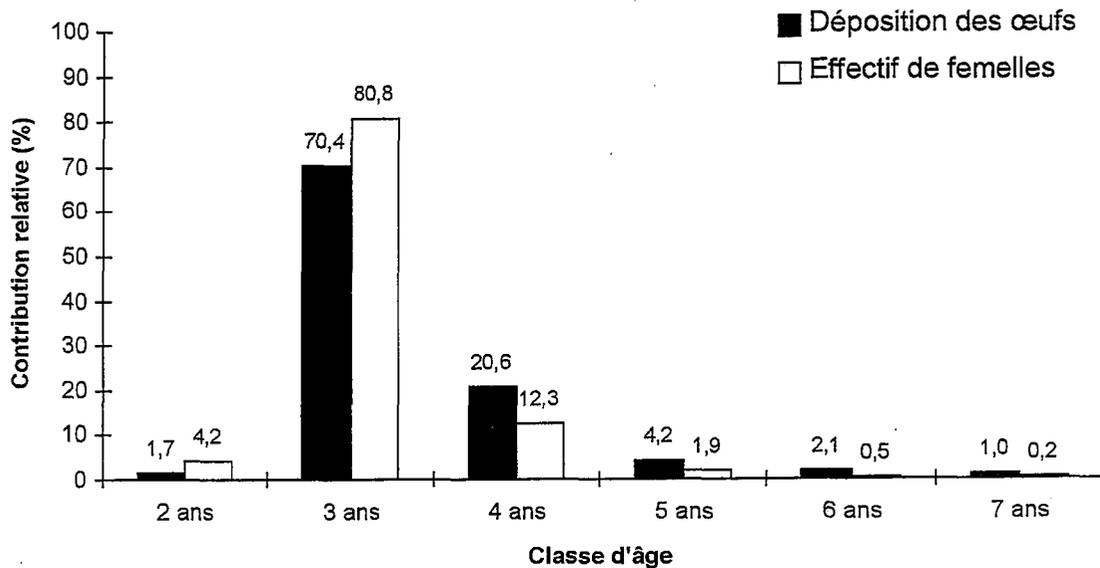


Figure 14. Contribution de chaque classe d'âge d'éperlans arc-en-ciel à la déposition d'œufs et à l'effectif de femelles à la rivière Fouquette en 1998.

En observant la figure 15, on remarque que la contribution nette et relative des éperlans de 2 ans est la plus faible depuis que le suivi existe à la rivière Fouquette. Ceci coïncide avec le faible indice de déposition de 1996 (5,0) probablement associé à un faible taux d'éclosion. Avec un indice de déposition des œufs à peine plus élevé qu'en 1995 (5,6), les contributions nettes et

relatives respectives des éperlans de 2 ans en 1997 et de 3 ans en 1998 sont pourtant les plus élevées depuis 1994.

Dominant la reproduction en 1998, les cohortes produites en 1994 et 1995, devraient poursuivre cette tendance en 1999. Aussi, la cohorte produite en 1997 pourrait apparaître en abondance à l'âge de 2 ans en 1999 à la condition que l'indice de déposition des œufs élevé en 1997, ait été jumelé à un fort taux d'éclosion.

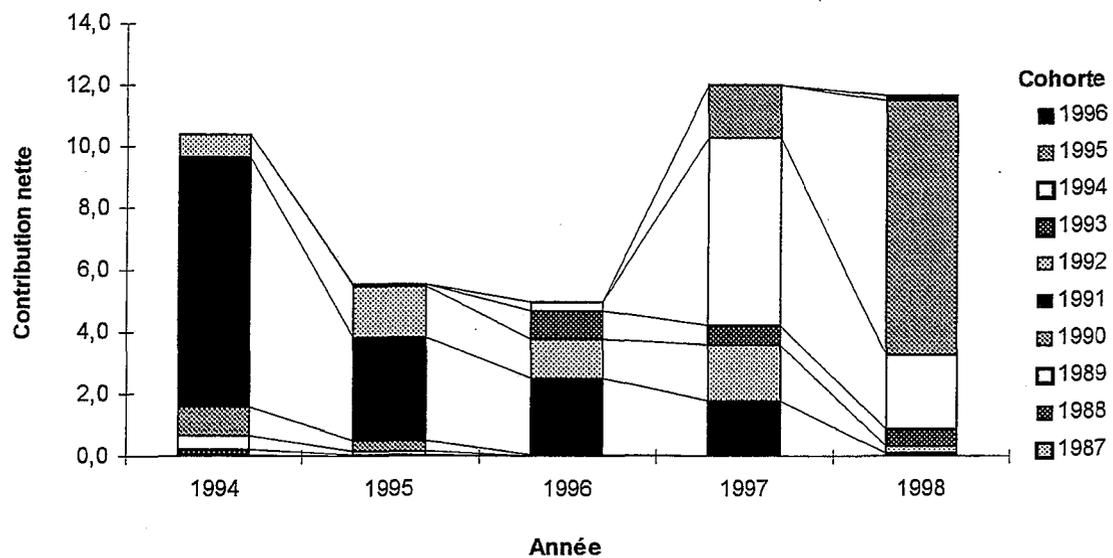


Figure 15. Contribution de chaque cohorte annuelle d'éperlans arc-en-ciel à l'indice de déposition des œufs à la rivière Fouquette entre 1994 et 1998.

#### 4. CONCLUSION

À partir des résultats obtenus, nous remarquons que contrairement à la rivière Fouquette, l'échantillonnage réalisé au ruisseau de l'Église ne permet pas d'obtenir une image juste de la population de reproducteurs. En plus d'obtenir des prises par unité d'effort très variables d'une année à l'autre, il n'y a pas de correspondance entre les années. Ainsi, les fortes prises par unité d'effort de 1995 n'ont pas eu les répercussions attendues en 1998 alors que la cohorte issue de cette reproduction arrivait à l'âge du plein recrutement (Brown 1994; Scott et Crossman 1985).

Les mêmes conclusions sont tirées de l'indice de déposition des œufs. Ainsi, il ne semble pas exister, au ruisseau de l'Église, de relations entre les indices de déposition annuels et l'apparition des cohortes de reproducteurs associés à ces indices. Cette absence apparente de relations

pourrait s'expliquer par des particularités du site d'échantillonnage et des conditions très variables d'échantillonnage d'une année à l'autre.

Les résultats obtenus à la rivière Fouquette indiquent eux, que malgré une baisse des prises par unité d'effort, l'indice de déposition des œufs est sensiblement demeuré le même. L'augmentation du rapport des sexes en faveur des femelles et un changement dans la distribution des fréquences de taille des femelles ont compensé ces baisses.

La déposition des œufs sur les frayères de la rivière Fouquette a été assurée en presque totalité par les cohortes de 1995 (3 ans) et de 1994 (4 ans). En l'absence d'une évaluation du taux d'éclosion annuel permettant d'évaluer le recrutement partiel de la cohorte produite en 1997, nous pouvons tout de même anticiper que les cohortes produites en 1994 et 1995 vont assurer en grande partie la reproduction de 1999.

Étant donné que nous ne pouvons pas déceler de tendances de population à partir de l'échantillon recueilli au ruisseau de l'Église, il devient impératif de concentrer, à la rivière Fouquette, les efforts investis au suivi de la population d'éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.

Malgré l'abandon du ruisseau de l'Église comme site d'échantillonnage, le protocole devrait être maintenu dans sa forme actuelle. Il faudrait cependant examiner le processus de cueillette du sous-échantillon à partir duquel sont établies les relations masse-longueur et les clés âge-longueur afin de s'assurer de la représentativité des résultats si on le simplifie.

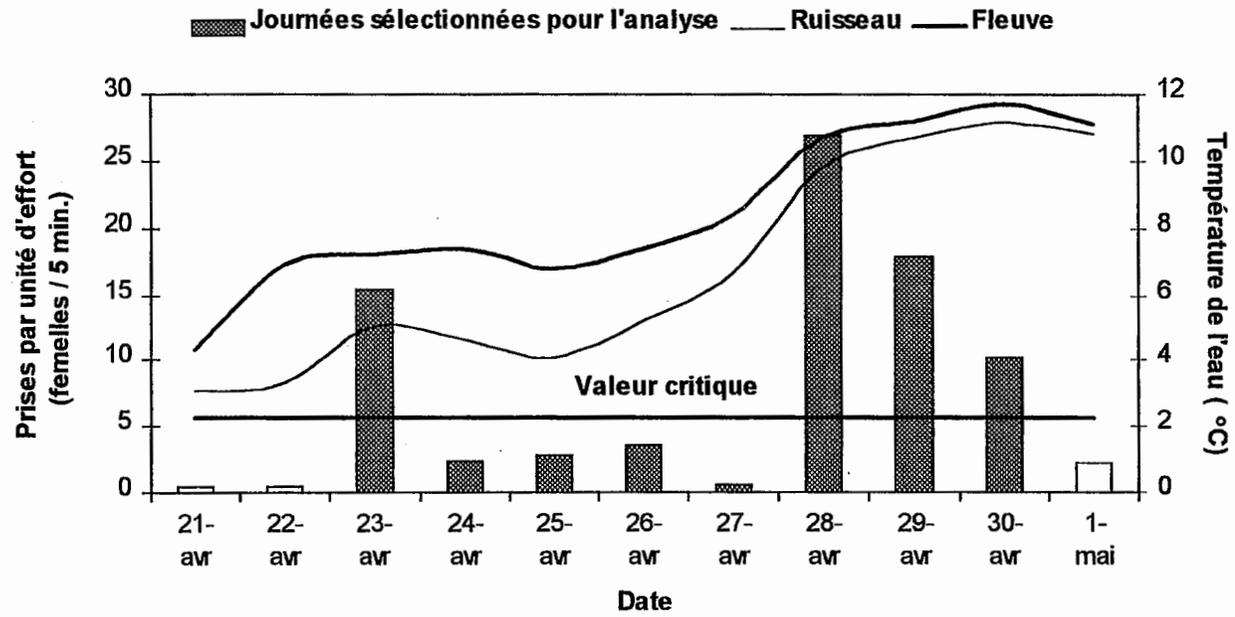
## BIBLIOGRAPHIE

- BERGERON, P. et Y. MÉNARD. 1995. *Suivi pluriannuel de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel anadrome (Osmerus mordax) dans trois rivières de la rive sud de l'Estuaire du Saint-Laurent (1990-1993)*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Québec. Rapt. teck. XI + 87 p.
- 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.
- CENTRE ÉCOLOGIQUE DU LAC-ST-JEAN. 1996. *Incubation d'œufs d'éperlans au ruisseau de l'Église. Interaction communautaire; rapport trimestriel 1, 2 et 3, Saint-Félicien*. iv + 20 p.
- MARCOTTE, A. et J.L. TREMBLAY. 1948. *Notes sur la biologie de l'éperlan (Osmerus mordax, Mitchill) de la province de Québec*. Contr. Stat. Biol. Saint-Laurent. 18: 107 p.
- MCKENZIE, R.A. 1964. *Smelt life history and fishery in the Miramichi River, New-Brunswick*. Fisheries Research Board of Canada. Ottawa. Bulletin no. 144. ix + 77 p.
- 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.
- 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.
- SCHERRER, B. 1984. *Biostatistiques*. Gaétan Morin. Éditeur, Chicoutimi, Québec. 850 p.
- SCKRECK, C.B. et P.B. MOYLE. 1990. *Methods for fish biology*. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland. 684 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.
- ZAR, J.H. 1984. *Biostatistical Analysis ; Second Edition*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New-Jersey. 718 p.

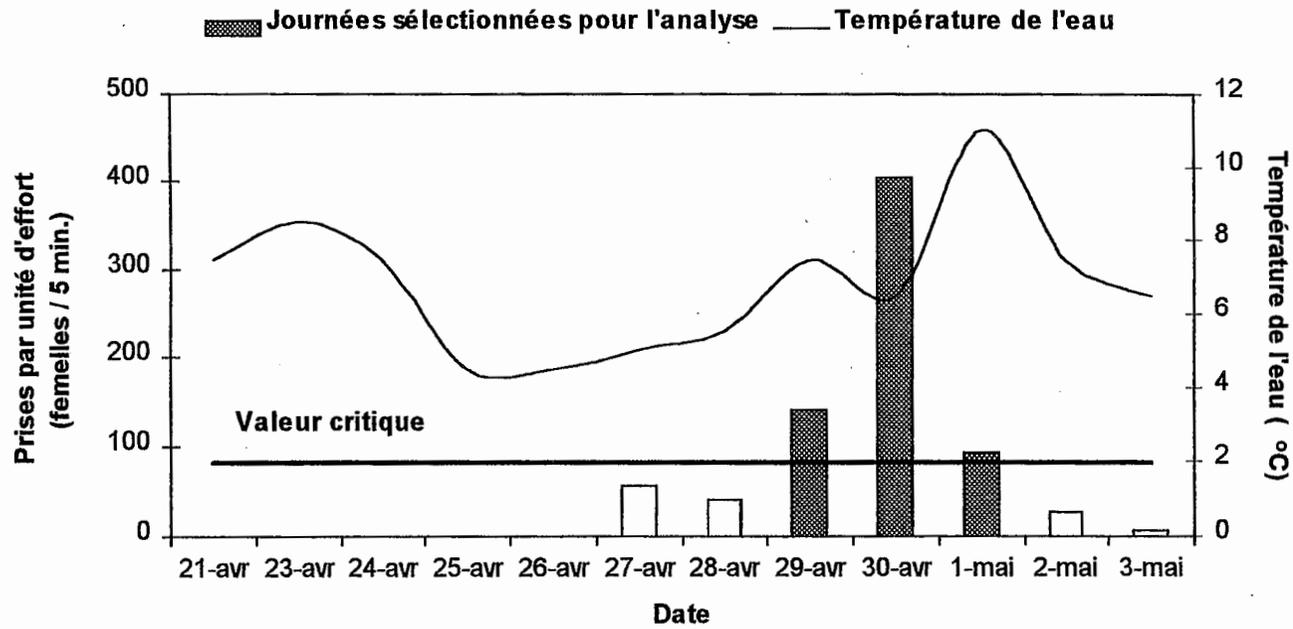
# ANNEXE 1

*Journées d'échantillonnage sélectionnées pour l'analyse et température de l'eau au ruisseau de l'Église en 1998*



## ANNEXE 2

*Journées d'échantillonnage sélectionnées pour l'analyse et température de l'eau à la rivière Fouquette en 1998.*



**ANNEXE 3**

*Calcul détaillé de l'indice de déposition d'œufs (IDO) au ruisseau de l'Église en 1998.*

Indice de classe de lf	Médiane de la classe (mm)	Masse attribuée à la médiane (g)	IGS	IDO relatif en fonction des classes de longueur et d'âge						
				2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	Total
100	104,5	7,4	2714	0,00	-	-	-	-	-	0,00
110	114,5	10,1	4478	0,00	-	-	-	-	-	0,00
120	124,5	13,3	6645	0,02	0,01	-	-	-	-	0,04
130	134,5	17,3	9262	0,03	0,11	0,00	-	-	-	0,14
140	144,5	22,0	12379	-	0,27	-	-	-	-	0,27
150	154,5	27,5	16046	-	0,26	0,01	-	-	-	0,27
160	164,5	33,9	20317	-	0,26	0,02	-	-	-	0,28
170	174,5	41,3	25243	-	0,07	0,04	0,00	-	-	0,11
180	184,5	49,8	30879	-	0,04	0,05	-	-	-	0,09
190	194,5	59,4	37281	-	-	0,02	0,01	-	-	0,03
200	204,5	70,3	44506	-	0,02	0,03	0,05	-	-	0,09
210	214,5	82,5	52611	-	-	0,09	0,02	-	-	0,11
220	224,5	96,1	61654	-	-	0,01	0,01	0,01	-	0,03
230	234,5	111,2	71696	-	-	-	-	-	-	-
240	244,5	127,9	82797	-	-	-	-	0,02	0,02	0,04
250	254,5	146,3	95018	-	-	-	-	-	-	-
260	264,5	166,5	108421	-	-	-	-	-	-	-
		<b>Effectif de femelles (%)</b>		<b>0,06</b>	<b>1,03</b>	<b>0,27</b>	<b>0,09</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	<b>1,5</b>
		<b>Contribution des femelles à la déposition d'œufs (%)</b>		<b>3,7%</b>	<b>68,9%</b>	<b>18,3%</b>	<b>6,1%</b>	<b>1,8%</b>	<b>1,2%</b>	

ANNEXE 4

Calcul détaillé de l'indice de déposition d'œufs (IDO) à la rivière Fouquette en 1998.

Indice de classe de lf	Médiane de la classe (mm)	Masse attribuée à la médiane (g)	IGS	IDO relatif en fonction des classes de longueur et d'âge						
				2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	Total
100	104,5	7,4	2714	-	-	-	-	-	-	-
110	114,5	10,1	4478	0,03	-	-	-	-	-	0,03
120	124,5	13,3	6645	0,06	0,04	-	-	-	-	0,10
130	134,5	17,3	9262	0,11	0,47	0,02	-	-	-	0,60
140	144,5	22,0	12379	-	1,97	-	-	-	-	1,97
150	154,5	27,5	16046	-	2,73	0,06	-	-	-	2,78
160	164,5	33,9	20317	-	1,65	0,14	-	-	-	1,79
170	174,5	41,3	25243	-	0,68	0,39	0,05	-	-	1,11
180	184,5	49,8	30879	-	0,67	0,97	-	-	-	1,63
190	194,5	59,4	37281	-	-	0,55	0,22	-	-	0,77
200	204,5	70,3	44506	-	0,02	0,04	0,07	-	-	0,13
210	214,5	82,5	52611	-	-	0,12	0,03	-	-	0,15
220	224,5	96,1	61654	-	-	0,12	0,12	0,12	-	0,36
230	234,5	111,2	71696	-	-	-	-	-	-	-
240	244,5	127,9	82797	-	-	-	-	0,12	0,12	0,24
250	254,5	146,3	95018	-	-	-	-	-	-	-
260	264,5	166,5	108421	-	-	-	-	-	-	-
		Effectif de femelles (%)		0,20	8,22	2,40	0,48	0,24	0,12	11,7
Contribution des femelles à la déposition d'œufs (%)				1,7%	70,5%	20,6%	4,2%	2,1%	1,0%	

