

SUIVI DES JUVÉNILES D'ÉPERLAN
ARC-EN-CIEL ANADROME
(*OSMERUS MORDAX*)
DU SUD DE L'ESTUAIRE
DU SAINT-LAURENT EN 2004

DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT DE LA FAUNE DU BAS-SAINT-LAURENT

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Faune Québec

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

**Suivi des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel anadrome
(*Osmerus mordax*) du sud de l'estuaire
du Saint-Laurent en 2004**

par

**Jérôme Doucet
et
Guy Verreault**

**Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Secteur Faune Québec
Mars 2005**

Référence à citer :

Doucet, J. et G. Verreault. 2005. **Suivi des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel anadrome (*Osmerus mordax*) du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2004.** Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 24 p.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CHARGÉ DE PROJET

Guy Verreault, biologiste¹

TRAVAUX DE TERRAIN

Sabrina Audet²
Alexandre Cerruti¹
Jérôme Doucet¹
Gilles Mercier³
Julie Pilote¹
Rémi Tardif¹

TRAVAUX DE LABORATOIRE

Louise Lefebvre⁴
Charlyne Lévesque⁴
Julie Pilote

ANALYSE ET RÉDACTION

Jérôme Doucet
Guy Verreault

SAISIE ET MISE EN PAGE

Francine Bélanger¹

¹ Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent.

² Comité de bassin de la rivière Fouquette.

³ Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche sur la faune.

⁴ Pêches et Océans Canada, Institut Maurice-Lamontagne.

RÉSUMÉ

Ce rapport traite des travaux de chalutage des larves d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) effectués dans les deux principales zones de rétention larvaire du sud de l'estuaire du Saint-Laurent, soit l'Anse Sainte-Anne en face de La Pocatière, et le Banc de la Rivière du Loup situé près de la ville du même nom. Le profil thermique des zones de rétention confirme le confinement des masses d'eau chaude dans les limites des stations de chalutage. Les températures démontrent une tendance à la baisse dans les deux sites par rapport aux années précédentes, mais la salinité et les tailles moyennes des larves ont tendance à augmenter. Les densités de larves récoltées cette année sont encore beaucoup plus élevées dans l'Anse Sainte-Anne, avec des résultats 33 fois supérieurs à ceux du Banc de la Rivière du Loup. Toutefois, les variations d'abondance ne sont pas les mêmes pour les deux rivières. Les densités observées sur le Banc de la Rivière du Loup sont étroitement associées à l'indice de déposition des œufs obtenu sur la frayère de la rivière Fouquette située à proximité. La même relation n'existe pas pour l'Anse Sainte-Anne, qui reçoit théoriquement les larves de la rivière Ouelle et du ruisseau de l'Église. De plus, on ignore l'apport de l'incubateur installé sur le ruisseau de l'Église et de son impact sur la densité de larves dans l'estuaire. Ces résultats indiquent que les deux zones de rétention de larves pourraient obéir à des mécanismes distincts et qu'il est important de continuer le suivi sur ces deux emplacements afin d'obtenir un portrait réaliste de la situation. Des indices nouvellement développés, ainsi qu'une méthode d'identification des rivières d'origine permettront d'augmenter la précision des analyses concernant cette population d'éperlans.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
RÉSUMÉ	v
TABLE DES MATIÈRES	vii
LISTE DES TABLEAUX	ix
LISTE DES FIGURES	ix
LISTE DES ANNEXES	ix
1. INTRODUCTION	1
2. MÉTHODOLOGIE	3
2.1 Échantillonnage	3
2.1.1 Aire d'étude	3
2.1.2 Période d'échantillonnage	5
2.1.3 Matériel	5
2.1.4 Déroulement des opérations	5
2.2 Traitement des échantillons	6
3. RÉSULTATS	6
3.1 Salinité et température	6
3.2 Abondance larvaire	9
3.3 Taille des larves	10
4. DISCUSSION	12
4.1 Salinité et température	12
4.2 Abondance larvaire	13
4.3 Taille des larves	15
5. CONCLUSION	15
6. LISTE DES RÉFÉRENCES	16

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Densité de larves observées dans l'Anse Sainte-Anne et sur le Banc de la Rivière du Loup entre 2002 et 2004	10
--	----

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation des frayères d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.....	2
Figure 2. Localisation des zones de rétention larvaire des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.....	3
Figure 3. Localisation des stations d'échantillonnage dans l'Anse Sainte-Anne.....	4
Figure 4. Localisation des stations d'échantillonnage sur le Banc de la Rivière du Loup.....	4
Figure 5. Évolution de la température moyenne enregistrée sur les deux sites à l'étude, ainsi qu'à la station météorologique de Rivière-du-Loup	7
Figure 6. Températures observées aux stations de l'Anse Sainte-Anne	8
Figure 7. Températures observées aux stations du Banc de la Rivière du Loup.....	8
Figure 8. Évolution de la salinité moyenne enregistrée sur les deux sites à l'étude.	10
Figure 9. Évolution de la densité de larves d'éperlan arc-en-ciel du Banc de la Rivière du Loup et de l'indice de déposition des œufs (IDO) observé sur la rivière Fouquette	11
Figure 10. Évolution de la densité de larves d'éperlan arc-en-ciel de l'Anse Sainte-Anne et de l'indice de déposition des œufs (IDO) observé sur la rivière Fouquette.....	11
Figure 11. Évolution de la taille moyenne des éperlans capturés lors de la première session de chalutage de 2002 à 2004	12

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Température et salinité enregistrées sur chacune des stations en 2004	18
---	----

1. INTRODUCTION

L'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax* Mitchill) anadrome est présent sur l'ensemble de la côte est de l'Atlantique, depuis le New Jersey jusqu'au Labrador (Scott et Crossman 1974). Au Québec, quatre populations génétiquement distinctes ont été identifiées : 1- la population de la rive sud de l'estuaire, 2- celle de la rive nord du Saint-Laurent, 3- la population de la côte nord et enfin, 4- celle de la Baie-des-Chaleurs (Bernatchez et Martin 1996). De ces populations, celle de la rive sud a vu ses effectifs chuter drastiquement au cours des 40 dernières années (Berger et Trencia 1994). Cette population a reçu en mars 2005 le statut de population vulnérable en vertu de la Loi québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables.

Aujourd'hui, seulement quatre tributaires sont connus et utilisés par l'éperlan en période de reproduction. Ils sont de l'amont vers l'aval, le ruisseau de l'Église, la rivière Ouelle, la rivière Fouquette et la rivière du Loup (figure 1). Le suivi annuel de cette population s'effectue depuis 1994 sur la rivière Fouquette lors de la période de reproduction. Ce suivi normalisé donne un indice du nombre de reproducteurs présents, de leurs caractéristiques biologiques, ainsi qu'un indice de déposition des œufs (IDO) qui représentait jusqu'à tout récemment le seul indice disponible afin d'évaluer l'intensité de la reproduction, ainsi que la force des futures cohortes de reproducteurs.

Les résultats obtenus depuis 1994 démontrent qu'une forte intensité de reproduction n'engendre pas nécessairement un fort recrutement par les cohortes ultérieures (Doucet 2004). Il existe donc des facteurs biotiques et abiotiques qui font varier l'abondance des éperlans entre la déposition des œufs et le retour des reproducteurs. Règle générale, les variations d'abondance interannuelles des cohortes sont fonction du taux de survie lors des premiers stades de développement (Sirois et Dodson 2000). Il est donc important d'évaluer l'abondance des juvéniles pour avoir une idée plus juste du succès de reproduction annuel.

Les premiers travaux de chalutage des larves d'éperlans furent effectués au cours de l'été 2002 (Girault 2002) sur les deux principales zones de rétention de larves identifiées par Lecomte et Dodson (2004), soit l'Anse Sainte-Anne et le Banc de la Rivière du Loup. Ce premier échantillonnage a permis de mieux définir les principaux sites de rétention de larves et d'évaluer leur taux de mortalité. Le protocole fut répété en 2003 afin de valider les résultats de 2002 et d'évaluer les fluctuations interannuelles (Verreault et Laganière 2004). Le chalutage de 2003 avait également pour but de simplifier le protocole d'échantillonnage afin d'en faire un suivi annuel. L'analyse des données a permis la réalisation d'un nouveau protocole qui réduit de 85 % l'effort de terrain et de 50 % les travaux de laboratoire et ce, tout en conservant la validité des données.

Le présent rapport décrit les résultats de la campagne d'échantillonnage menée en 2004 selon le protocole simplifié. Ils sont ensuite comparés à ceux obtenus depuis 2002 afin d'établir les correspondances entre les années et déceler ainsi les tendances de cette population d'éperlans.

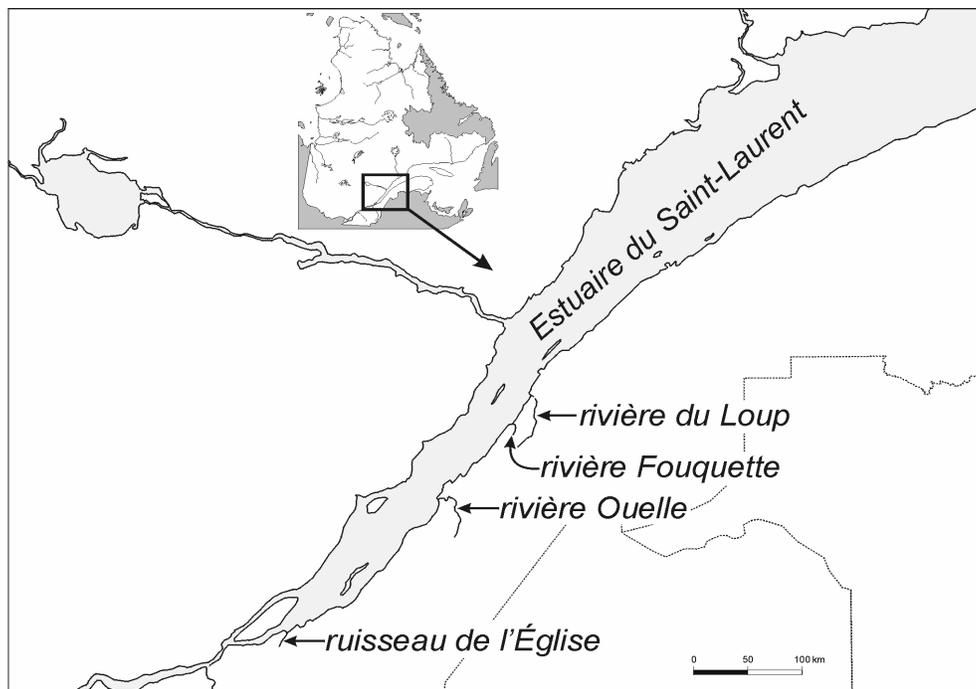


Figure 1. Localisation des frayères d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Échantillonnage

2.1.1 Aire d'étude

L'échantillonnage s'est effectué sur les deux principales zones de rétention des larves d'éperlan du sud de l'estuaire moyen (Lecomte et Dodson 2004), soit l'Anse Sainte-Anne et le Banc de la Rivière du Loup (figure 2). Trois des quatre tributaires où fraye cette population se situent à proximité de ces zones. L'Anse Sainte-Anne reçoit possiblement les larves de la rivière Ouelle ainsi que celles produites au ruisseau de l'Église situé à environ 75 km en amont de la zone. Quant au Banc de la Rivière du Loup, il reçoit probablement les larves issues des rivières du loup et Fouquette. Le protocole original comprenait pour chacun des sites, 10 stations distantes de 2,5 km. Le protocole simplifié proposé par Verreault et Laganière (2004) conserve seulement quatre stations pour l'Anse Sainte-Anne et cinq pour le Banc de la Rivière du Loup. Toutefois, un échantillonnage de toutes les stations est prévu aux cinq ans afin de mesurer d'éventuelles modifications dans la distribution spatiale des larves. Le protocole prévoit également la réalisation du profil thermique de chacune des zones sur une base annuelle. La localisation des stations se retrouve aux figures 3 et 4.

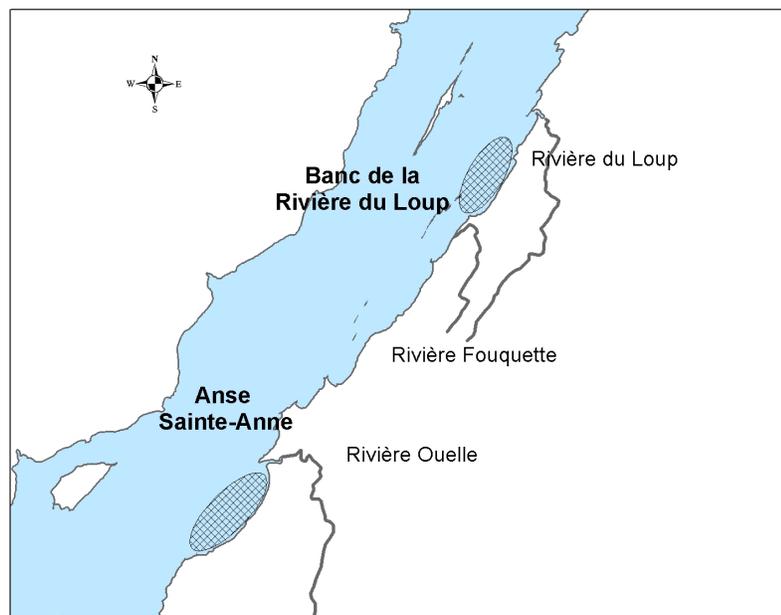


Figure 2. Localisation des zones de rétention larvaire des éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.

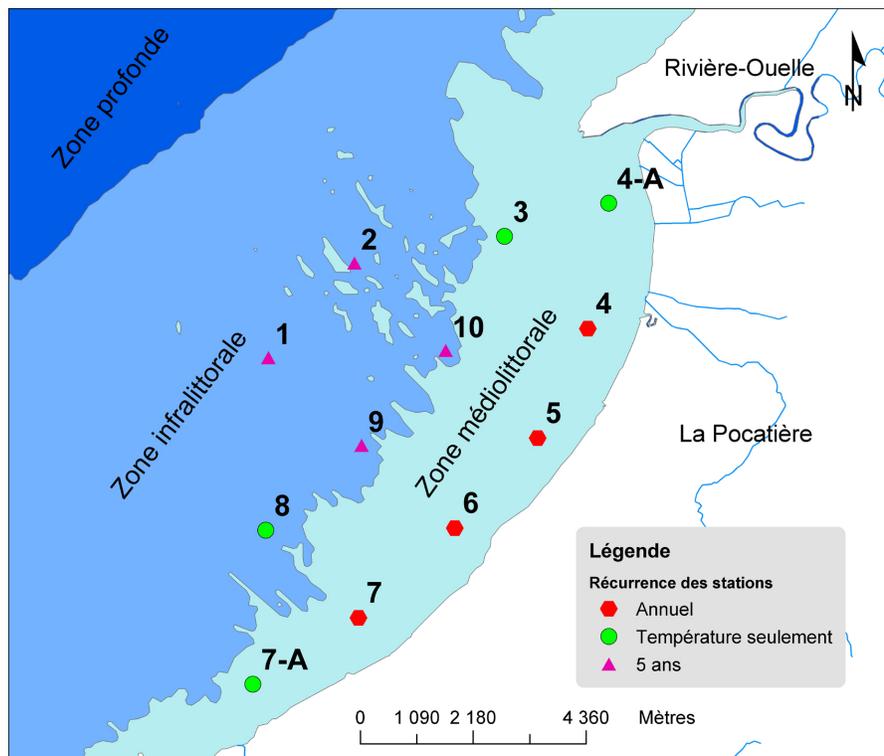


Figure 3. Localisation des stations d'échantillonnage dans l'Anse Sainte-Anne.

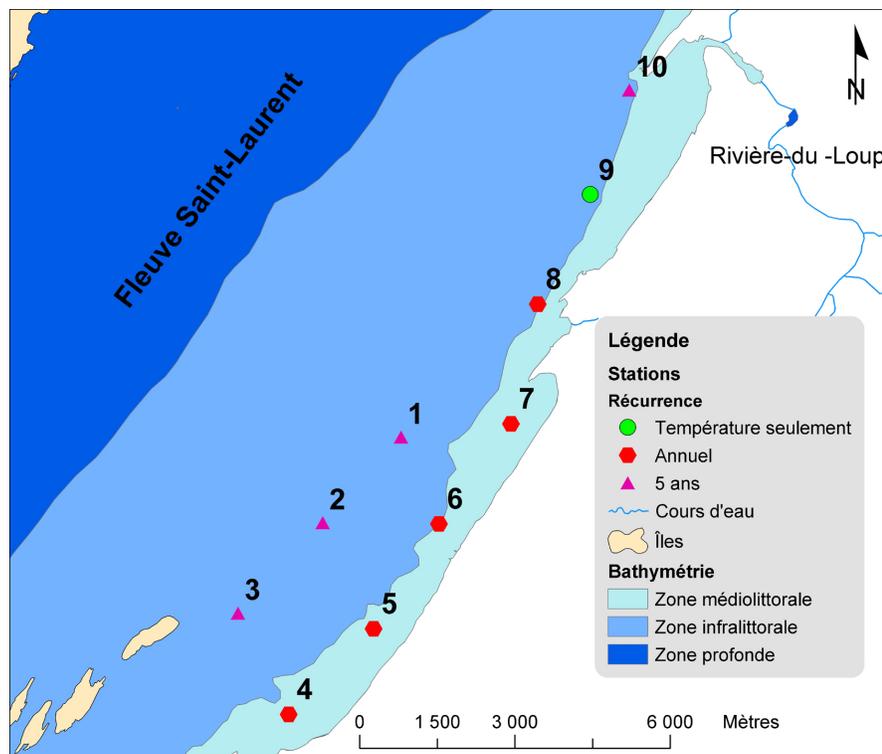


Figure 4. Localisation des stations d'échantillonnage sur le Banc de la Rivière du Loup.

2.1.2 Périodes d'échantillonnage

Le protocole établi par Girault (2002) comprenait cinq sessions de chalutage, le nombre passa à six en 2003 (Verreault et Laganière 2004), pour obtenir davantage d'information au début du séjour des larves dans les sites de rétention. Le protocole simplifié adopté pour 2004 ne comprend que deux sessions d'échantillonnage réalisées à environ deux semaines d'intervalle. L'échantillonnage s'est déroulé les 7 et 21 juillet dans l'Anse Sainte-Anne et les 8 et 19 juillet sur le Banc de la Rivière du Loup.

2.1.3 Matériel

L'échantillonnage fut réalisé à l'aide de deux petites embarcations. Une première, de marque Cadorette, d'une longueur de 5,5 m propulsé par un moteur de 70 CV et une autre de marque Nordic, modèle Fisher, de 7 m de longueur, propulsé par deux moteurs de 100 CV. L'engin de capture est un chalut pélagique de 3 m de longueur, pourvu de mailles de 500 μm et d'un godet amovible. Le chalut possède une ouverture circulaire de 1,0 m de diamètre pour une surface de 0,7854 m^2 . Le chalut fut fixé sur le côté de l'embarcation par un dispositif amovible. Un débitmètre General Oceanics (modèle 2030R) fut placé au centre de l'ouverture du chalut. Les données du débitmètre permettaient de calculer la longueur du trait de chalut, la vitesse du bateau, ainsi que le volume d'eau filtré. Un conductivimètre/salinomètre « WTW COND 315i » fut utilisé pour les mesures de salinité et de température de surface.

2.1.4 Déroulement des opérations

L'équipe de chalutage était constituée de trois personnes : un pilote de l'embarcation et deux personnes affectées aux manipulations du chalut. En raison du cycle des marées, l'échantillonnage des quatre ou cinq stations se déroulait autour de l'étalement de la marée haute. L'embarcation était maintenue à des vitesses comprises entre 2,5 et 3 km/h en gardant le cap vers la prochaine station. Chacune des stations était chalutée pendant 10 minutes et le filet était maintenu entre 5 et 10 cm sous la surface. À chaque trait de

chalut, les informations concernant la position (Lat.-Long.), l'heure, la profondeur sous l'embarcation, la température et la salinité de surface furent enregistrées. Après 10 minutes, le chalut était remonté et rincé pour s'assurer de récolter tout le matériel échantillonné. Le godet était ensuite délicatement rincé et son contenu était versé dans un tamis de 63 µm. Les gros débris étaient rincés au dessus du tamis puis rejetés. L'échantillon était ensuite versé dans un bocal préalablement identifié (site, date, station), dans lequel on versait de l'éthanol 95%. Comme l'eau contenue dans les organismes a tendance à diluer l'éthanol et par conséquent diminuer ses capacités conservatrices, ce liquide était remplacé après 24 heures.

2.2. Traitement des échantillons

L'identification, le décompte et les mesures de taille des larves ont été réalisés par le personnel de l'Institut Maurice-Lamontagne (Pêches et Océans Canada). L'identification à l'espèce fut réalisée à l'aide des clefs d'identification réalisées par Fahay (1983) et les tailles de chacun des individus ont été obtenues par lecture électronique. Cette méthode comporte plusieurs modifications par rapport aux deux années précédentes, alors que la méthode décrite par Girault (2002) était utilisée. Les principaux changements concernent le dénombrement : l'échantillon était antérieurement fractionné lorsque le nombre de larves dépassait 300, tandis qu'en 2004 l'analyse s'est effectuée sur le nombre total de larves capturées. De plus, les larves n'ont pas été mesurées en 2002 et 2003, elles ont plutôt été regroupées en classes de taille. Les larves ont par contre toutes été mesurées au dixième de mm lors de la saison 2004.

3. RÉSULTATS

3.1 Salinité et température

La température moyenne enregistrée pour les trois années montre une tendance à la baisse, tant pour l'Anse Sainte-Anne que pour le Banc de la Rivière du Loup (figure 5). Ce dernier site continue à présenter des températures plus basses que l'Anse Sainte-Anne.

En 2004, l'Anse Sainte-Anne obtient une température de 17,1 °C, soit 2,4 degrés de moins qu'en 2002. Pour le Banc de la Rivière du Loup, la température moyenne de 2004 se situe à 14,1 °C, soit une baisse de 4,5 degrés par rapport à 2002. Par contre, les températures moyennes des mois de mai, juin et juillet enregistrées à la station météorologique de Rivière-du-Loup n'ont pas subi de tendances nettes lors des trois dernières années (figure 5).

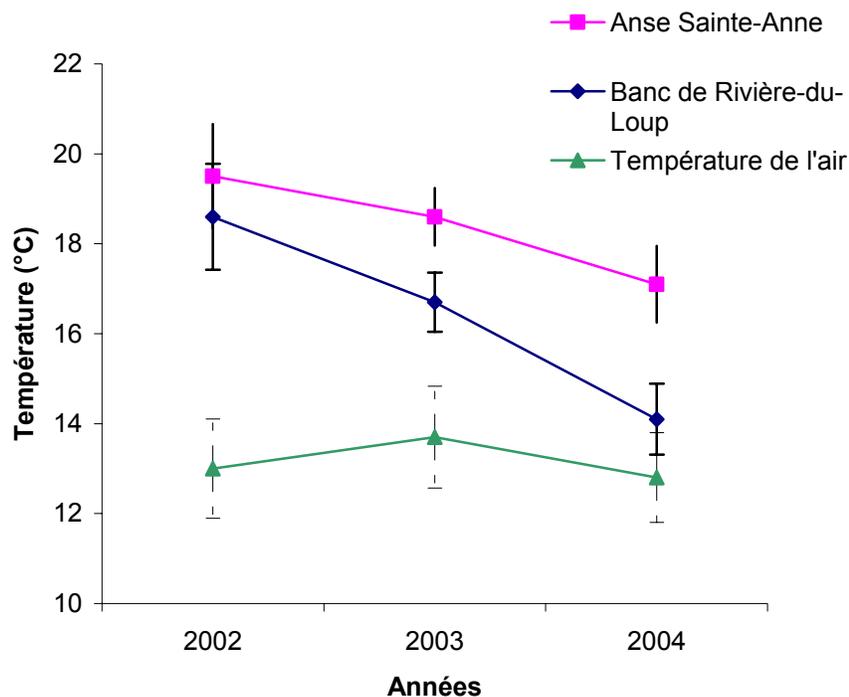


Figure 5. Évolution de la température moyenne enregistrée sur les deux sites à l'étude, ainsi qu'à la station météorologique de Rivière-du-Loup.

À chacun des sites, des prises de température ont été effectuées sur des stations supplémentaires situées autour de la zone de chalutage. Ces stations en périphérie ont démontré des écarts moyens variant de 2,6 à 4,2 °C avec la moyenne des stations d'échantillonnage. Les figures 6 et 7 démontrent que les stations où s'est effectué le chalutage (stations 4, 5, 6, et 7 dans l'Anse Sainte-Anne, 4 à 8 sur le Banc de la Rivière du Loup) présentent des températures normalement plus élevées que les stations périphériques. La station 7a de l'Anse Sainte-Anne, avec 15,5 °C, fut la seule station à

présenter des valeurs de température équivalentes à celles observées sur les stations de chalutage. Toutes les autres valeurs sont bien en deçà de celles obtenues sur les stations de chalutage. Les données complètes de température et de salinité se retrouvent à l'annexe 1.

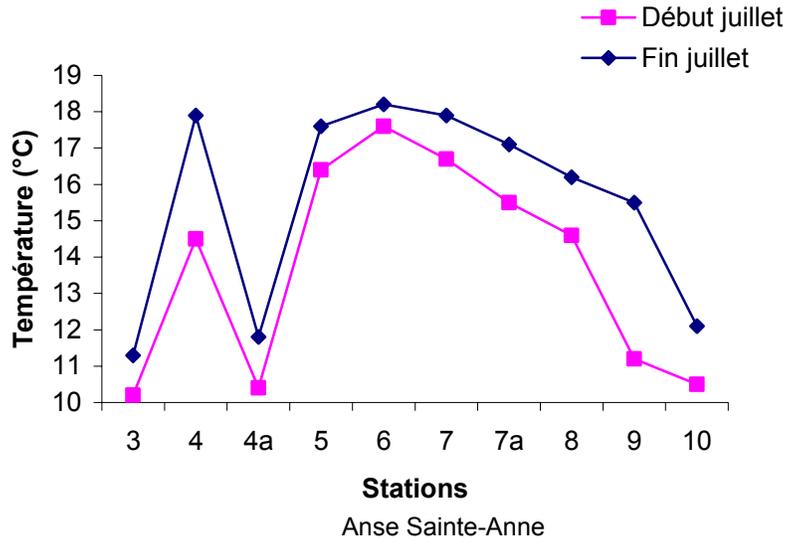


Figure 6. Températures observées aux stations de l'Anse Sainte-Anne.

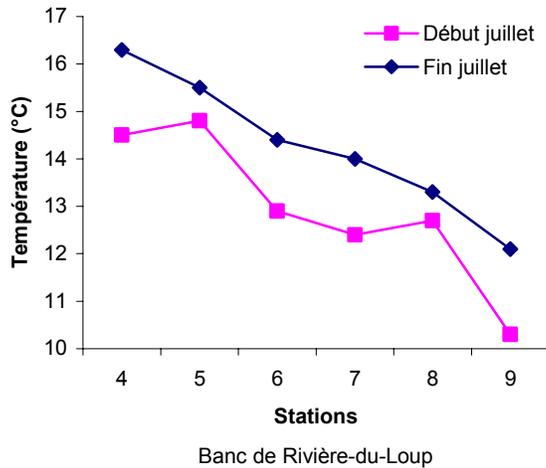


Figure 7. Températures observées aux stations du Banc de la Rivière du Loup.

Le patron de la salinité suit une tendance inverse de celle de la température, puisque les valeurs augmentent avec les années et ce, pour les deux sites (figure 8). Le Banc de la Rivière du Loup présente les valeurs les plus élevées pour les trois années. Le taux de salinité atteint 20,4 ‰ en 2004 sur l'Anse Sainte-Anne, soit une augmentation de 8,1‰ par rapport à 2002. Sur le Banc de la Rivière du Loup, la valeur de la salinité est de 26,1 ‰, pour une augmentation de 7,1 ‰ en comparaison avec 2002.

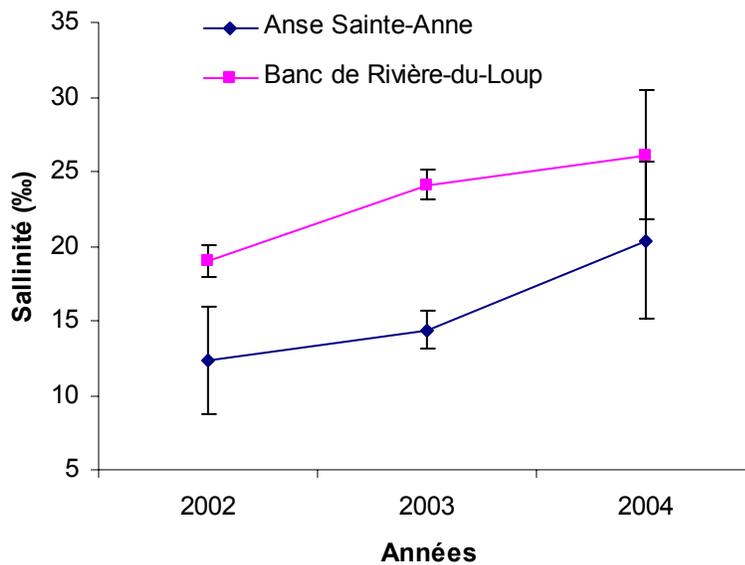


Figure 8. Évolution de la salinité moyenne enregistrée sur les deux sites à l'étude.

3.2 Abondance larvaire

La densité de larves observée en 2004 est supérieure à celles des années précédentes, et ce pour les deux sites à l'étude (tableau 1). L'Anse Sainte-Anne demeure le site ayant la plus forte densité de larves avec des valeurs 33 fois supérieures à celles du Banc de la Rivière du Loup. Ces valeurs sont comparables à celles obtenues antérieurement. La densité retrouvée sur le Banc de la Rivière du Loup est étroitement associée avec l'indice de déposition des œufs (IDO) obtenu sur la rivière Fouquette (figure 9). Dans l'Anse Sainte-Anne, cette relation est moins bien définie, car les fluctuations d'abondance ne varient pas selon la même amplitude que celle de l'IDO de la rivière Fouquette (figure 10). Il est à noter qu'aucune larve ne fut capturée sur le Banc de la Rivière du

Loup lors de la deuxième période d'échantillonnage. En appliquant les densités moyennes mesurées sur l'ensemble de la superficie où se retrouvent nos stations (ASA=25 km², RDL=31 km²), nous pouvons estimer l'abondance de la population à 131 millions de larves (S = 47 G) à la mi-juillet dans l'Anse Sainte-Anne et 4,8 millions (S= 1,8 G) sur le Banc de la Rivière du Loup.

Tableau 1. Densité de larves observées dans l'Anse Sainte-Anne et sur le Banc de la Rivière du Loup entre 2002 et 2004.

Site	Année	Période	Densité de larves /1000 m ³	Moyenne	
Anse Sainte-Anne	2002	1	453,8	275,1	
		2	96,5		
	2003	1	600,0	606,1	
		2	612,3		
	2004	1	4500,6	2622,5	
		2	744,5		
	Banc de Rivière-du- Loup	2002	1	29,6	25,1
			2	20,6	
2003		1	16,6	10,7	
		2	4,8		
2004		1	156,1	78,0	
		2	0,0		

3.3 Taille des larves

Étant donné qu'aucun individu ne fut capturé lors du deuxième échantillonnage sur le Banc de la Rivière du Loup, seule la première session de capture fut retenue pour l'analyse des tailles moyennes. Pour les trois années de l'étude, les tailles moyennes ont été plus élevées chez les individus provenant de l'Anse Sainte-Anne (figure 11). Pour l'année 2004, la taille moyenne observée dans l'Anse Saint-Anne est de 20,3 ±0,2 mm tandis qu'elle est de 16,7 ±0,9 mm sur le Banc de la Rivière du Loup. Les intervalles de confiance indiquent que cette différence peut être qualifiée de significative sans avoir recours à des tests statistiques.

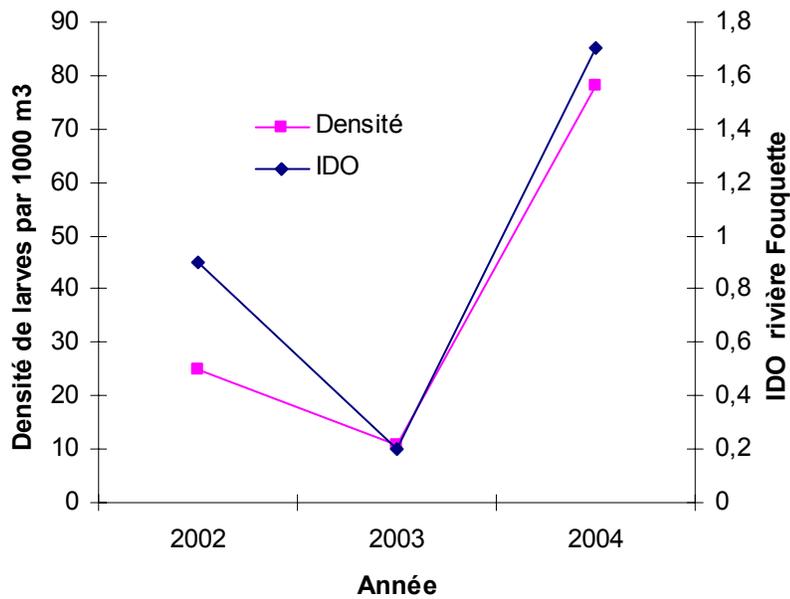


Figure 9. Évolution de la densité de larves d'éperlan arc-en-ciel du Banc de la Rivière du Loup et de l'indice de déposition des œufs (IDO) observé sur la rivière Fouquette.

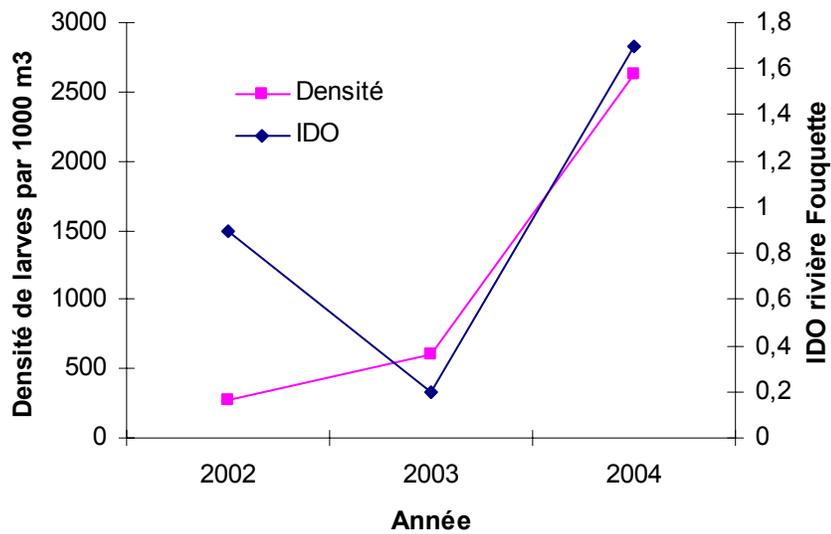


Figure 10. Évolution de la densité de larves d'éperlan arc-en-ciel de l'Anse Sainte-Anne et de l'indice de déposition des œufs (IDO) observé sur la rivière Fouquette.

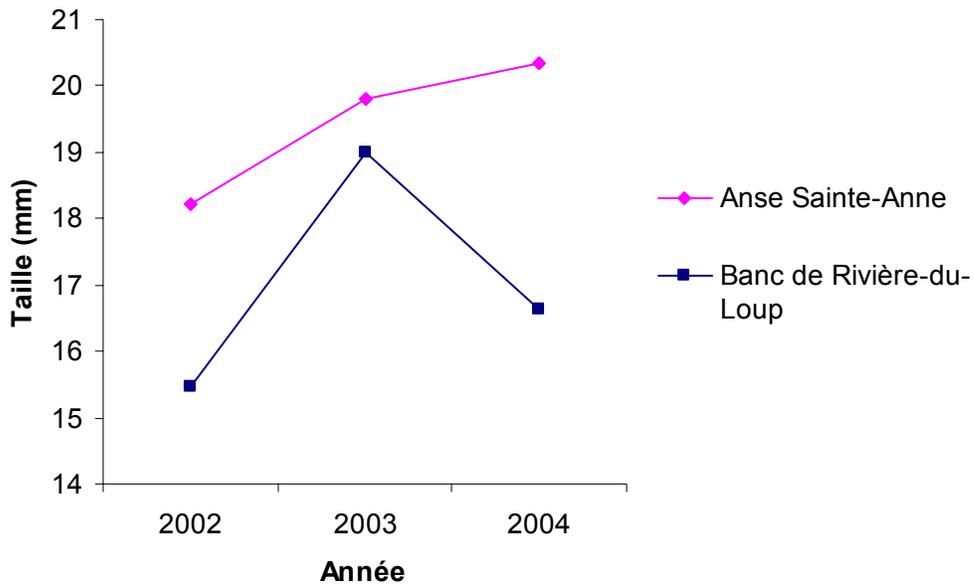


Figure 11. Évolution de la taille moyenne des éperlans capturés lors de la première session de chalutage de 2002 à 2004.

4. DISCUSSION

Les résultats d'une troisième année d'échantillonnage donnent la possibilité de déceler certaines tendances dans la dynamique des larves fréquentant les deux zones de rétention.

4.1 Salinité et température

Concernant les facteurs abiotiques des zones de rétention, on observe une tendance à la baisse de la température pour les deux sites à l'étude et une augmentation de la salinité. Il est difficile pour l'instant de trouver une cause directe de ces changements. Il est toutefois possible d'écarter la température de l'air car cette dernière est demeurée stable lors des trois années d'étude. Les données futures donneront plus d'information si ces variations sont cycliques ou sont le portrait d'une évolution constante. Par contre, en ce qui concerne les différences entre les deux sites, celles observées s'expliquent aisément par la position des zones dans le cours de l'estuaire. Le Banc de la Rivière du Loup étant

situé plus en aval, il présente forcément une température plus faible et une salinité plus élevée. Les prises de température sur le pourtour des zones de chalutage ont confirmé le confinement des masses d'eau chaude dans les limites déterminées en 2003. Seule la station 7a, située à l'extrême ouest de l'Anse Sainte-Anne, obtient des résultats comparables aux stations de chalutage. Ces données de température sont très utiles afin de s'assurer que les stations d'échantillonnage correspondent aux sites privilégiés par les larves d'éperlan.

4.2 Abondance larvaire

Les densités de larves obtenues aux deux sites suivent les mêmes tendances que celles obtenues lors des deux années précédentes, puisque la densité moyenne de l'Anse Sainte-Anne est toujours très élevée par rapport au Banc de la Rivière du Loup. Cette différence marquée dans la densité de larves peut s'expliquer par la superficie de fraie et l'indice de productivité des rivières présentés par Pilote et Doucet (2004). Leurs résultats indiquent une superficie utilisée de 11,7 ha pour la rivière Ouelle et 3,2 ha pour les rivières du Loup et Fouquette combinées. De plus, l'indice de productivité suit le même patron avec une valeur de 24,3 pour la rivière Ouelle et 7,6 pour les deux autres rivières. La rivière Ouelle produit donc beaucoup plus de larves que les deux autres rivières, ce qui influence sans doute sur les densités observées. Ces paramètres (indice de productivité et surface de fraie) nouvellement développés, ne sont disponibles que pour l'année 2004, mais devraient dorénavant l'être de façon annuelle. Il sera alors possible de mettre les densités de larves en relation avec l'indice de productivité et d'en évaluer les corrélations potentielles.

L'absence de larves sur le Banc de la Rivière du Loup lors de la deuxième séance de chalutage est le reflet d'une faible abondance. Les prises de température aux stations environnantes ont démontré que la zone de rétention est bien circonscrite aux stations de chalutage. Les larves ne se retrouveraient donc pas ailleurs. Cette zone de rétention abrite aussi de très fortes densités de larves de hareng (*Clupea harengus*). À l'heure actuelle, aucun renseignement sur une éventuelle compétition entre les deux espèces n'est

disponible concernant les individus d'âge 0+. Par contre, il se pourrait que les larves subissent une prédation venant de la part des harengs juvéniles (Hallfredsson et Pedersen 2004) dans l'éventualité où ces derniers fréquentent l'anse comme site d'alimentation.

Concernant l'indice de déposition des œufs (IDO) de la rivière Fouquette, la forte similitude entre l'évolution de cet indicateur et la densité moyenne indique que l'abondance de larves dans les zones de rétention est étroitement associée au nombre d'œufs déposés sur la frayère. Comme l'indice de productivité de la rivière du Loup doit probablement être plus élevé que celui de la rivière Fouquette en raison de la plus grande superficie de sa frayère, cette rivière devrait théoriquement avoir une incidence plus forte sur la densité de larves sur le Banc de la Rivière du Loup. Toutefois, comme la densité est clairement reliée à celle de la rivière Fouquette, on peut croire que l'intensité de la reproduction suit la même évolution temporelle sur les deux rivières, du moins pour les trois années de l'étude.

Pour sa part, l'Anse Sainte-Anne ne suit pas la même évolution que l'IDO de la rivière Fouquette et l'évolution de la densité est également différente entre les deux zones de rétention. Il pourrait donc exister un certain niveau d'isolement entre les juvéniles des deux zones de rétention. Cet isolement disparaîtrait par la suite car les géniteurs des trois rivières partagent le même bagage génétique (Lecompte et Dodson 2004). En plus de celles originaires de la rivière Ouelle, l'Anse Sainte-Anne peut abriter les larves provenant du ruisseau de l'Église à Beaumont, dont la reproduction augmente de façon artificielle depuis 1992. En 2004, près de 53 millions de larves ont été produites en incubateur et relâchées dans l'estuaire (G. Trecia, *comm. pers*). Reste à savoir ce que représente ce nombre de larves par rapport à la reproduction naturelle réalisée dans la rivière Ouelle. Selon Trecia et Langevin (2003) la production de l'incubateur dépasse largement celle produite naturellement au ruisseau de l'Église. Il est alors possible que le nombre relativement constant de larves produites dans les incubateurs par rapport à la production naturelle vienne influencer significativement la dynamique d'abondance de larves dans l'Anse Sainte-Anne.

Des essais sont actuellement en cours par l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) afin d'identifier la rivière d'origine des larves par le patron de croissance des otolithes précédant l'éclosion. Une fois cette méthode mise au point, il serait possible, lors des prochains travaux de chalutage, de vérifier l'origine des larves et d'évaluer la contribution relative de chacune des rivières aux zones de rétention et ainsi mesurer l'importance des incubateurs de Beaumont dans l'apport en larves.

4.3 Tailles des larves

Durant les trois années d'échantillonnage, la taille des larves de l'Anse Sainte-Anne a été supérieure à celle du Banc de la Rivière du Loup; les intervalles de confiance ont démontré que cette différence est très significative pour l'année 2004. Il est possible de relier cette différence avec la température plus élevée enregistrée dans l'Anse Sainte-Anne. Toutefois, la tendance de la température est à la baisse pour les deux secteurs et la taille moyenne augmente d'année en année. Il est difficile pour l'instant de statuer sur la cause de cette augmentation, car plusieurs facteurs biotiques et abiotiques peuvent influencer la croissance des larves (Sirois et Dodson 2000). Les données qui seront recueillies ultérieurement seront grandement utiles afin de mieux comprendre cette dynamique.

La réalisation de cette étude a été rendue possible en partie grâce au soutien financier du «budget faune aquatique» du Secteur Faune-Québec, du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

5. CONCLUSION

Les deux zones de rétention de larves du sud de l'estuaire du Saint-Laurent possèdent des caractéristiques différentes tant au niveau physique que dans la dynamique de leurs populations. Les résultats obtenus confirment l'importance de poursuivre les échantillonnages sur les deux zones de rétention afin d'obtenir un profil réaliste de la

situation. Des tendances se dessinent avec les données disponibles, mais le fait de compter sur seulement trois années de suivi rend les conclusions hasardeuses. La poursuite des échantillonnages sur une base annuelle permettra à chaque année d'accroître les connaissances et d'augmenter la précision des analyses. En plus de l'IDO de la rivière Fouquette, l'indice de productivité et la surface de déposition nouvellement développés pour chacune des rivières pourront être mis en relation avec la densité de larves et suivre ainsi les variations temporelles de l'abondance des juvéniles en fonction de la déposition d'œufs. À cela pourra s'ajouter la détection de l'origine des larves qui statuera l'importance relative de chacune des rivières et de l'incubateur de Beaumont à l'apport en larves dans l'estuaire. Les échantillonnages futurs auront sans doute de grandes répercussions sur les connaissances relatives à cette population d'éperlans.

6. LISTE DES RÉFÉRENCES

- BERGER, C. et G. TRENCHIA. 1994. *Dévalaison, dispersion et distribution des larves d'éperlans arc-en-ciel (Osmerus mordax) dans l'estuaire du Saint-Laurent, Revue bibliographique*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 49 p.
- BERNATCHEZ, L. et S. MARTIN. 1996. *Mitochondrial DNA diversity in anadromous rainbow smelt, Osmerus mordax Mitchill : a genetic assessment of the member-variant hypothesis*. J. Can. Sci. Halieut. 53.
- DOUCET, J. 2004. *Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2004*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 17 p.
- FAHAY, M. P. 1983. *Guide to the Early Stages of Marine Fishes Occuring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf*. Northwest Atlantic Fisheries Organization. J. Northw. Atl. Fish. Sci. Vol. 4.
- GIRAULT, C. 2002. *Suivi 2002 des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) dans l'estuaire du Saint-Laurent*. Rapport de stage, Centre universitaire de Chinon, Université de Tours, France, 58 p.
- HALLFREDSSON, E. H. et T. PEDERSEN, 2004. *Effects of predation from juvenile herring on mortality rates of capelin larvae in the Barents Sea*. CM 2004/DD:05.

- LECOMTE, F. et J. J. DODSON, 2004. *Role of early life-history constraints and resource polymorphism in the segregation of sympatric populations of an estuarine fish*. Evolutionary ecology research, 6: 631-658.
- PILOTE, J. et J. DOUCET. 2004. *Caractérisation des frayères d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2004*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent. 26 p.
- SCOTT, W. B. et E. J. CROSSMAN. 1974. *Poissons d'eau douce du Canada*. Ministère de l'Environnement. Service des Pêches et des Sciences de la mer, Ottawa. Bulletin 184, p. 330-351.
- SIROIS, P. et J. J. DODSON. 2000. *Influence of turbidity, food density and parasites on the ingestion and growth of larval rainbow smelt *osmerus mordax* in an estuarine turbidity maximum*. Mar. Ecol. Prog. Ser.193 :167-179.
- TRENCIA, G. ET B. LANGEVIN. 2003. *Incubation d'œufs d'éperlan arc-en-ciel au ruisseau de l'Église en 2003*. Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région de la Chaudière-Appalaches, iv+12 pages +5 annexes.
- VERREAULT, G. et J. LAGANIÈRE. 2004. *Suivi des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) anadrome du sud de l'estuaire du Saint-Laurent*. Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent, 34 p.

Annexe 1

Température et salinité enregistrées sur chacune des stations en 2004

Site	Période	Station	Type	Température (°C)	Salinité
Anse Sainte-Anne	Début juillet	3	Température	10,2	32,4
		4	Total	14,5	31,5
		4a	Température	10,4	32,1
		5	Total	16,4	28,6
		6	Total	17,6	24,9
		7	Total	16,7	21,9
		7a	Température	15,5	20,8
		8	Température	14,6	17,3
		9	Température	11,2	29,8
		10	Température	10,5	31,4
Anse Sainte-Anne	Fin Juillet	3	Température	11,3	18,7
		4	Total	17,9	16,9
		4a	Température	11,8	18,4
		5	Total	17,6	15,7
		6	Total	18,2	12,2
		7	Total	17,9	11,2
		7a	Température	17,1	11,0
		8	Température	16,2	14,1
		9	Température	15,5	16,5
		10	Température	12,1	19,7
Banc de la Rivière du Loup	Début juillet	4	Total	14,5	36,8
		5	Total	14,8	35,9
		6	Total	12,9	22,0
		7	Total	12,4	22,3
		8	Total	12,7	22,1
	9	Température	10,3	37,5	
	Fin juillet	4	Total	16,3	19,4
		5	Total	15,5	31,4
		6	Total	14,4	31,6
		7	Total	14,0	19,6
8		Total	13,3	20,2	
9	Température	12,1	20,8		