

Direction du développement de la faune

**PLAN D'ACTION POUR LE RÉTABLISSEMENT DE  
L'ÉPERLAN-ARC-EN-CIEL (*Osmerus mordax*),  
POPULATION DU SUD DE L'ESTUAIRE DU  
SAINT-LAURENT**

Préparé par  
L'Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel

Société de la faune et des parcs du Québec  
9 septembre 2003

Référence à citer :

---

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'ÉPERLAN-ARC-CIEL 2003. Plan d'action pour le rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*), population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, 30 p. + annexe

---

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2003  
ISBN : 3-

**ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'ÉPERLAN-ARC-EN-CIEL****Présidente :**

Hélène Gouin

Société de la faune et des parcs du Québec, Direction  
du développement de la faune**Secrétaire de l'équipe et rédactrice du plan :**

Valérie Tremblay

Biologiste

**Membres de l'équipe :**

Claude Brassard

Pêches et Océans Canada, Institut Maurice  
Lamontagne, Gestion de l'habitat du poisson, Région du  
Québec

Richard Cloutier

Université du Québec à Rimouski, Département de  
biologie

Julian Dodson

Université Laval, Département de biologie

Rémi Larouche

Représentant de l'Association des pêcheurs sportifs  
d'éperlan de Rimouski

Michel Lajoie

Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire

Michel Legault

Société de la faune et des parcs du Québec, Direction  
de la recherche sur la faune

Yvon Richard

Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du  
suivi de l'état de l'environnement

Claude Soucy

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de  
l'Alimentation, Direction de l'environnement et du  
développement durable

Guy Trecia

Société de la faune et des parcs du Québec, Direction  
de l'aménagement de la faune de Chaudière-  
Appalaches

Guy Verreault

Société de la faune et des parcs du Québec, Direction  
de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent

## 1.0 INTRODUCTION

Le présent plan de rétablissement porte sur la population anadrome de l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurentciel (*Osmerus mordax* Mitchill). Le comité aviseur sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables en se basant sur l'état de situation réalisé en 1997 (Giroux 1997) a recommandé le statut d'espèce vulnérable. pour cette population La Société de la faune et des parcs du Québec est actuellement à compléter le dossier afin qu'elle puisse être désignée par la législation québécoise comme espèce vulnérable.

Dans son avis (annexe 1), le comité aviseur a considéré le fait que cette population d'éperlan est génétiquement distincte des autres populations du Québec. Il a, de plus, souligné sa préoccupation quant à la baisse de l'abondance de la population depuis les quarante dernières années, le nombre limité de frayères actuellement utilisées et leur vulnérabilité attribuable à leur localisation sur des bassins versants menacés par l'intensification des pressions anthropiques (agriculture, industrie, urbanisation). Le comité aviseur a également tenu compte que l'éperlan continue toujours d'éviter la frayère historiquement la plus importante, la rivière Boyer, malgré les efforts mis pour sa restauration.

Le mandat de l'équipe de rétablissement était de produire un plan d'action qui permettent de sortir cette espèce de son état de vulnérabilité ou de lever les incertitudes liées à sa survie à moyen et long terme. Il s'agit concrètement d'un plan à travers duquel s'articulent des actions priorisées en fonction d'objectifs particuliers dans le but de parvenir à une amélioration de la situation d'ici cinq ans. Le but à long terme étant, toutefois, de rétablir les niveaux d'abondances historiques de façon à redonner à cette population son importance socio-économique et écologique d'autrefois.

## 2.0 ÉTAT DE SITUATION

Dans cette section, on retrouvera une synthèse actualisée des connaissances sur la répartition, l'abondance, la biologie, l'écologie et la dynamique de l'éperlan arc-en-ciel anadrome de même que de la population du sud de l'estuaire, lorsque cette information est disponible.

### 2.1 Description, répartition et abondance

L'éperlan arc-en-ciel anadrome est un poisson de petite taille au corps élancé de couleur argentée faisant partie de la famille des Osméridés. À l'est de l'Amérique du Nord, il se rencontre dans les eaux froides du bassin côtier de l'Atlantique, entre le Labrador et le New Jersey (Scott et Crossman 1974). C'est un poisson prolifique [22 795 œufs pour une femelle de 200 mm (Gadet 2001)], à croissance rapide [ $K=0,32$  (Pouliot 2002)] et à maturité sexuelle hâtive [2 ans (Verreault et Tardif 1989)], des caractéristiques de dynamique de population lui permettant de supporter un taux élevé de mortalité par la pêche (Trencia *et al.* 1990; Giroux 1997). Au Québec, l'éperlan anadrome est rencontré le long du Saint-Laurent depuis Beaumont (rive sud de Québec) jusque dans le Golfe du Saint-Laurent (Bernatchez et Martin 1996).

La population d'éperlan arc-en-ciel anadrome du sud de l'estuaire du Saint-Laurent est une population morphologiquement (Fréchet *et al.* 1983; Lecomte et Dodson 1999) et génétiquement (Bernatchez *et al.* 1995; Bernatchez et Martin 1996; Lecomte *et al.* 2001) distincte des trois autres populations rencontrées dans l'estuaire : Baie-des-Chaleurs, Côte Nord et rive nord de l'estuaire. Morphologiquement, l'éperlan de la rive sud est caractérisé par un corps moins effilé, un ratio tête/mâchoire plus faible et des yeux plus petits que la population de la rive nord (Lecomte et Dodson 1999). Bernatchez et Martin (1996) ont démontré l'existence de deux populations sympatriques dans l'estuaire moyen en comparant l'ADN mitochondrial d'éperlans de différents sites de capture sur la rive sud (Beaumont, Rivière-Ouelle, Rivière-du-Loup, Île-Verte, Matane) et sur la rive nord (Saint-Siméon, Cap-Brûlé, St-Fulgence, Beauport). Par ailleurs, des analyses moléculaires réalisées à l'aide de 5 locus microsatellites démontrent qu'un important flux génique unit les trois groupes (ruisseau de l'Église, rivières Ouelle et Fouquette) de la rive sud (Lecomte *et al.* 2001) comme si le phénomène de *homing* (fidélité à la rivière natale) était peu déterminant.

Toutes les rivières tributaires de la rive sud de l'estuaire entre Beaumont et Matane ont été inventoriées (Robitaille et Vigneault 1990; Tardif 1995; Trencia et Fournier 1999; Tardif

1999) pour documenter la présence de frayère d'éperlan. Un indice de qualité d'habitat (IQH) pour la reproduction a été développé par Brassard et Verreault (1995) et a servi à qualifier les habitats présents dans certaines rivières du sud de l'estuaire. La population du sud de l'estuaire fréquente un nombre limité de frayères. Actuellement, on dénombre quatre frayères encore utilisées par l'éperlan, soit, le ruisseau de l'Église, la rivière Ouelle, la rivière Fouquette et la rivière du Loup dans laquelle une activité de fraie a été observée, pour la première fois, en 2002 (figure 1). Depuis l'abandon de la frayère de la rivière Boyer par les reproducteurs au milieu des années 1980 (Robitaille *et al.* 1990; Trecia 1999), la rivière Ouelle offre le principal habitat de reproduction de l'éperlan avec une superficie de fraye de 18 200 m<sup>2</sup>; suivent la rivière du Loup avec 12 000 m<sup>2</sup>, la rivière Fouquette avec 8 000 m<sup>2</sup> et le ruisseau de l'Église avec 1 300 m<sup>2</sup> (G. Verreault, comm. pers. 2002)<sup>1</sup>. Les rivières Kamouraska et des Trois-Pistoles s'ajoutent à la rivière Boyer comme habitats de reproduction désertés par l'éperlan (figure 1).

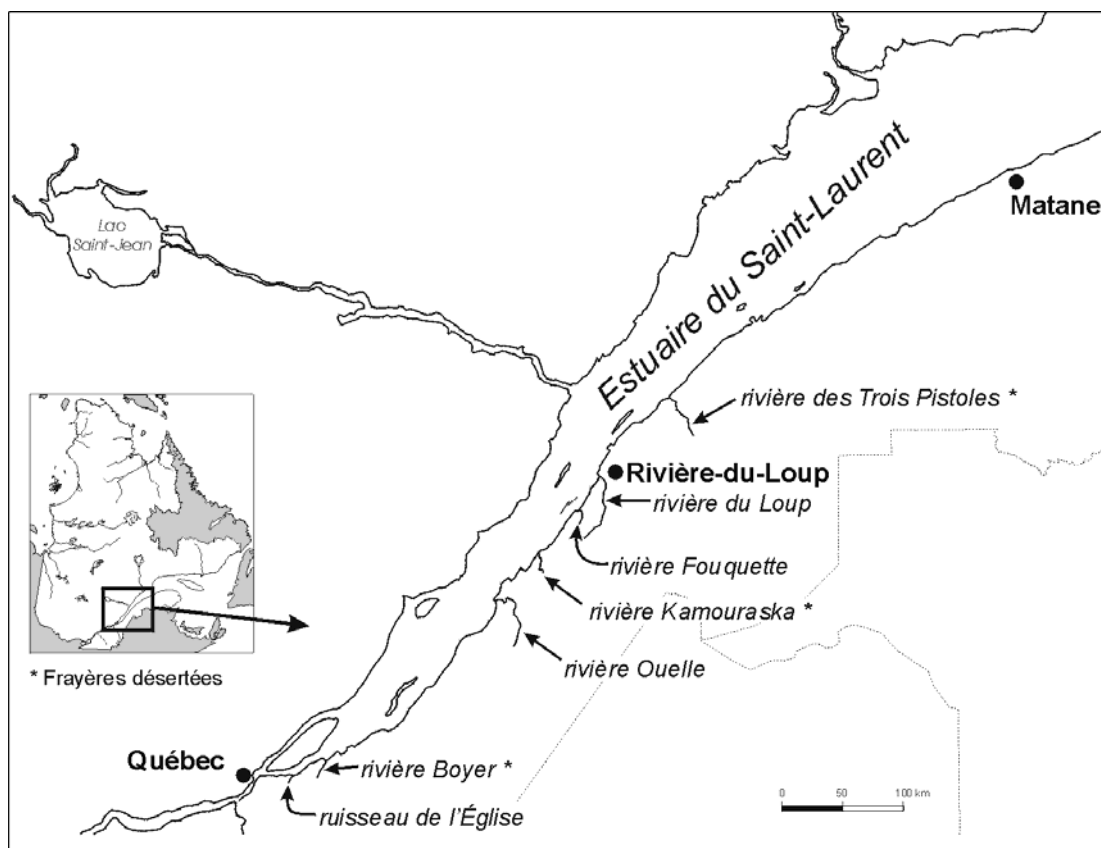


Figure 1. Localisation géographique des frayères connues désertées (\*) et utilisées par la population d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire.

<sup>1</sup> Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent

L'abondance de la population de la rive sud a diminué considérablement au cours des vingt-cinq dernières années (Verreault *et al.* 1999), alors que l'abondance des populations de la rive nord se maintient. Ce déclin coïncide avec l'abandon de la frayère sur la rivière Boyer (Trencia *et al.* 1990; Robitaille et Vigneault 1990; Verreault *et al.* 1999). Aucun accroissement de l'abondance n'est observé depuis et ce, malgré l'interdiction de l'activité de pêche sur les frayères de la rive sud depuis 1993 (pour la rivière Boyer, depuis 1977).

Concernant les prélèvements de pêche commerciale, les captures, déclarées sur une base volontaire, sont enregistrées depuis 1917. L'analyse des données de débarquements commerciaux montre que l'éperlan est devenu soudainement moins abondant entre l'Île d'Orléans et le comté de Portneuf à partir de 1967 (Robitaille et Vigneault 1990). Sur la rive sud, les débarquements associés aux secteurs de Kamouraska et de Rivière-du-Loup sont passés de plus de 50 tonnes en 1964 à moins de 10 tonnes annuellement en 1975 (Robitaille et Vigneault 1990). En 2002, les prises commerciales d'éperlan arc-en-ciel sur la rive sud de l'estuaire se situent en deçà d'une tonne métrique (M. Binet, comm. pers. 2003)<sup>2</sup>. S'ajoutent à cette exploitation, les prises accidentelles par la pêcherie commerciale d'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. En 1999, ces prises d'éperlans se sont chiffrées à 150 000 individus pour une biomasse correspondant à 2,7 tonnes (Verreault et Pettigrew 2002). Pour ce qui est de la pêche sportive en saison hivernale, des enquêtes réalisées à l'Isle-Verte par Pettigrew (2002) chiffrent les débarquements à cet endroit à 5,4 tonnes, alors qu'ils ont été estimés à 1,7 tonnes à Rimouski (Pettigrew 2000, données non publiées). En saison estivale, les pêcheurs sportifs entre Québec et Rimouski prélèvent jusqu'à 7 tonnes d'éperlans annuellement (Robitaille *et al.* 1994). Ces chiffres sont partiels puisque durant la saison estivale, c'est plutôt jusqu'à Cap Chat qu'on pêche l'éperlan du sud de l'estuaire (G. Verreault, comm. pers. 2002) et que les amateurs de pêche blanche sont très nombreux également aux rivières du Loup, Kamouraska et Trois-Pistoles. Dans l'ensemble donc, ces données d'exploitation sont sous-estimées puisqu'elles sont restreintes à des sites de recensement ponctuels et à des prises déclarées sur une base volontaire. De ce fait, le prélèvement d'éperlan atteint plus de 17,8 tonnes annuellement.

## 2.2 Biologie, écologie et dynamique de population

Les individus de la population de la rive sud de l'estuaire exploitent les zones littorales et ont un cycle de vie anadrome. La fraie printanière se déclenche alors que la température de

---

<sup>2</sup> Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction régionale de l'Estuaire et des eaux intérieures

l'eau atteint 6°C dans les tributaires (Verreault et Tardif 1989; Pelletier *et al.* 1996; Verreault *et al.* 1999) et se poursuit sur une période de moins de 14 jours (Robitaille et Vigneault 1990; Verreault *et al.* 1999). La montaison pour la reproduction se fait à l'obscurité et à la marée montante (Robitaille et Vigneault 1990; Verreault *et al.* 1999). Les frayères sont situées en eau douce dans la zone d'influence des marées ou en amont de sa limite supérieure (McKenzie 1964; Carrier *et al.* 1982; Robitaille et Vigneault 1990). Le substrat préférentiel s'apparente au gravier et aux cailloux (Rothschild 1961; Verreault et Tardif 1989; Dudnik et Shchukina 1990), quoique la présence d'œufs a été remarquée sur des substrats variant du sable au bloc (Brassard et Tardif 1994). L'éperlan fraie face à des courants moyens variant entre 0,3 et 1,5 m/s et à des profondeurs inférieures à 2,5 m (Brassard et Tardif 1994). La position précise des sites de déposition des œufs peut varier en fonction des années dépendant des conditions de courants (Marcotte et Tremblay 1948, Rothschild 1961; Gritsenko *et al.* 1984). Selon sa taille, une femelle pond entre 5 000 et 33 000 œufs démersaux adhésifs (Gadet 2001). Le développement des œufs est étroitement lié à la température de l'eau (McKenzie 1964). Pouliot et Verreault (2000) évaluent le taux de survie des œufs en milieu naturel à 6,6%. L'éclosion des œufs de diamètre d'environ 1 mm (Robitaille et Vigneault 1990; Bouchard et Larose 1999) survient 12 à 21 jours après la ponte, soit environ 120 degrés-jours (G. Verreault, comm. pers.)<sup>3</sup>. Les larves dévalent la nuit (Ouellet et Dodson 1985) vers les aires d'alevinage situées dans l'estuaire en zones intertidales (Girault 2002) mais aussi le jour pour celles incubées à Beaumont. La nourriture y est abondante pour les individus de 0+ et de 1+ dont le régime alimentaire est majoritairement composé de copépodes, mysidacées, larves d'insectes et polychètes (Dutil et Fortin 1983).

Le stade larvaire est, d'une part, la phase du cycle vital la moins connue chez l'éperlan, et d'autre part, la période chez les poissons où les variations du taux de mortalité amènent la plus grande incidence sur le recrutement et les fluctuations interannuelles de l'abondance (Houde 1987). Les travaux de Lecomte (en prép.) et ceux de Girault (2002) ont permis de localiser des concentrations de larves en été à des profondeurs de 3 à 4 m dans les baies en amont de Rivière-du-Loup et dans l'anse Sainte-Anne près de La Pocatière. À l'été 2002, le chalutage pélagique à ces endroits montre une distribution hétérogène des larves, mais une relation positive entre les densités larvaires et la présence d'herbiers à spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*) en zone intertidale (G. Verreault, comm. pers. 2002). Le taux de mortalité larvaire cumulé après 65 jours a varié entre 93 et 97% (Girault 2002). Les travaux de Girault (2002) vont dans le même sens que ceux de Dutil et Fortin (1983), Massicotte *et al.* (1990) et Lemieux et Michaud (1995) qui avaient identifiés que les éperlans de 0+ et de

---

<sup>3</sup> Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent.

1+ fréquentaient abondamment la zone intertidale du sud de l'estuaire en saison printanière et estivale.

Plusieurs suivis sur les reproducteurs d'éperlan ont été réalisés depuis les années 1970, d'abord sur la rivière Boyer jusqu'au début des années 1980, au ruisseau de l'Église depuis le début des années 1990 et sur la rivière Fouquette depuis 1994. L'analyse des caractéristiques des stocks reproducteurs sur cette dernière rivière a permis de constater qu'il n'y avait pas de relation entre le stock d'une année donnée et ceux des années suivantes. D'autres facteurs que le nombre de reproducteurs auraient une influence plus importante sur la quantité de recrues (Pouliot 2002). L'abondance des géniteurs est très variable en fonction des années, mais la cohorte des individus de 3 ans est toujours dominante. Les individus matures présentent une taille moyenne de 150 mm (Verreault *et al.* 1999). La structure des longueurs en fonction de l'âge de même que la relation entre la longueur et la masse diffèrent significativement en fonction du sexe ( $p < 0,05$ ; Pouliot 2002). Ce même auteur estime que la croissance est plus importante chez les femelles que chez les mâles. L'éperlan est un poisson à croissance isométrique (sans changement de forme) rapide et à mortalité totale importante (taux d'exploitation et taux de mortalité naturelle), soit un taux annuel moyen de 73% pour les mâles et de 74% pour les femelles. Il s'agit de la première estimation de la mortalité totale pour cette population. L'exploitation par la pêche montre un impact très important sur la dynamique de cette population puisqu'elle représente plus de 70% de la mortalité totale chez le segment adulte (Pouliot 2002). Les captures à la pêche commerciale et sportive se réalisent sur des individus âgés de plus de 2 ans. Pettigrew et Verreault (1999) rapportent qu'entre 1994 et 1998, l'âge à maturité a augmenté, la taille moyenne des géniteurs a diminué et la croissance a ralenti. Les causes de ces variations demeurent inconnues pour l'instant, mais elles sont probablement corrélées aux conditions environnementales (G. Verreault, comm. pers. 2003).

Des travaux de marquage d'éperlans reproducteurs réalisés sur la rivière Fouquette en 2001 et 2002 ( $n=12\ 000$ ) de même que sur le ruisseau de l'Église ( $n=4\ 000$ ) et la rivière Ouelle ( $n=7\ 000$ ) en 2002 ont permis d'observer que les recaptures par la pêche se font dans l'estuaire en aval de ces rivières et ce, jusqu'à Cap Chat. Les trois sites de marquage contribuent aux captures sportives et commerciales dans l'estuaire (G. Verreault, comm. pers. 2002).

Depuis 1992, l'implantation d'un incubateur artificiel au ruisseau de l'Église à Beaumont permet d'améliorer de façon importante les chances de survie des œufs jusqu'à l'éclosion, en diminuant l'effet des principaux facteurs de mortalité : le faible taux de fécondation des

œufs, l'empilement excessif, l'asphyxie des œufs par les sédiments fins et les infections fongiques (Bouchard et Larose 1999). Entre 1995 et 2002, le taux de survie moyen des œufs en incubateurs artificiels au ruisseau de l'Église est évalué à 93,8% et la production annuelle maximale se chiffre à plus de 33 millions de larves (Trencia, en prép.). Des essais de marquage à la tétracycline, au rouge alizarin (S et complexone) et de thermo marquage ont été réalisés en vue de pouvoir éventuellement évaluer le devenir des larves en milieu naturel. L'opération de cet incubateur est prévue dans la phase de restauration de la population et non pas pour assurer un soutien à long terme.

### *2.3 Facteurs limitants et problématiques de conservation*

La survie de l'éperlan est menacée lorsque la qualité de l'eau (Rupp 1959; Wharfe *et al.* 1984) et de l'habitat (Chase 1999; Giroux 1997; Trencia *et al.* 1990) est dégradée. La présence de microalgues (périphyton) et la sédimentation nuisent à la fixation et au développement des œufs (Rupp 1959; Hutchinson et Mills 1987; Brassard et Tardif 1994; Brassard et Verreault 1995). D'ailleurs, les frayères des rivières Boyer, Kamouraska et des Trois-Pistoles ont été abandonnées à la suite d'une détérioration de la qualité de l'eau et de l'habitat (Trencia 1999, G. Verreault, comm. pers. 2002).

L'éperlan est une espèce pouvant compenser la perte d'un site de reproduction par un autre possédant des caractéristiques optimales (Murawski et Cole 1978) ce qui représente un avantage pour la restauration d'une population. Plusieurs mesures de restauration ont été entrepris jusqu'à maintenant sur la rivière Fouquette et surtout sur la rivière Boyer. Malgré les efforts de restauration entrepris depuis 1990 la qualité de l'eau sur cette dernière rivière ne s'est pas améliorée de façon significative (Trencia 1999). Un seul éperlan a été capturé dans la zone soumise aux marées dans la rivière Boyer en 2002 (G. Trencia, comm. pers. 2002)<sup>4</sup>. Les activités agricoles dans le bassin versant génèrent encore aujourd'hui des surplus annuels de 317 tonnes de phosphore et de 630 tonnes d'azote (Laflamme *et al.* 1998). L'ampleur des pertes en composés agricoles associés à ces nutriments (matières organiques, bactériologiques, chimiques) peut interférer avec le comportement des éperlans. L'hypothèse la plus vraisemblable pour expliquer la situation observée dans la rivière Boyer est une détection olfactive possible, par le poisson, de substances hydrosolubles dérivées du lisier de porc qui pourrait être un répulsif à la reproduction de l'éperlan sur cette rivière (Trencia 1999). La problématique du surplus en nutriments pourra être atténuée progressivement par l'application du nouveau *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA). Ce règlement prescrit notamment des normes de fertilisation basées sur l'équilibre

---

<sup>4</sup> Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Chaudière-Appalaches

entre la production de phosphore et la capacité de support d'un territoire à l'échelle de chaque entreprise agricole (C. Soucy, comm. pers. 2003)<sup>5</sup>.

La dégradation de la qualité de l'eau par un enrichissement excessif est maintenant une problématique affectant la rivière Fouquette (Simoneau 1999; Pouliot et Verreault 2001). Les rivières Boyer et Fouquette montrent d'ailleurs des similitudes au niveau de la proportion de leur bassin affectée à l'agriculture, de la densité animale rencontrée et des concentrations d'éléments nutritifs (phosphore dissous et azote total) observées dans l'eau (Simoneau 1999, Pouliot et Verreault 2001). La contribution effective de la rivière Fouquette au recrutement de la population est même mise en doute en raison de l'état de dégradation de l'habitat et de la qualité de l'eau. La prolifération du périphyton causée par la concentration excessive d'éléments nutritifs se produit, sur cette rivière quelques jours après la ponte. En 2000, le décompte quotidien des œufs dans des parcelles témoins confirme une mortalité importante par asphyxie suite au recouvrement par le périphyton (Pouliot et Verreault 2000).

La localisation d'une frayère peut également influencer la survie des œufs. En effet, Rupp (1965) a démontré que la déposition d'œufs près de la surface dans un milieu régulièrement exondé mène à la dessiccation et à la mort de ces œufs. Il s'agit d'une problématique observée à la rivière du Loup et au ruisseau de l'Église.

La prédation et la compétition ne sont pas considérées comme des facteurs limitant l'abondance de la population du sud de l'estuaire (Robitaille et Vigneault 1990). La situation de l'éperlan dans la pyramide trophique en fait un poisson peu affecté par la contamination par des substances toxiques telles les BPC (Robitaille *et al.* 1991; Giroux 1997). Il en est de même pour l'influence des maladies et du parasitisme sur la survie de la population dans l'estuaire (Bergeron et Ménard 1995; Giroux 1997).

Toute perturbation (endiguement à des fins agricoles de milieux humides, empiètement, pollution, dragage, etc.) des aires d'alevinage en zone intertidale pourrait contribuer au déclin de la population (Girault 2002), puisque ces habitats sont essentiels au développement larvaire de l'éperlan arc-en-ciel anadrome.

### **3.0 POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT**

---

<sup>5</sup> Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction de l'environnement et du développement durable

L'équipe est d'avis que la situation de cette population d'éperlan peut être améliorée en assurant la protection des stades embryonnaires et juvéniles et en augmentant le nombre et la qualité de leurs habitats, c'est-à-dire les zones de fraie et d'alevinage. Elle est également d'avis que la restauration de cette population nécessite une amélioration globale de l'état de l'environnement dans les bassins versants concernés qui se traduirait par une amélioration de la qualité de l'eau des tributaires. Elle souligne également que l'exploitation par la pêche est la principale composante du taux de mortalité totale chez le segment reproducteur de cette population d'éperlan, et que le retour aux niveaux historiques d'abondance ne se fera pas sans poser des actions concrètes afin de limiter le prélèvement.

#### **4.0 OBJECTIFS DE RÉTABLISSEMENT**

L'éperlan est certes une composante clé au maintien des communautés biologiques de l'estuaire du Saint-Laurent. Cette population et les communautés qu'elle soutient sont d'autant plus importantes qu'elles sont à l'origine d'activités de pêches sportive et commerciale qui contribuent au maintien du tissu socio-économique de plusieurs régions du Québec.

Afin d'assurer la protection et le maintien de cette population au sein des communautés biologiques de l'estuaire, l'équipe de rétablissement propose 26 actions qui ont été regroupées sous quatre objectifs.

##### **OBJECTIF 1. PROTÉGER ET AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'EAU DES RIVIÈRES ET LES HABITATS ESSENTIELS (FRAYÈRES, AIRES D'ALEVINAGE, COULOIRS DE MIGRATION) ACTUELLEMENT UTILISÉES**

Les cours d'eau de la rive sud de l'estuaire où des frayères sont actuellement fréquentées par les éperlans sont le ruisseau de l'Église et les rivières Ouelle, Fouquette et du Loup. Cet objectif vise donc à localiser et à caractériser les habitats essentiels sur ces cours d'eau afin de mieux les protéger et de pouvoir améliorer leur potentiel par des aménagements physiques. L'amélioration de la qualité de l'eau sur ces bassins versants est également un aspect à considérer puisque l'état global de l'environnement joue un rôle important dans le maintien de cette population d'éperlan. Cet objectif est prioritaire étant donné les éléments retenus par le comité aviseur qui réfèrent au nombre restreint de sites de fraie encore utilisés et sur leur état de précarité. Les aires d'alevinage et les couloirs de migration des larves et des juvéniles, qui concernent des zones plus étendues dans l'estuaire, devront également être localisés et protégés contre toute menace.

## OBJECTIF 2. RESTAURER LES HABITATS DÉSSERTÉS

Afin d'augmenter le potentiel de reproduction de la population d'éperlan, les frayères désertées, soit celles sur les rivières Boyer, Kamouraska et des Trois-Pistoles, devront être restaurées et la qualité de l'eau et des habitats de leur rivière respective améliorée. La gestion intégrée par bassin versant ainsi que la présence d'une bande de protection riveraine efficace sont autant de mesures permettant l'amélioration de la santé écosystémique. Comme les habitats essentiels actuellement utilisés, les habitats désertés devront être localisés et caractérisés dans la perspective de réaliser, pour chacun d'eux, un plan de protection et de mise en valeur.

## OBJECTIF 3. ACQUÉRIR ET DIFFUSER DES CONNAISSANCES SUR LA BIOLOGIE, L'ÉCOLOGIE ET L'EXPLOITATION DE LA POPULATION D'ÉPERLAN ARC-EN-CIEL DU SUD DE L'ESTUAIRE

L'acquisition de connaissances est essentielle afin de réaliser des actions efficaces pour rétablir une population de poisson. Actuellement, les lacunes existantes en ce qui a trait aux connaissances sur la biologie, l'écologie et l'exploitation de la population d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire compromettent l'atteinte des objectifs du plan. Toute information supplémentaire à celle disponible actuellement aidera à mieux comprendre la problématique entourant cette population et contribuera, de ce fait, à atteindre les objectifs du présent plan. Les actions retenues sous cet objectif touchent tous les aspects du cycle vital de l'éperlan dans les domaines de la biologie et de l'écologie. L'évaluation périodique du niveau d'exploitation de l'éperlan sur le territoire aidera également à obtenir un portrait plus juste de l'influence de ce facteur sur le taux de mortalité de la population. Par la suite, la réalisation d'un plan de communication va permettre de diffuser l'information acquise sur la localisation des habitats et les diverses problématiques de déclin, tout en permettant le rappel des fonctions écologiques de l'éperlan. Le plan de communication ciblera tous les utilisateurs de la ressource et les résidents des habitats riverains des sept bassins versants touchés par la problématique de l'éperlan du sud de l'estuaire : le ruisseau de l'Église et les rivières Boyer, Ouelle, Kamouraska, Fouquette, du Loup et des Trois-Pistoles.

## OBJECTIF 4. DIMINUER LE TAUX DE MORTALITÉ PAR LA PÊCHE

Le prélèvement d'éperlans par la pêche représente une contrainte supplémentaire qui limite l'atteinte des objectifs de rétablissement de la population d'éperlan du sud de l'estuaire à des niveaux historiques d'abondance. Puisque l'exploitation par la pêche est la principale composante du taux de mortalité totale chez le segment adulte de cette population d'éperlan, l'équipe considère que des mesures doivent être entreprises afin de réduire le taux de mortalité par les pêcheries sportive et commerciale. Cette nouvelle réglementation devra être diffusée et respectée par les pêcheurs.

## **5.0 ACTIONS DE RÉTABLISSEMENT**

Afin d'atteindre ces objectifs, 26 actions décrites ci-après ont été ciblées. Les actions ont été regroupées en fonction des quatre objectifs. La consultation du tableau-synthèse (tableau 1) à la section suivante renseigne sur le niveau de priorité et la séquence de réalisation des actions, alors que le tableau 2 présente les partenaires susceptibles de partager certaines responsabilités dans le cadre de la réalisation des actions.

### **OBJECTIF 1. PROTÉGER ET AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'EAU DES RIVIÈRES ET LES HABITATS ESSENTIELS (FRAYÈRES, AIRES D'ALEVINAGE, COULOIRS DE MIGRATION) ACTUELLEMENT UTILISÉES**

**5 actions**

Les rivières où des frayères sont actuellement utilisées par l'éperlan au sud de l'estuaire et qui sont visées par cet objectif sont le ruisseau de l'Église ainsi que les rivières Ouelle, Fouquette et du Loup. Les aires d'alevinage de même que les couloirs de migration des larves et des juvéniles se trouvent, quant à eux, en très grande partie dans l'estuaire du Saint-Laurent.

#### ***Action 1.1 Faire connaître la localisation des habitats essentiels et les moyens de les protéger***

La localisation des habitats essentiels de l'éperlan est méconnue des divers intervenants du milieu. Dans un premier temps, les schémas d'aménagement des municipalités régionales de comté (MRC) devraient localiser les habitats essentiels de l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire afin qu'ils soient mieux protégés. Ces habitats ne sont toutefois pas tous identifiés; c'est le cas des couloirs de migrations et des zones estuariennes fréquentées par les juvéniles. On devra donc faire connaître les nouveaux sites à protéger au fur et à mesure que l'information sera disponible.

#### ***Action 1.2 Caractériser les frayères, inventorier les facteurs pouvant les affecter et préparer un plan d'action afin de les protéger et de les mettre en valeur***

Cette action consiste à obtenir un portrait des quatre frayères encore utilisées par l'éperlan du sud de l'estuaire. Puisque les besoins, le niveau d'avancement des connaissances et la concertation du milieu varient en fonction des sites, les aspects techniques de réalisation de

cette action doivent être adaptés à chacun des cours d'eau. Entre autres, la caractérisation physique des sites de fraie et de l'environnement immédiat (rives et terrains limitrophes), la délimitation des zones de déposition d'œufs et l'inventaire des facteurs limitants pour le succès de reproduction doivent être réalisés. La présence d'un comité de bassin versant et la production d'un plan directeur sur la rivière Fouquette a déjà permis d'obtenir une bonne quantité d'information sur la frayère de cette rivière. L'emphase doit donc être mis principalement sur les trois autres sites. Par exemple, sur la frayère de la rivière du Loup, il est important de réaliser un plan d'aménagement afin de limiter l'exondation des œufs d'éperlans à marée basse. La réalisation de cette activité pourrait doubler la superficie productive de la frayère.

*Action 1.3 Appuyer et contribuer à la mise en œuvre du plan directeur de la rivière Fouquette*

Le comité de bassin versant de la rivière Fouquette a produit un plan directeur détaillé sur les problématiques affectant ce cours d'eau et sur les moyens permettant de les régler. Pour le comité, le maintien de l'éperlan arc-en-ciel sur la rivière est l'indicateur de la santé de l'écosystème et sera le signe de la réussite du plan. Plusieurs actions portent sur l'amélioration de la qualité de l'eau et de l'habitat. La qualité des eaux de surface est détériorée par la concentration d'éléments fertilisants dont la principale source ponctuelle de contamination (rejet d'eaux usées de la municipalité de Saint-Alexandre) est située dans la partie aval de la rivière. Cette source de pollution fait toutefois présentement l'objet de travaux correctifs. Le secteur amont est plutôt affecté par les activités agricoles (pollution diffuse). En terme de problématiques physiques du milieu, on note l'absence marquée d'une bande riveraine de végétation naturelle tout au long de la rivière. De plus, puisque le drainage est très important sur le pourtour amont du bassin, l'eau est rapidement évacuée vers le cours d'eau principal, où la pente moyenne est inférieure à 0,07% (sur 60% de la longueur), ce qui ralentit l'écoulement vers l'aval provoquant ainsi des débordements multiples. Ces débordements fréquents accentuent la concentration des matières en suspension, des fertilisants et des coliformes fécaux dans le milieu aquatique (Pouliot et Verreault 2001).

Parmi les actions décrites plus loin dans ce plan de rétablissement, certaines répondent à des problématiques identifiées dans le plan directeur de la rivière Fouquette. En effet, la réalisation de l'action 1.4 permet de limiter les impacts liés à l'absence de bandes riveraines, alors que la réalisation des actions 3.1 et 3.2 permet d'obtenir des informations sur la qualité de l'eau versus le bilan du phosphore établi pour le bassin versant de la rivière Fouquette.

*Action 1.4 Favoriser l'implantation d'une bande de protection riveraine efficace*

La présence d'une bande riveraine en bordure d'un cours d'eau est un pré requis essentiel pour assurer l'intégrité de l'écosystème aquatique. En effet, en stabilisant les berges, les bandes permanentes de végétation riveraine permettent de diminuer l'érosion et les pertes de sol qui sont en partie responsables du colmatage des frayères. Une bande riveraine peut également intercepter une partie des résidus d'engrais et de pesticides provenant des parcelles en cultures adjacentes. De plus, la présence d'un couvert végétal arborescent en bordure du cours d'eau peut retarder le réchauffement des eaux et la prolifération du périphyton après la période de reproduction de l'éperlan.

La conservation des bandes riveraines est prescrite par la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Cette politique confie aux MRC le mandat d'assurer la protection des rives, du littoral et des plaines inondables dans le cadre de l'aménagement de leur territoire. Selon cette politique, la bande de protection riveraine en milieu agricole doit être d'une largeur minimale de trois mètres à partir de la ligne des hautes eaux et doit inclure un retrait d'au moins un mètre sur le haut du talus. En milieu urbanisé ou forestier privé, elle est de 10 ou 15 mètres selon le contexte de la rive.

L'équipe considère le respect de la politique dans les bassins versants abritant une frayère (ruisseau de l'Église, rivières Ouelle, Fouquette et du Loup) comme une exigence minimale. Pour accroître l'efficacité de la bande riveraine, l'équipe est d'avis que sa largeur devrait être augmentée selon l'importance et la vulnérabilité de l'habitat à conserver, les attributs physiques du terrain et du cours d'eau à protéger et l'intensité des activités humaines dans le bassin versant. L'équipe recommande donc que des bandes riveraines d'une largeur supérieure à trois mètres soient conservées ou aménagées dans les tronçons de cours d'eau particulièrement vulnérables et sensibles. Les tronçons aux abords des frayères devraient être protégés par des bandes riveraines d'une largeur minimale de 10 mètres (Knutson et Naef 1997), afin de réellement jouer leur rôle de protection écosystémique. À ce sujet, il faut souligner qu'en milieu forestier public, le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (L.R.Q., c.F-4.1, a. 171) prévoit qu'une lisière boisée d'une largeur de 20 mètres sur les rives d'un plan d'eau doit être conservée. Cette bande de protection doit même atteindre une largeur de 60 mètres de chaque côté d'une rivière à saumon.

*Action 1.5 Favoriser la formation d'un comité de bassin versant sur les rivières Ouelle et du Loup*

La gestion intégrée de l'eau par bassin versant aide à concilier tous les usages de l'eau et leurs impacts à l'échelle de ce territoire. La mise en place de ce type de gestion est un des objectifs inclus dans la *Politique nationale de l'eau du Québec*. L'établissement d'un comité de bassin versant sur les rivières Ouelle et du Loup permettrait d'assurer une meilleure protection de la ressource eau ralliant l'ensemble des utilisateurs et des usages. Les résultats de concertation sont encourageants sur les rivières Boyer et Fouquette, où la sensibilisation des différents usagers les a amenés à coordonner leurs efforts en vue d'un développement durable de l'écosystème aquatique. L'équipe est d'avis qu'étant donné la faible superficie du bassin versant du ruisseau de l'Église à Beaumont, la protection de cet écosystème aquatique doit être prise en charge par la municipalité, de par l'application d'une réglementation municipale appropriée.

**OBJECTIF 2. RESTAURER LES HABITATS DÉSSERTÉS**

**4 actions**

La restauration des habitats désertés vise trois rivières sur lesquelles une activité de fraie a déjà été documentée par le passé mais qui ne sont plus utilisées aujourd'hui par les reproducteurs. Il s'agit des rivières Boyer, Kamouraska et des Trois-Pistoles.

*Action 2.1 Caractériser les frayères, inventorier les facteurs pouvant les affecter et préparer un plan d'action afin de les protéger et de les mettre en valeur*

Sur la rivière Boyer, la réalisation d'un plan directeur et de certains projets de restauration a permis de caractériser la frayère désertée de ce cours d'eau et d'identifier certains facteurs limitants pour l'éperlan. L'existence d'un comité de bassin sur la rivière Kamouraska aidera à obtenir plus de précision sur cette frayère et sur les autres éléments requis pour élaborer un portrait détaillé. Par contre, les données sont plus déficientes sur la rivière des Trois-Pistoles, rivière où se trouvait la frayère la plus à l'est de la population du sud de l'estuaire.

La réalisation de l'action 3.3, soit l'inventaire des tributaires entre Lotbinière et Matane permettra de localiser les frayères désertées par l'éperlan sur les rivières Kamouraska et des Trois-Pistoles et d'identifier certains facteurs pouvant restreindre leur potentiel. Cet inventaire va également permettre la mise à jour des données de qualité de l'habitat de reproduction sur la rivière Boyer.

*Action 2.2 Appuyer et contribuer à la mise en œuvre du plan directeur de la rivière Boyer*

Un plan directeur sur cette rivière a été réalisé en 1990 mais les actions de restauration entreprises depuis, n'ont pas encore entraîné d'amélioration notable de la situation. Il faut souligner qu'en même temps que ces efforts se déployaient, le nombre d'unités animales continuait de s'accroître dans ce bassin. En premier lieu, il faudrait trouver une solution à la problématique des surplus de fertilisants provenant des unités animales, qui ont continué de s'accroître de 20% sur le bassin versant de la rivière Boyer entre 1995 et l'imposition d'un moratoire temporaire sur l'expansion de l'industrie porcine en 2002. Par ailleurs, la restauration de la qualité de l'eau et, par voie de conséquence, de l'état de la frayère nécessite le maintien d'une personne responsable de la coordination des efforts. Il importe de fournir des services conseils d'une part et de réaliser des projets mobilisateurs et visibles d'autre part. On doit intervenir par une approche concertée, soutenue et efficace auprès d'environ 275 entreprises agricoles

Parmi les actions décrites plus loin dans ce plan de rétablissement, certaines répondent à des problématiques identifiées dans le plan directeur de la rivière Boyer. En effet, la réalisation de l'action 2.3 permet de limiter les impacts dus à l'absence de bandes riveraines, alors que la réalisation des actions 3.1 et 3.2 permet d'obtenir des informations sur la qualité de l'eau versus le bilan du phosphore établi pour le bassin versant de la rivière Boyer.

*Action 2.3 Favoriser l'implantation d'une bande de protection riveraine efficace*

Pour la description de cette action, se rapporter à l'action 1.4. Le libellé de l'action est le même sauf que cette fois-ci, ce sont les habitats désertés qui sont ciblés soit les rivières Boyer, Kamouraska et des Trois-Pistoles.

*Action 2.4 Favoriser la formation d'un comité de bassin versant sur la rivière des Trois-Pistoles*

Pour la description de cette action, se rapporter à l'action 1.5. Le libellé de l'action est le même sauf que cette fois-ci, puisque ce sont les habitats désertés qui sont ciblés, seule la rivière des Trois-Pistoles est concernée.

**OBJECTIF 3. ACQUÉRIR ET DIFFUSER DES CONNAISSANCES SUR LA BIOLOGIE, L'ÉCOLOGIE ET L'EXPLOITATION DE LA POPULATION D'ÉPERLAN ARC-EN-CIEL DU SUD DE L'ESTUAIRE** 13 actions

### *Action 3.1 Évaluer la qualité de l'eau et l'intégrité écosystémique à l'embouchure des sept rivières*

Il est proposé d'évaluer la qualité physico-chimique de l'eau et l'intégrité écosystémique des sept rivières durant la période de fraie de l'éperlan, soit entre la mi-avril et la fin mai. L'intégrité écosystémique est évaluée par l'analyse des communautés benthiques. Contrairement aux échantillons d'eau qui témoignent de la qualité de l'eau de façon ponctuelle, les organismes benthiques présents sur les substrats des rivières sont des intégrateurs fiables de l'ensemble des facteurs (qualité de l'eau et des habitats) reliés à l'état de santé de l'écosystème aquatique étudié. Les espèces benthiques, en s'alimentant et en se reproduisant sur le fond du cours d'eau, sont les premières affectées par la sédimentation, l'envasement et la diminution du taux d'oxygène (Plafkin *et al.* 1989). Elles sont les premières à réagir à l'amélioration des sites de reproduction de l'éperlan suite aux mesures pour contrer la pollution anthropique.

### *Action 3.2 Établir le bilan du phosphore pour les sept bassins versants ciblés*

Le *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA) a pour objet d'assurer la protection de l'environnement contre la pollution causée par certaines activités agricoles. Le REA préconise une approche axée sur une gestion équilibrée du phosphore à l'échelle des entreprises agricoles. Celles-ci doivent établir leur production annuelle de phosphore et atteindre, d'ici 2010, l'équilibre entre la production et les volumes de phosphore qui peuvent être épandus sur les terres disponibles selon un plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF). À partir des bilans établis ferme par ferme, et des données de charge de phosphore provenant de sources urbaines et industrielles, il est possible d'estimer le bilan du phosphore à la surface du sol d'un territoire donné. Cet indicateur témoigne des résultats accomplis en matière d'assainissement. Un équilibre entre les charges et la capacité de support en phosphore d'un bassin versant permet de réduire le phénomène d'eutrophisation causant la prolifération du périphyton.

### *Action 3.3 Réaliser un inventaire des potentiels de fraie et un suivi des activités de fraie sur les tributaires entre Lotbinière et Matane*

Cette action doit se dérouler en deux volets. Le premier consiste à évaluer le potentiel de fraie pour l'éperlan de tous les tributaires du sud de l'estuaire entre Lotbinière et Matane à l'aide de l'indice de qualité d'habitat (IQH) développé par Brassard et Verreault (1995, 1999). Le deuxième volet touche uniquement les sites qui auront présenté un certain potentiel de fraie pour l'éperlan lors de l'inventaire des tributaires. Ces sites seront suivis annuellement afin d'y relever des indices sur les activités de reproduction de l'éperlan. Par la mise en branle du projet G.A.P.P. (Groupe d'actions pour les poissons), la ZIP du Sud-de-l'Estuaire

visé à établir un réseau de bénévoles le long du territoire en vue de participer à la réalisation de ce suivi annuel.

*Action 3.4 Vérifier l'hypothèse des stimuli olfactifs négatifs qui semblent avoir un effet répulsif sur l'éperlan dans la rivière Boyer*

Malgré plusieurs activités de restauration entreprises sur la rivière Boyer depuis la formation du GIRB (Groupe d'intervention pour la restauration de la rivière Boyer), l'éperlan continue d'éviter cette rivière. Parmi toutes les hypothèses examinées, celle retenue pour expliquer la désertion de l'éperlan est une détection olfactive de stimuli négatifs lors de ses déplacements vers les sites de fraie (Trencia 1999). Ces stimuli négatifs pourraient être causés par une ou des substances rejetées par la production porcine sur le bassin versant. À ce titre, on estime qu'il y a au-delà de 168 substances différentes qui composent la signature olfactive du lisier. La présence dans l'eau de certaines de ces substances pourrait expliquer l'évitement de la rivière Boyer par l'éperlan qui fréquente pourtant des rivières plus en aval et plus en amont dans l'estuaire. Cette action vise donc à vérifier l'incidence de stimuli négatifs sur la capsule olfactive de l'éperlan dans le cadre d'un projet de recherche universitaire.

*Action 3.5 Poursuivre le programme de suivi des reproducteurs sur la rivière Fouquette*

Le programme de suivi des reproducteurs sur la rivière Fouquette a été mis en branle au printemps 1994. Il s'agit du seul suivi récurrent et systématique du segment adulte de la population d'éperlan du sud de l'estuaire. Il renseigne autant sur l'écologie de reproduction que sur les caractéristiques des reproducteurs. Cette action vise à bonifier la série de données en prolongeant ce programme sur une plus longue période.

*Action 3.6 Mettre en place un programme de suivi annuel de l'abondance des larves dans l'estuaire*

Le stade larvaire est le segment de la population le moins connu chez l'éperlan de la rive sud de l'estuaire. Cette action vise à connaître la dynamique du déplacement larvaire dans les zones de rétention identifiées dans l'estuaire, soit dans les baies en amont de Rivière-du-Loup et dans l'anse Sainte-Anne près de La Pocatière. La réalisation de cette action permet également d'obtenir un indice d'abondance du stade larvaire. La mise au point d'une méthode de suivi de l'abondance des larves a été amorcée dans le cadre d'un projet de doctorat de F. Lecomte avec J. Dodson (Université Laval) puis poursuivie par la FAPAQ à l'été 2002 (Girault 2002). Par ailleurs, il s'agit d'une activité nécessaire à la réalisation de

l'action 3.11, puisque ce sont les captures dérivant du programme de suivi annuel qui doivent servir à évaluer la proportion de larves marquées.

*Action 3.7 Identifier et caractériser les habitats utilisés par les juvéniles d'éperlan dans l'estuaire*

Contrairement aux larves, aucune zone utilisée par les juvéniles de la population du sud de l'estuaire n'a été identifiée jusqu'à maintenant. Cette action vise d'une part, à localiser ces sites afin qu'ils puissent être protégés de façon adéquate et d'autre part à les décrire de façon détaillée.

*Action 3.8 Évaluer l'impact du périphyton sur la survie des œufs sur les frayères des rivières Fouquette et Ouelle*

La croissance du périphyton sur le lit des frayères nuit à la fixation des œufs d'éperlans et compromet leur survie par la suite. L'évaluation du taux de mortalité des œufs induit par la présence de périphyton est une activité qui doit être répétée périodiquement sur la rivière Fouquette de même que sur la rivière Ouelle qui sert de rivière témoin.

*Action 3.9 Développer une technique de marquage efficace des larves*

Des essais de marquage à la tétracycline ont déjà été expérimentés sur les larves produites en incubateur au ruisseau de l'Église à Beaumont en 2002. La méthode, par contre, n'est pas encore au point. Une évaluation de la possibilité d'induire une marque distinctive sur les otolithes à l'aide du rouge alizarin (S et complexone) et du thermo marquage a été amorcée en 2003. Cette action consiste donc à poursuivre les expérimentations jusqu'à l'atteinte d'une technique de marquage efficace de façon à pouvoir évaluer le devenir des larves en milieu naturel tel que proposé à l'action 3.11.

*Action 3.10 Poursuivre les opérations à l'incubateur au ruisseau de l'Église et optimiser ses performances*

La production artificielle de larves d'éperlan doit continuer à l'incubateur de Beaumont afin de poursuivre l'acquisition de connaissances sur la biologie de la reproduction et d'augmenter le recrutement d'une population en phase critique. Toutefois, outre la production larvaire, différentes évaluations doivent être faites afin d'optimiser la qualité des larves produites artificiellement. La réalisation de cette action permet de répondre aux problématiques suivantes : comment minimiser l'effort investi tout en maintenant le même niveau de production ; les larves incubées artificiellement montrent-elles un taux de

malformations plus important que celles provenant de l'éclosion en milieu naturel ; qu'en est-il de leur taux de survie dans l'estuaire et comment améliorer ce taux ?

*Action 3.11 Évaluer la contribution relative de l'incubateur par rapport à la reproduction naturelle*

Mettre à jour avec les données 2003. Depuis l'installation du système d'incubation artificielle au ruisseau de l'Église à Beaumont, c'est en moyenne 12 millions de larves qui sont produites annuellement, pour un maximum de production larvaire situé à 36 millions en 2003 (Trencia, en prép.). L'évaluation de la contribution relative de l'incubateur par rapport à la reproduction naturelle nécessite la réalisation d'une autre action énoncée précédemment : le marquage des larves (action 3.10). Une fois les larves efficacement marquées, celles capturées lors du programme de suivi de l'abondance des larves (action 3.7) peuvent être examinées en laboratoire en vue d'évaluer la proportion d'individus marqués par rapport à ceux non marquée. La contribution relative de l'incubateur au recrutement de la population pourrait ainsi être estimée.

*Action 3.12 Évaluer l'importance de la pêche sportive sur la rive sud (pression de pêche, captures et importance économique)*

Le prélèvement d'éperlan par la pêche sportive est sous-évalué sur la rive sud de l'estuaire. En effet, les dernières enquêtes en saison hivernale ont été réalisées uniquement à l'Isle-Verte (Pettigrew 2002) et à Rimouski (Pettigrew 2000, données non publiées) tandis qu'en saison estivale, les enquêtes ont été effectuées entre Québec et Rimouski seulement (Robitaille *et al.* 1994) Cette action vise donc l'évaluation du nombre et de la biomasse exploitée sur le territoire compris entre Lévis et Cap Chat, la caractérisation de cette pêche dans l'espace et dans le temps, ainsi qu'une évaluation de son importance socio-économique .

*Action 3.13 Concevoir et réaliser un plan de communication sur la problématique de conservation et le rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire*

L'éperlan arc-en-ciel est un poisson connu de la population en général, mais ses besoins en habitat, les problématiques de son déclin et la spécificité génétique de la population du sud de l'estuaire demeurent méconnus. Il est nécessaire de mieux sensibiliser les utilisateurs de la ressource et les résidents de localités riveraines à la vulnérabilité de la population d'éperlan du sud de l'estuaire, tout en leur rappelant ses fonctions écologique et socio-économique. On aurait avantage à s'associer aux intervenants locaux (MRC, municipalités, clubs conseil) pour la mise en application du plan de communication.

**OBJECTIF 4. DIMINUER LE TAUX DE MORTALITÉ PAR LA PÊCHE****4 actions*****Action 4.1 Baisser les limites actuelles de prises quotidiennes et de possession à la pêche sportive***

La limite actuelle de prises quotidiennes à la pêche sportive demeure inchangée depuis 1994 (L. Poisson, comm. pers. 2003)<sup>6</sup> et est de 120 éperlans/personne. Or, depuis les dernières décennies, la population d'éperlan du sud de l'estuaire affiche des effectifs très bas et un taux de mortalité par la pêche de plus de 70% (chez le segment adulte). En conséquence, l'équipe recommande que les limites de prises quotidiennes et de possession à la pêche sportive soient diminuées de moitié, les fixant à 60 éperlans/personne pour cette population. Il s'agit d'un quota identique à celui appliqué pour les pêches côtières au Nouveau-Brunswick ainsi qu'aux Îles-de-la-Madeleine.

***Action 4.2 Diminuer les prises accidentelles par la pêche commerciale***

La pêcherie d'anguille de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent engendre des mortalités annuelles de 2,7 tonnes en biomasse d'éperlan (Verreault et Pettigrew 2002). Ces prises accidentelles d'éperlans devraient toutefois être diminuées au cours des prochaines années. En effet, une obligation réglementaire oblige les pêcheurs, à partir de 2003, à modifier les coffres traditionnels en bois par des coffres en grillage de telle façon que les plus petits individus puissent échapper de l'engin de pêche.

***Action 4.3 Suspendre la pêche commerciale à l'éperlan arc-en-ciel sur la rive sud de l'estuaire***

Annuellement, sur la rive sud de l'estuaire, moins d'une tonne métrique est prélevée par les détenteurs de permis de pêche commerciale à l'éperlan arc-en-ciel (M. Binet, comm. pers. 2003). La majorité des engins de pêche permis n'est cependant pas utilisée par les pêcheurs actuellement. L'équipe propose de suspendre cette pêche commerciale compte tenu de la précarité de la ressource mais surtout du potentiel de prélèvement élevé de cette pêcherie qui pourrait compromettre le rétablissement éventuel de la population.

---

<sup>6</sup> Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la protection de la faune du Bas-Saint-Laurent

*Action 4.4 Améliorer le respect de la réglementation de la pêche sportive à l'éperlan du sud de l'estuaire*

Accroître la surveillance sur les lieux fréquentés par les adeptes de la pêche sportive à l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire (quais, cabanes de pêche) permettrait de s'assurer que les limites de prises quotidiennes et de possession à la pêche sportive soient respectées. La diffusion d'information via le plan de communication (action 3.13) pourrait également sensibiliser les pêcheurs à la problématique de l'éperlan du sud de l'estuaire et à l'importance des mesures de conservation mis en place pour redresser la situation.

## **6.0 SYNTHÈSE DE RÉTABLISSEMENT**

Une synthèse des objectifs et actions de rétablissement déterminés par l'équipe, ainsi que leur niveau de priorité et la séquence de réalisation à respecter est présentée au tableau 1. Il est à noter qu'une activité prioritaire de niveau 1 est une activité essentielle, c'est-à-dire en l'absence de laquelle l'atteinte des objectifs est compromise, alors qu'une activité de priorité 2 est une activité importante pour l'atteinte des objectifs. Un niveau de priorité 3 quant à lui fait référence aux actions qui permettent une réalisation complète des objectifs. Enfin, la séquence des actions a été subdivisée en trois catégories : récurrente, concentrée sur certaines années et discontinuée dans le temps suivant les occasions ou les besoins.

Le tableau 2 renseigne, pour sa part, sur les partenaires susceptibles de s'impliquer dans la réalisation des actions soit des organismes gouvernementaux, para-gouvernementaux et à buts non lucratifs. Il s'agit d'une liste non exhaustive établie par l'équipe de rétablissement qui pourra être utilisée par l'équipe de mise en œuvre pour susciter la prise en charge de certaines actions par ces organismes.

Tableau 1. Priorité et séquence de réalisation des actions ciblées par l'équipe afin de rétablir la population d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire (rectangle gris : activité récurrente ; blanc : activité concentrée ; noir : activité discontinue).

Objectifs et actions	Priorité	Séquence de réalisation				
		1	2	3	4	5
<b>1.0 Protéger et améliorer la qualité de l'eau des rivières et les habitats essentiels (frayères, aires d'alevinage, couloirs de migration) actuellement utilisées</b>						
1.1 Faire connaître la localisation des habitats essentiels et les moyens de les protéger	2					
1.2 Caractériser les frayères, inventorier les facteurs pouvant les affecter et préparer un plan d'action afin de les protéger et de les mettre en valeur	1					
1.3 Appuyer et contribuer à la mise en œuvre du plan directeur de la rivière Fouquette	1					
1.4 Favoriser l'implantation d'une bande de protection riveraine efficace	1					
1.5 Favoriser la formation d'un comité de bassin versant sur les rivières Ouelle et du Loup	3					
<b>2.0 Restaurer les habitats désertés</b>						
2.1 Caractériser les frayères, inventorier les facteurs pouvant les affecter et préparer un plan d'action afin de les protéger et de les mettre en valeur	1					
2.2 Appuyer et contribuer à la mise en œuvre du plan directeur de la rivière Boyer	1					
2.3 Favoriser l'implantation d'une bande de protection riveraine efficace	1					
2.4 Favoriser la formation d'un comité de bassin versant sur la rivière des Trois-Pistoles	3					
<b>3.0 Acquérir et diffuser des connaissances sur la biologie, l'écologie et l'exploitation de la population d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire</b>						
3.1 Évaluer la qualité de l'eau et de l'intégrité écosystémique à l'embouchure des sept rivières	2					
3.2 Établir le bilan du phosphore à la surface du sol des sept bassins versants ciblés	1					
3.3 Réaliser un inventaire des potentiels de fraie et un suivi des activités de fraie sur les tributaires entre Lotbinière et Matane	1					
3.4 Vérifier l'hypothèse des stimuli olfactifs négatifs qui semblent avoir un effet répulsif sur l'éperlan dans la rivière Boyer	2					
3.5 Poursuivre le programme de suivi des reproducteurs sur la rivière Fouquette	1					
3.6 Mettre en place un programme de suivi annuel de l'abondance des larves dans l'estuaire	2					
3.7 Identifier et caractériser les habitats utilisés par les juvéniles d'éperlan dans l'estuaire	2					
3.8 Évaluer l'impact du périphyton sur la survie des œufs sur les frayères des rivières Fouquette et Ouelle	2					
3.9 Développer une technique de marquage efficace des larves	2					
3.10 Poursuivre les opérations à l'incubateur au ruisseau de l'Église et optimiser ses performances	2					
3.11 Évaluer la contribution relative de l'incubateur par rapport à la reproduction naturelle	2					
3.12 Évaluer l'importance de la pêche sportive sur la rive sud (pression de pêche, captures et importance économique)	3					
3.13 Concevoir et réaliser un plan de communication sur la problématique de conservation et le rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire	3					
<b>4.0 Diminuer le taux de mortalité par la pêche</b>						
4.1 Baisser les limites actuelles de prises quotidiennes et de possession à la pêche sportive	2					
4.2 Diminuer les prises accidentelles par la pêche commerciale	3					

- 4.3 Suspendre la pêche commerciale à l'éperlan arc-en-ciel sur la rive sud de l'estuaire
- 4.4 Améliorer le respect de la réglementation de la pêche sportive à l'éperlan du sud de l'estuaire

3

2


---





## RÉFÉRENCES

- 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. 87p.
- BERNATCHEZ, L., S. MARTIN, A. BERNIER, S. TREMBLAY, G. TRENZIA, 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. Ministère des Pêches et des Océans. Direction de la gestion de l'habitat du poisson. vi + 45p.
- BERNATCHEZ, L. et S. MARTIN 1996. Mitochondrial DNA diversity in anadromous rainbow smelt, *Osmerus mordax* Mitchell : a genetic assesment of the member-vagrant hypothesis. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53 : 424-433
- BOUCHARD, L. et M. LAROSE 1999. Système d'incubation d'œufs d'éperlans arc-en-ciel en milieu naturel. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 : 13-19
- BRASSARD, C. et R. TARDIF 1994. Observations sur les sites de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) des rivières Ouelle et Fouquette. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent. 20p.
- BRASSARD, C. et G. VERREAULT 1995. Indice de qualité de l'habitat de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) anadrome de l'estuaire sud du Saint-Laurent. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, 26p.
- BRASSARD, C. et G. VERREAULT 1999. Caractéristiques de l'habitat de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel anadrome du Saint-Laurent. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 : 3-9
- CARRIER, D., R. BOSSÉ et G. TRENZIA 1982. Étude de la fraye de l'éperlan en 1982 à la rivière Boyer, comté de Bellechasse, et synthèse des renseignements sur la fraye compilés depuis 1978. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 22p.
- CHASE, B.C. 1999. Massachusetts Bay smelt spawning habitat monitoring and restoration. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 : 10-12
- DUDNIK, Y.I. et F. G. SHCHUKINA 1990. Spawning of rainbow smelt, *Osmerus mordax dentex*, in the rivers of northwest Sakhalin. Voprosy Ikktiologii. 30(1) :151-154
- DUTIL, J.-D. et M. FORTIN 1983. La communauté de poissons d'un marécage intertidal de l'estuaire du Saint-Laurent. Nat. Can. (Rev. Écol. Syst.) 110 : 397-410
- FRÉCHET, A., J.J. DODSON et H. POWLES 1983. Use of variation in biological characters for the classification of anadromous rainbow smelt (*Osmerus mordax*) groups. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40 : 718-727

- GADET, A. 2001. Étude de la fécondité de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) de la rive sud du Saint-Laurent (Québec). École Supérieure d'Agriculture et Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent. 38 p. + annexes.
- GIRAULT, C. 2002. Suivi 2002 des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) dans l'estuaire du Saint-Laurent. DUS IMACOF et Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-St-Laurent. 58p.
- GIROUX, M. 1997. Rapport sur la situation de la population d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) anadrome sud de l'estuaire du Fleuve Saint-Laurent au Québec. Sinfibec pour le Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats. 52p.
- GRITSENKO, O.F., A.A. CHURIKOW et S.S. RODIONOVA 1984. The reproductive ecology of the Artic Smelt, (*Osmerus mordax dentex*) (Osmeridae), in the rivers of Sakhalin Island. J. Ichtyiol. 24(3) :23-33
- HOUDE, E.D. 1987. Fish early life dynamics and recruitment variability. Am. Fish. Soc. Symp. 2 :17-29
- HUTCHINSON, P. et D.H. MILLS 1987. Characteristics of spawning-run smelt, (*Osmerus eperlanus*) (L.) from a Scottish river, with recommendations for their conservation and management. Aquaculture and Fisheries Management 18 :249-258
- KNUTSON, K.L. et V.L. NAEF 1997. Management recommendations for Washington's priority habitats :riparian. Wash. Dept. Fish. And Wildl., Olympia. 181pp.
- LECOMTE, F. et J.J. DODSON 1999. Discrimination morphologique des populations d'éperlans de l'estuaire du Saint-Laurent : implications et applications potentielles. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 : 39-42
- LECOMTE, F., J.J. DODSON et S. GEORGES 2001. Structure des populations d'éperlans arc-en-ciel du Saint-Laurent; données provenant de microsatellites. Résumé pour le 6<sup>ième</sup> atelier sur les pêches commerciales, Janvier 2001. 9p.
- LAFLAMME, D., I. PICHÉ, A. MICHAUD, Y. BÉDARD, G. TRENCIA, R. LAROCHE, L. CHAMPAGNE et J.M. GOUIN 1998. Situation environnementale de la rivière Boyer. Ministères de l'Environnement et de la Faune, de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation en collaboration avec Saint-Laurent Vision 2000 et le Groupe d'intervention pour la restauration de la Boyer, 202 p.
- LEMIEUX, C. et G. MICHAUD 1995. Mise en valeur de l'habitat de poisson de la Réserve nationale de faune et l'Isle-Verte (1994). Rapport conjoint Société de conservation de la baie de l'Isle-Verte et Groupe Environnement Shooner pour la Direction de la gestion de l'habitat du poisson (KGHP), ministère des Pêches et des Océans Canada. 41p. + 3 annexes
- MARCOTTE, A. et J.-C. TREMBLAY 1948. Notes sur la biologie de l'éperlan de la province de Québec. Université Laval. Québec.

- MASSICOTTE, B., G. VERREAULT et L. DÉSILETS 1990. Structure des communautés ichtyennes intertidales de l'estuaire du Saint-Laurent et possibilité d'utilisation pour un suivi environnemental. rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. #1752 : vii + 27p.
- MCKENZIE, R.A. 1964. Smelt life history and fishery in the Miramichi River, New Brunswick. F. R. B. C. 1964. Bull 144.
- MENVIQ 1990. Critères de qualité de l'eau. Ministère de l'Environnement du Québec, EMA88-09
- MURAWSKI, S.A. et C.F. COLE 1978. Population dynamics of anadromous smelt *Osmerus mordax*, in a Massachusetts river system. Trans. Am. Fish. Soc. 107(4) : 535-542
- OUELLET, P. et J.J. DODSON 1985. Tidal exchange of anadromous rainbow smelt (*Osmerus mordax*) larvae between a shallow spawning tributary and the St. Lawrence estuary. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42 :332-341
- 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, 17p.
- PETTIGREW, P. 2002. Pêche commerciale et sous la glace à l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) à l'Isle-Verte en 1999-2000. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 18p.
- PETTIGREW, P. et G. VERREAULT 1999. Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 1998. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 29p.
- PLAFKIN, J.L., K.D BARBOUR, S.K. GROSS PORTER et R.M. HUGUES 1989. Rapid bioassessment protocol for use in streams and rivers : benthic macroinvertebres and fish United States environmental Protection Agency, Assesment and Watershed, Protection division, Washington, D. C. EPA/440/4-89/001.
- POULIOT, G. 2002. Dynamique de la population d'éperlans arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) du sud de l'estuaire du Saint-Laurent par l'analyse de cohortes de reproducteurs fréquentant la rivière Fouquette entre 1994 et 2001. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 47p.
- 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. 15p.
- POULIOT, G. et G. VERREAULT 2001. Plan directeur de conservation et de gestion intégrée des ressources du bassin versant de la rivière Fouquette. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent et Saint-Laurent Vision 2000. 104p.
- ROBITAILLE, J.A., F. MARCOTTE et G. TRENCHIA 1990. Plan de restauration du bassin versant de la rivière Boyer et de l'habitat de fraie de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus*

*mordax*) anadrome. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et d'exploitation de la faune, Direction régionale de Québec. 49p.

- 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. Ministère Pêches et Océans Canada, Direction de la gestion des pêches et de l'habitat, Division de l'habitat du poisson. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques # 2057. 56p.
- ROBITAILLE, J.A., L. CHOINIÈRE et Y. VIGNEAULT 1991. Identification des populations de poissons d'intérêt économique en situation précaire dans le réseau du Saint-Laurent et sélection des espèces pour des interventions immédiates. Rapp. Tech. Can. Sci. Halieut. Aquat. #1810 :ix + 24p.
- ROBITAILLE, J.A., L. CHOINIÈRE, G. TRENCIA et G. VERREAULT 1994. Pêche sportive de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 1991. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Directions régionales de Québec et du Bas-Saint-Laurent/Gaspésie/Îles-de-la-Madeleine. Rapp. Tech. ix + 69p.
- ROTHSCHILD, B.J. 1961. Production and survival of eggs of the American smelt (*Osmerus mordax*)(Mitchill), in Maine. Trans. Am. Fish. Soc. 90(1) :42-48
- RUPP, R.S. 1959. Variation in the life history of the American Smelt in inland waters of Maine. T. Am. Fish. Soc. 88(4) : 241-252
- [Rupp, R. S. 1965. Shore-spawning and survival of eggs of the American Smelt. Trans. Am. Fish. Soc. 94\(2\): 160-168](#)
- SCOTT, W.P. et E.J. CROSSMAN 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Bulletin canadien des sciences halieutiques et aquatiques, no 184, 1026p.
- SIMONEAU, M. 1999. Caractéristiques physico-chimiques des frayères de l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 :69-71
- TARDIF, R. 1995. Recherche de frayères d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) entre La Pocatière et Bic, printemps 1994. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Rivière-du-Loup, 19p.
- TARDIF, R. 1999. Inventaire des sites potentiels de fraye de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) de Bic à Matane et vérification des frayères des rivières Fouquette et Ouelle. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 24p.
- TRENCIA, G. 1999. Restauration de la rivière Boyer. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 : 83-85
- TRENCIA, G. et D. FOURNIER 1999. Vérification de la fraye de l'éperlan arc-en-ciel dans des tributaires du Saint-Laurent en 1995. Service de la Faune et du Milieu Naturel, Direction régionale Chaudière-Appalaches. Faune et Parcs Québec. 6p.

- 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. Symposium sur le Saint-Laurent, un fleuve à récupérer. Collection Environnement et Géologie, Vol. 11, Ass. Biol. Québec, 472-496
- VERREAULT, G., P. PETTIGREW, R. TARDIF et G. TRENCIA 1999. Reproduction de l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Premier atelier nord-américain sur l'éperlan arc-en-ciel, Québec 21-23 février 1999 :87-91
- VERREAULT, G. et P. PETTIGREW 2002. Évaluation des captures non dirigées de poissons dans les engins de pêche à l'anguille du Bas-Saint-Laurent en 1999. Naturaliste Canadien 126(2) :37-44
- VERREAULT, G. et R. TARDIF 1989. L'éperlan arc-en-ciel anadrome de la rivière Ouelle : population et reproduction. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent. Service de l'Aménagement et de l'Exploitation de la faune. 26p.
- WHARFE, J.R., R.R. WILSON et R.A. DINES 1984. Observation on the fish population of an East Coast Estuary. Marine Pollution Bulletin 15(4) : 133-136