

*Des femmes, des hommes, des régions,* **nos ressources...**



**Suivi des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel  
du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2012**



**Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire  
du Bas-Saint-Laurent**

**Suivi des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel  
du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2012**

**Par**

**Annie Marquis**

**Ministère des Ressources naturelles  
Direction générale du Bas-Saint-Laurent  
Janvier 2013**

Référence à citer :

---

MARQUIS, A. (2013). *Suivi des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2012*. Ministère des Ressources naturelles, Direction générale du Bas-Saint-Laurent. Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire. 46 pages.

---

**ÉQUIPE DE RÉALISATION**

---

**CHARGÉE DE PROJET**  
Geneviève Bourget, biologiste

**TRAVAUX DE TERRAIN ET DE LABORATOIRE**

Kim Belzile  
Geneviève Bourget  
Johanne Dussureault  
Patrick Gagnon  
Charlyn Girouard  
Annie Marquis  
Rémi Tardif  
Martine Tremblay

**ANALYSE ET RÉDACTION**

Annie Marquis

**RÉVISION**

Guy Verreault

**CORRECTION ET MISE EN PAGE**

Francine Bélanger



## RÉSUMÉ

La population d'éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire se distingue génétiquement des autres populations de cette espèce rencontrées dans l'estuaire. En mars 2005, l'éperlan arc-en-ciel anadrome du sud de l'estuaire (*Osmerus mordax*) s'est vu attribué le statut d'espèce vulnérable en raison d'une chute importante de son abondance survenue au cours des quatre dernières décennies. Cette espèce vit la grande majorité du temps en eau salée et migre en eau douce au printemps afin de s'y reproduire. Après la reproduction, une courte période d'incubation des œufs variant généralement entre 7 à 10 jours, est nécessaire pour l'éclosion des larves d'éperlan. Ces dernières dériveront par la suite jusqu'à la zone intertidale, où elles demeureront jusqu'à la fin de l'été. Depuis 2002, un suivi annuel des juvéniles est réalisé dans les deux zones principales de rétention larvaire, soit l'Anse Sainte-Anne et au Banc de la Rivière du Loup. L'échantillonnage de 2012 représente le douzième suivi consécutif réalisé à ces deux sites. Ainsi, en comparaison avec la moyenne 2002-2011 ( $1\,935,6 \pm 1\,933,5$  larves/1000 m<sup>3</sup>) les résultats obtenus se caractérisent par de très faibles densités de larves dans l'Anse Sainte-Anne ( $301,1 \pm 372,3$  larves/1000 m<sup>3</sup>), alors qu'au Banc de la Rivière du Loup, ( $72,8 \pm 176,9$  larves/1000 m<sup>3</sup>) elles se rapprochent plutôt de la moyenne des dernières années (2002-2011 :  $57,0 \pm 54,3$  larves/1000m<sup>3</sup>). Concernant les larves de hareng (*Clupea harengus*), de capelan (*Mallotus villosus*) et d'autres espèces non identifiées, elles sont encore une fois présentes cette année aux deux sites. Toutefois, les densités larvaires de ces espèces ont elles aussi chuté de façon importante aux deux sites d'échantillonnage. En effet, une chute moyenne des larves de hareng et de capelan de 93 % a pu être dénotée dans l'Anse Sainte-Anne et de 60 % au Banc de la Rivière du Loup. Les paramètres physico-chimiques des sites tels que la température, la salinité et la turbidité ne semblent pas corrélés avec les densités larvaires qui ont été observées aux deux sites échantillonnés. Les résultats ressortis de la présente campagne d'échantillonnage, viennent donc confirmer l'importance de la poursuite et du maintien des travaux de suivi de cette espèce afin de mieux cerner la dynamique de la population et d'apporter les ajustements nécessaires aux différentes mesures de gestion visant le rétablissement de l'espèce.





# TABLE DES MATIÈRES

Page

RÉSUMÉ .....	v
TABLE DES MATIÈRES .....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES FIGURES .....	ix
LISTE DES ANNEXES .....	ix
1. INTRODUCTION .....	1
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	2
2.1 Aire d'étude.....	2
2.2 Périodes d'échantillonnage .....	5
2.3 Travaux sur le terrain .....	5
2.4 Travaux en laboratoire .....	6
3. RÉSULTATS .....	6
3.1 Température .....	6
3.2 Salinité.....	9
3.3 Profondeur moyenne d'échantillonnage.....	11
3.4 Turbidité.....	11
3.5 Abondance larvaire .....	15
3.5.1 Larves d'éperlan.....	15
3.5.2 Larves de hareng, capelan et autres espèces .....	20
3.6 Taille des larves d'éperlan.....	22
4. DISCUSSION .....	23
4.1 Température, salinité, profondeur et turbidité.....	23
4.2 Abondance larvaire .....	24
4.2.1 Larves d'éperlan.....	24
4.2.2 Larves de hareng, capelan et autres espèces .....	26
4.3 Taille des larves.....	26
4.4 Comparaison avec d'autres sessions d'échantillonnage.....	27
5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	28
6. LISTE DES RÉFÉRENCES .....	29
7. ANNEXE .....	31



## LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1: Densité moyenne des larves d'éperlan observées dans l'Anse Sainte-Anne et sur le Banc de la Rivière du Loup entre 2002 et 2012.....	17
Tableau 2: Taille moyenne des larves d'éperlan capturées en 2012 .....	23

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des principales frayères du Bas-Saint-Laurent et des zones de rétention larvaire d'éperlans arc-en-ciel de la population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.....	3
Figure 2 : Localisation des stations d'échantillonnage dans l'Anse Sainte-Anne.....	4
Figure 3 : Localisation des stations d'échantillonnage du Banc de la Rivière du Loup.....	4
Figure 4: Températures moyennes (avec écart-type) mesurées dans les deux zones de concentration larvaire entre 2002 et 2012.....	7
Figure 5: Températures observées aux stations de l'Anse Sainte-Anne en 2012 .....	8
Figure 6 : Températures observées aux stations du Banc de la Rivière du Loup en 2012 .....	8
Figure 7 : Salinité moyenne (avec écart-type) mesurée aux deux sites d'échantillonnage entre 2002 et 2012.....	9
Figure 8 : Salinité mesurée aux stations de l'Anse Sainte-Anne en 2012.....	10
Figure 9 : Salinité mesurée aux station du Banc de la Rivière du Loup en 2012.....	11
Figure 10 : Turbidité de l'eau mesurée aux stations chalutées de l'Anse Sainte-Anne et au Banc de la Rivière du Loup en 2012.....	12
Figure 11 : Turbidité de l'eau mesurée aux stations de l'Anse Sainte-Anne en 2012 .....	13
Figure 12 : Turbidité de l'eau mesurée aux stations du Banc de la Rivière du Loup en 2012.....	14
Figure 13 : Variations annuelles de la densité des larves d'éperlan sur les deux sites d'échantillonnage entre 2002 et 2012.....	18
Figure 14 : Densité moyenne des larves d'éperlan arc-en-ciel en relation avec la turbidité pour chaque station chalutée dans l'Anse Sainte-Anne et au Banc de la Rivière du Loup en 2012 .....	19
Figure 15 : Densités larvaires des différentes espèces retrouvées dans l'Anse Sainte-Anne et sur le Banc de la Rivière du Loup entre 2002 et 2012.....	21
Figure 16 : Taille moyenne des larves d'éperlan capturées dans l'Anse Saint-Anne et au Banc de la Rivière du Loup depuis 2004.....	22

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Nombre et taille moyenne des larves d'éperlan arc-en-ciel lors des sessions de seinage de juillet, août et septembre .....	31
---	----



# 1. INTRODUCTION

Ayant vu son abondance chuter de façon considérable au cours des 40 dernières années, la population du sud de l'estuaire d'éperlan arc-en-ciel anadrome (*Osmerus mordax*), a reçu le statut d'espèce vulnérable en vertu du Règlement sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., chapitre E-12.01, r.0.2.3 ) en mars 2005. De par son ratio tête/mâchoire plus faible et son corps un peu moins effilé, l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud se distingue très difficilement du point de vue morphologique des autres populations présentes dans l'estuaire. Des analyses génétiques réalisées sur l'ADN mitochondrial de cette espèce a permis de confirmer la présence d'autres populations d'éperlans arc-en-ciel, notamment celle en provenance de la rive nord de l'estuaire (Bernatchez 1997). Géographiquement, les secteurs occupés par l'éperlan arc-en-ciel anadrome du sud de l'estuaire vont de Lévis à Sainte-Anne-des-Monts.

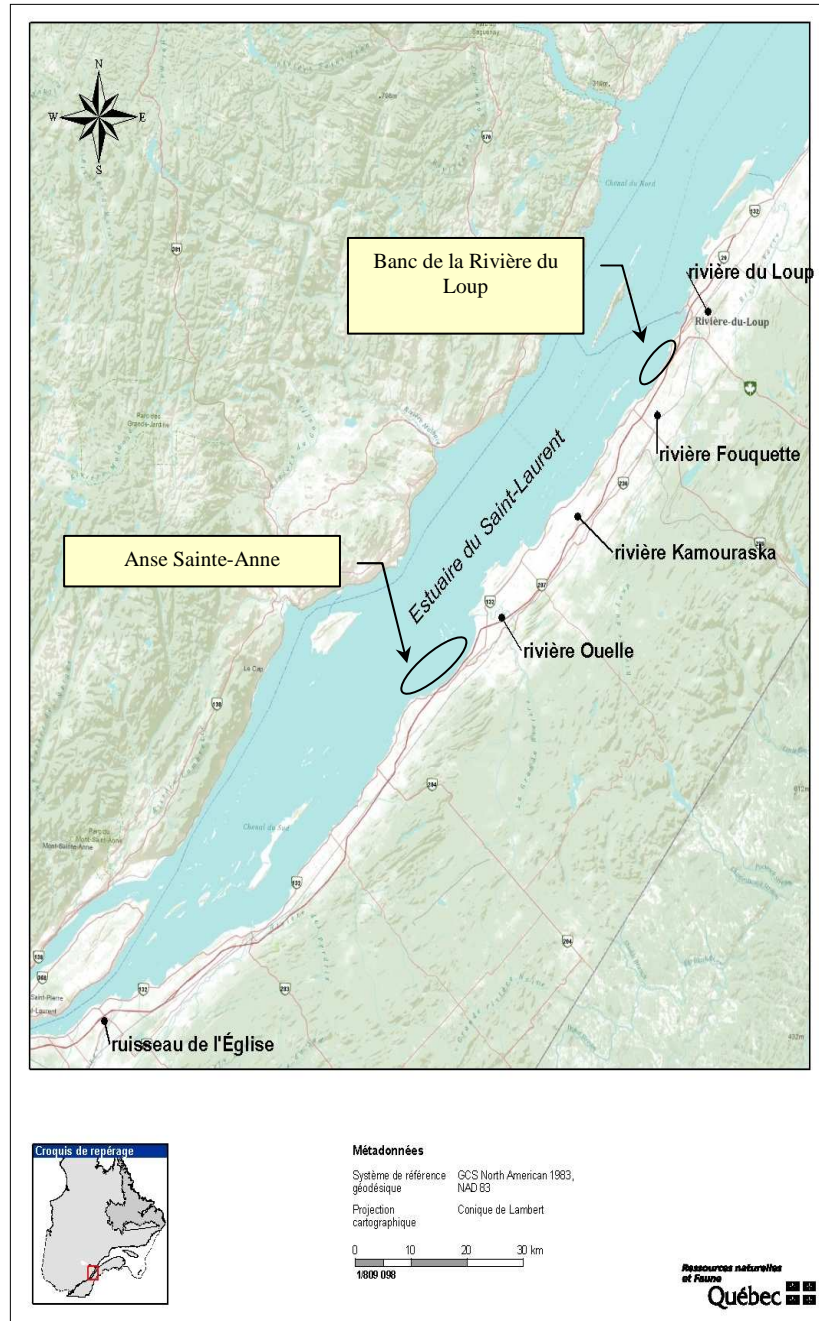
Parallèlement à la diminution drastique de l'abondance de cette espèce, il fut constaté que deux frayères importantes, les rivières Boyer et Trois-Pistoles, ont été désertées durant cette même période. Depuis, la présence de l'éperlan arc-en-ciel ou l'observation d'œufs au fond des lits de ces cours d'eau, n'a pu être constatée et ce, malgré la mise en place de diverses procédures de rétablissement de l'espèce au niveau de ces frayères. Sur une base annuelle, trois suivis ont été introduits afin d'évaluer l'abondance et les caractéristiques populationnelles de l'espèce. L'inventaire des juvéniles est effectué depuis 2002 à l'intérieur des deux zones principales connues de concentration larvaire, soit l'Anse Sainte-Anne (face à La Pocatière) et le Banc de la Rivière du Loup en front de la ville du même nom (figure 1). De plus, deux autres suivis ont également été mis en place afin de suivre la dynamique de la population. En effet, chaque année, au début du printemps, un suivi des reproducteurs dans la rivière Fouquette de même que la caractérisation de la déposition des œufs d'éperlan arc-en-ciel dans quatre frayères du Bas-Saint-Laurent sont effectués (Équipe de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel du Québec 2008).

Le rapport qui suit fait état des résultats obtenus au cours du suivi des juvéniles pour l'année 2012 dans l'Anse Sainte-Anne et au Banc de la Rivière du Loup.

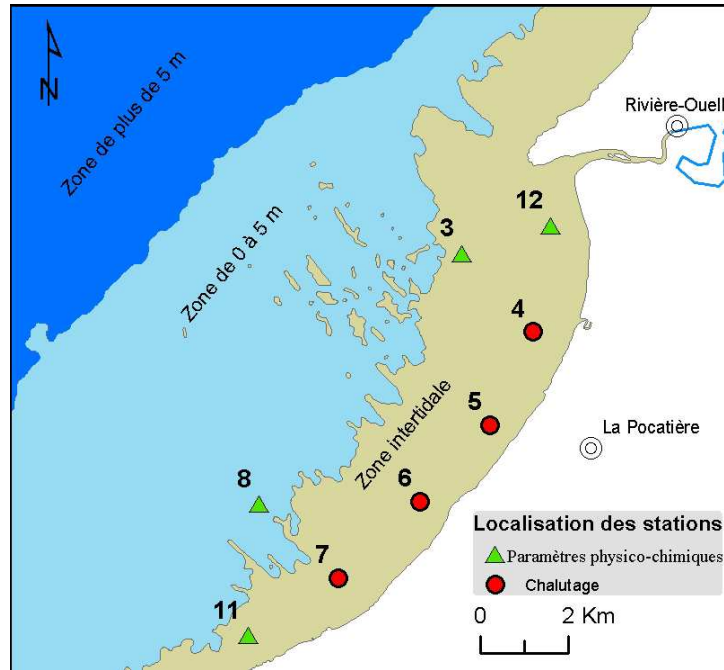
## **2. MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **2.1 Aire d'étude**

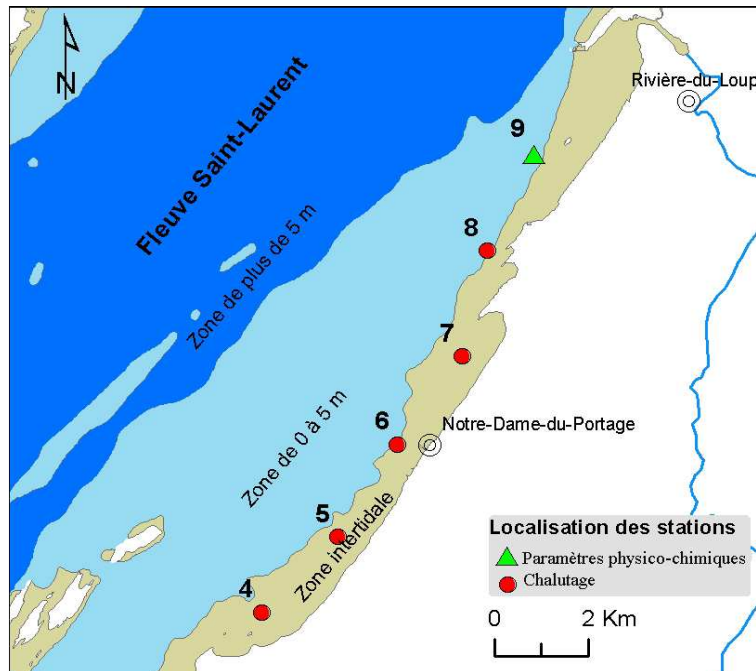
L'échantillonnage a eu lieu dans les deux zones connues de rétention de larves d'éperlan de la population du sud de l'estuaire, soit l'Anse Sainte-Anne et le Banc de la Rivière du Loup (figure 1). Les zones de rétention se situent à proximité de quatre frayères utilisées par cette population, soit les rivières Ouelle, Kamouraska, Fouquette et du Loup. De plus, depuis quelques années, il a été démontré que d'autres frayères situées plus en amont, notamment le ruisseau de l'Église, la rivière Boyer, le fleuve de même que la rivière du Sud, fournissaient également des larves susceptibles d'être rencontrées dans les zones de rétention larvaire ciblées. En effet, de récents travaux ont permis de confirmer que les éperlans de la population de la rive sud se reproduisent dans ces frayères localisées plus en amont (Dodson *et al.*, 2011). Concernant la période d'échantillonnage de cette année, celle-ci s'est déroulée selon le protocole simplifié établi par Verreault et Laganière (2004). Au total, huit stations ont servi à établir le profil physico-chimique (température, salinité et turbidité) dans l'Anse Sainte-Anne et quatre d'entre elles ont été échantillonnées au chalut. Pour ce qui est du Banc de la Rivière du Loup, ce sont plutôt 6 stations qui ont été analysées du point de vue des paramètres physico-chimiques (figures 2 et 3) et cinq de celles-ci ont été échantillonnées au chalut (figures 2 et 3).



**Figure 1:** Localisation des principales frayères du Bas-Saint-Laurent et des zones de rétention larvaire d'éperlans arc-en-ciel de la population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent.



**Figure 2:** Localisation des stations d'échantillonnage dans l'Anse Sainte-Anne.



**Figure 3:** Localisation des stations d'échantillonnage du Banc de la Rivière du Loup.



## **2.2 Périodes d'échantillonnage**

Le protocole utilisé en 2012 est le même que celui des années précédentes et comprend deux sessions d'échantillonnage en juillet qui sont réalisées à deux semaines d'intervalle. Dans l'Anse Sainte-Anne, la première session a eu lieu le 10 juillet et la suivante le 23 juillet, alors que les travaux d'échantillonnage ont eu lieu les 11 et 25 juillet au Banc de la Rivière du Loup.

## **2.3 Travaux sur le terrain**

L'échantillonnage a été effectué à l'aide d'une embarcation de sept mètres de longueur, propulsée par un moteur de 150 CV. L'engin de capture, un chalut pélagique de trois mètres de longueur avec une ouverture circulaire d'un mètre de diamètre pour une surface de 0,7854 m<sup>2</sup>, est pourvu de mailles de 500 µm et d'un godet amovible. Le chalut est immergé à 10 centimètres sous la surface de l'eau, tracté pendant 10 minutes sur le côté de l'embarcation à une vitesse moyenne de 2,5 km/heure. Les données du débitmètre General Oceanics (modèle 2030R) placé au centre de l'ouverture du chalut, permettent de calculer la longueur de la parcelle échantillonnée ainsi que le volume d'eau filtré. Un appareil de mesure conductivité/salinomètre WTW COND 315i est utilisé pour obtenir les données de salinité et de température de surface. La précision de la salinité mesurée est de ± 0,1 ‰. La turbidité de l'eau a été mesurée à l'aide d'un turbidimètre portable MicroIPW de Scientific inc. (modèle 20 000). Lors du relevé du chalut le contenu du godet est rincé délicatement à l'eau et versé dans un tamis de 63 µm en rejetant les gros débris. L'échantillon est par la suite transvidé dans un bocal de 1 litre identifié (site, date, station), dans lequel est versé de l'alcool éthylique 95 %. Si l'échantillon chaluté est imposant, celui-ci est divisé en deux pots identifiés. Afin de maintenir une concentration d'éthanol suffisante pour la conservation des larves, l'alcool de chacun des pots d'échantillon est vérifié, après 24 heures, à l'aide d'un hydromètre pour alcool. L'éthanol de chacun des pots indiquant un niveau inférieur à 95 % en alcool est alors remplacé.

## 2.4 Travaux en laboratoire

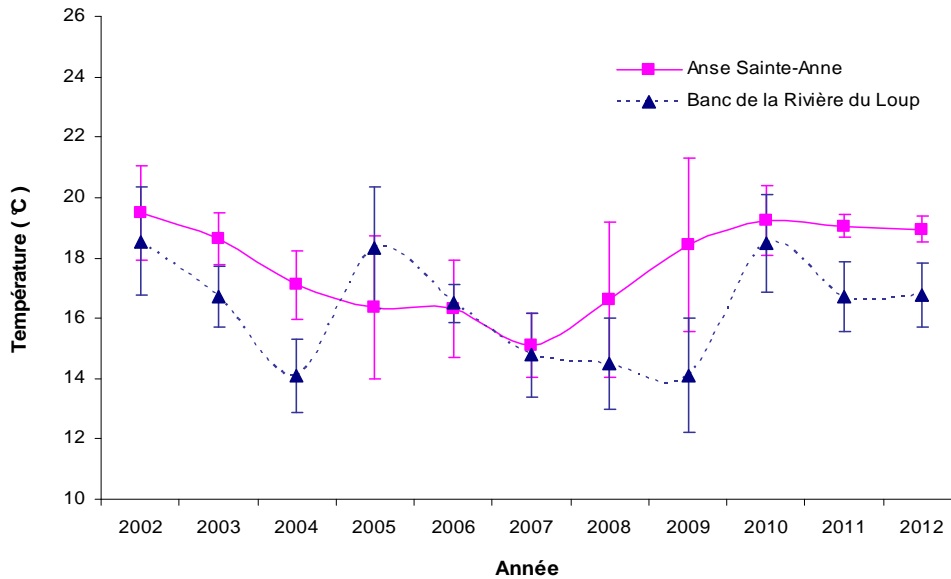
Dans l'éventualité où l'échantillon recueilli contenait un nombre trop élevé de larves de poisson ( $n \geq 300$ ), un fractionnement est effectué afin d'obtenir une concentration maximale de 300 larves à traiter. Toutes les larves sont par la suite triées sous la loupe binoculaire, identifiées à l'espèce et dénombrées. Le nombre obtenu est ensuite multiplié par le nombre de fractionnements correspondants afin d'obtenir l'estimation de la quantité totale de larves contenues dans l'échantillon original.

## 3. RÉSULTATS

### 3.1 Température

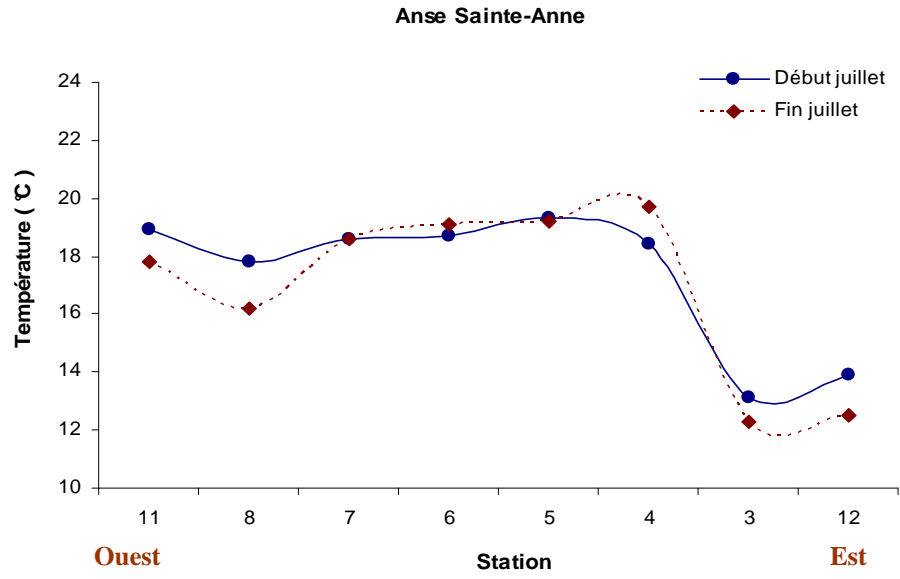
Comme le présente la figure 4, les données de températures enregistrées pour la saison 2012 présentent une faible augmentation dans l'Anse Sainte-Anne ( $19,0^{\circ}\text{C} \pm 0,4^{\circ}\text{C}$ ) comparativement à celles obtenues entre 2002 et 2011 ( $17,6^{\circ}\text{C} \pm 0,8^{\circ}\text{C}$ ). Quant au Banc de la Rivière du Loup, la moyenne des températures des stations chalutées ( $16,8^{\circ}\text{C} \pm 1,1^{\circ}\text{C}$ ) est sensiblement équivalente à ce qui a été observé au cours des dix dernières années ( $16,3^{\circ}\text{C} \pm 0,4^{\circ}\text{C}$ ). Dans les deux cas, les données de 2012 ne sont pas significativement différentes de celles des dernières années (test de  $t$  de Student). Par ailleurs, les données recueillies démontrent que la moyenne des températures de surface (2002-2012) dans l'Anse Sainte-Anne, étant légèrement plus élevées ( $17,8^{\circ}\text{C} \pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ), sont significativement différentes de ce qui est mesuré au Banc de la Rivière du Loup ( $16,3^{\circ}\text{C} \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ ) selon un test de  $t$  de Student ( $\alpha=0,05$ ;  $p=0,05$ ).

Par ailleurs, parmi l'ensemble des stations à l'étude (14 au total), les températures recueillies aux stations situées le plus à l'est sont, d'année en année, plus faibles aux deux sites échantillonnés (figures 5 et 6). En effet dans l'Anse Sainte-Anne, les températures observées aux stations 3 et 12, présentent une distribution à la baisse de  $6^{\circ}\text{C}$  et ce, pour les deux périodes d'échantillonnage (figure 5). De façon similaire, au Banc de la Rivière du Loup, les stations 8 et 9 sont tout près de  $2^{\circ}\text{C}$  en dessous des autres stations (figure 6).

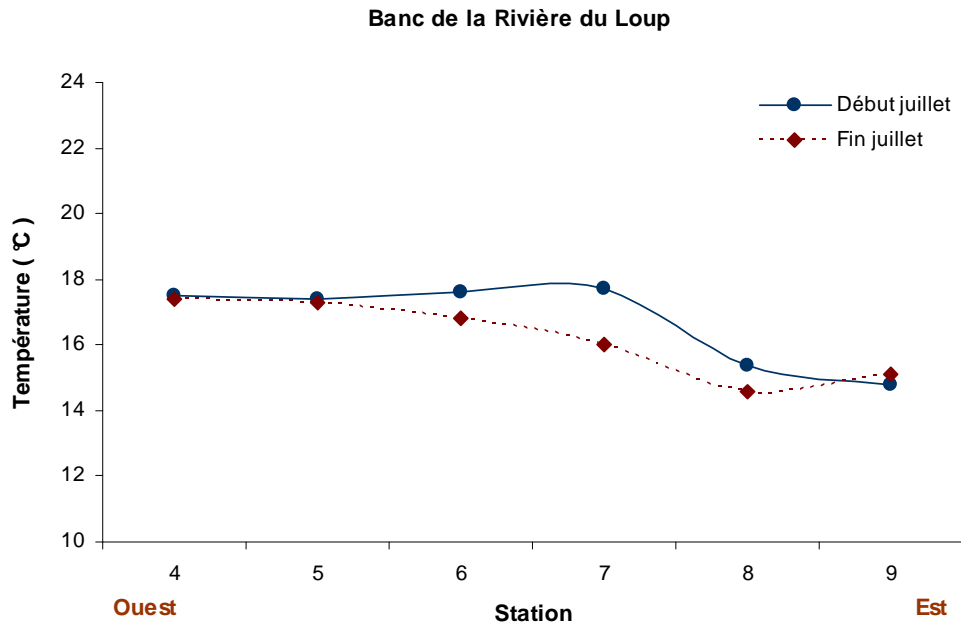


**Figure 4:** Températures moyennes (avec écart-type) mesurées dans les deux zones de concentration larvaire entre 2002 et 2012.

Pour l'ensemble des autres stations, les températures de surface recensées sont sensiblement équivalentes pour les deux zones de concentration larvaire. Ainsi, la moyenne des températures est de  $18,5^{\circ}\text{C} \pm 0,9^{\circ}\text{C}$  dans l'Anse Sainte-Anne et de  $17,2^{\circ}\text{C} \pm 0,6^{\circ}\text{C}$  au Banc de la Rivière du Loup. D'autre part, lorsque les deux périodes d'échantillonnage sont mises en parallèle, les températures de la fin juillet sont un peu plus fraîches que lors de la première période d'échantillonnage, mais ces dernières ne sont toutefois pas significativement différentes (test de  $t$  de Student). En effet, une diminution moyenne située entre  $0,4$  et  $0,5^{\circ}\text{C}$  fut enregistrée entre la première et la deuxième session d'échantillonnage pour les deux sites de rétention larvaire.



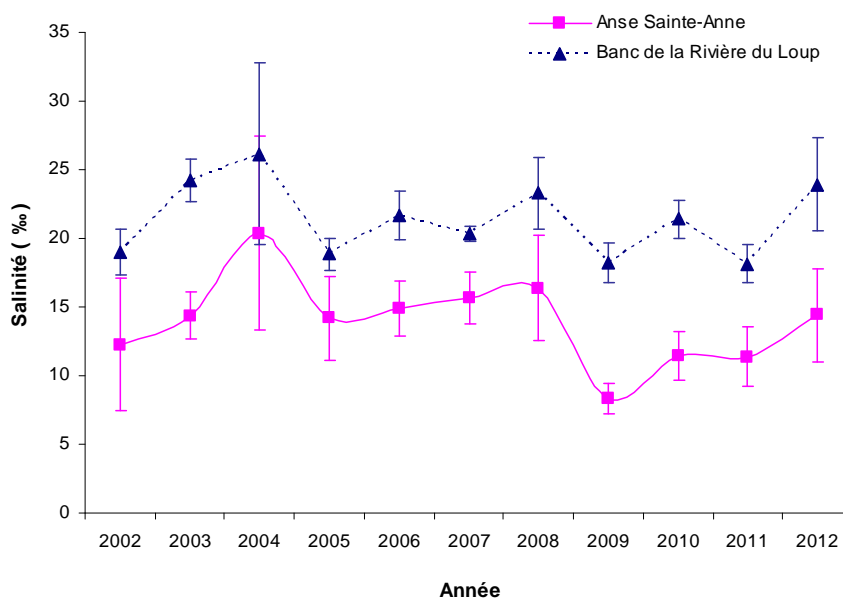
**Figure 5:** Températures observées aux stations de l'Anse Sainte-Anne en 2012.



**Figure 6:** Températures observées aux stations du Banc de la Rivière du Loup en 2012.

### 3.2 Salinité

Étant donné la localisation davantage en amont de l'Anse Sainte-Anne, les données recensées dans ce secteur présentent un niveau de salinité inférieur à ce qui a été observé au Banc de la Rivière du Loup. Ainsi, dans l'Anse Sainte-Anne, la salinité moyenne des stations chalutées est de  $14,4 \text{ ‰} \pm 3,4 \text{ ‰}$  alors qu'au Banc de la Rivière du Loup cette dernière atteint un niveau de  $23,9 \text{ ‰} \pm 3,4 \text{ ‰}$  (Figure 7).

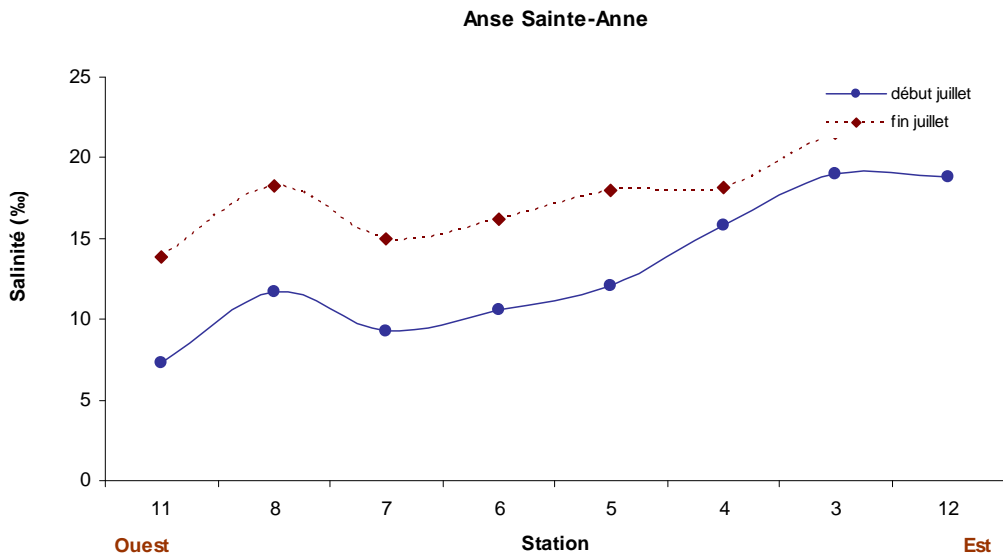


**Figure 7:** Salinité moyenne (avec écart-type) mesurée aux deux sites d'échantillonnage entre 2002 et 2012.

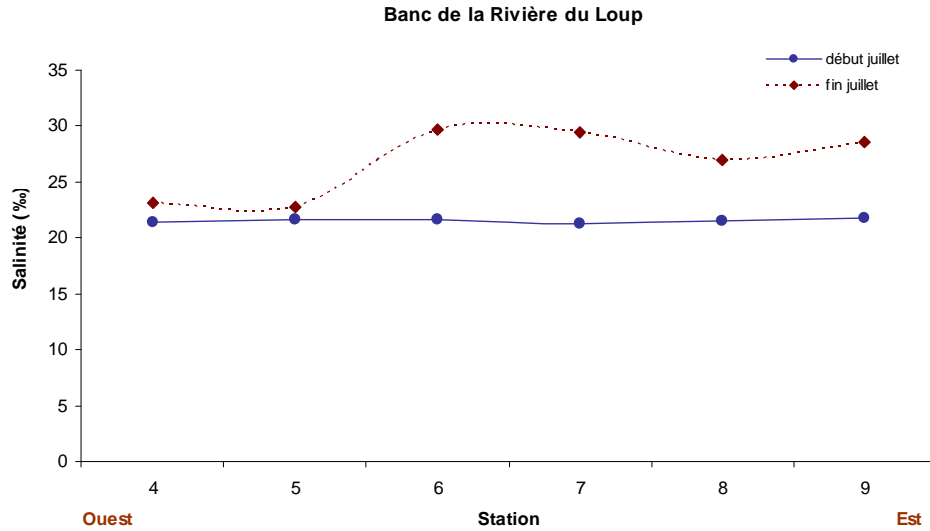
Du début juillet à la fin juillet, une hausse de la salinité a pu être décelée pour l'ensemble des stations de l'Anse Sainte-Anne et du Banc de la Rivière du Loup et dans chacun des cas, cette augmentation est significative (test de *t* de Student) (figures 8 et 9). Ainsi, à l'Anse Sainte-Anne, de la première à la deuxième période, les moyennes des salinités prélevées sont passées de  $13,1 \text{ ‰} \pm 4,3 \text{ ‰}$  à  $18,0 \text{ ‰} \pm 3,1 \text{ ‰}$ , représentant donc une hausse avoisinant 27 % (figure 8). Quant au Banc de la Rivière du Loup, le même phénomène a été observé et une hausse de près de 20 % a pu être enregistrée entre la première ( $21,5 \text{ ‰} \pm 0,2 \text{ ‰}$ ) et la deuxième période ( $26,8 \text{ ‰} \pm 3,1 \text{ ‰}$ ) d'échantillonnage (figure 9). Comparativement à la moyenne obtenue depuis le début du suivi (ASA :  $13,9 \text{ ‰} \pm 1,8 \text{ ‰}$ ; BRDL :  $21,1 \text{ ‰} \pm 1,7 \text{ ‰}$ ), les données de salinité de

cette année ont légèrement augmenté dans l'Anse Sainte-Anne (3 %) et de façon plus importante au Banc de la Rivière du Loup (13 %).

De plus, pour ce qui est des profils salins des deux zones de concentration larvaire (figures 8 et 9), ils diffèrent énormément. D'un côté, il est possible d'observer un gradient de salinité dans l'Anse Sainte-Anne. En effet, les stations les plus à l'est (station 12 : 20,9 ‰ ± 2,9 ‰) présentent une salinité plus élevée que celles localisées davantage à l'ouest (station 11 : 10,6 ‰ ± 4,7 ‰) (figure 8). D'autre part, au Banc de la Rivière du Loup, la salinité de l'ensemble des stations demeurent relativement constante (figure 9).



**Figure 8:** Salinité mesurée aux stations de l'Anse Sainte-Anne en 2012.



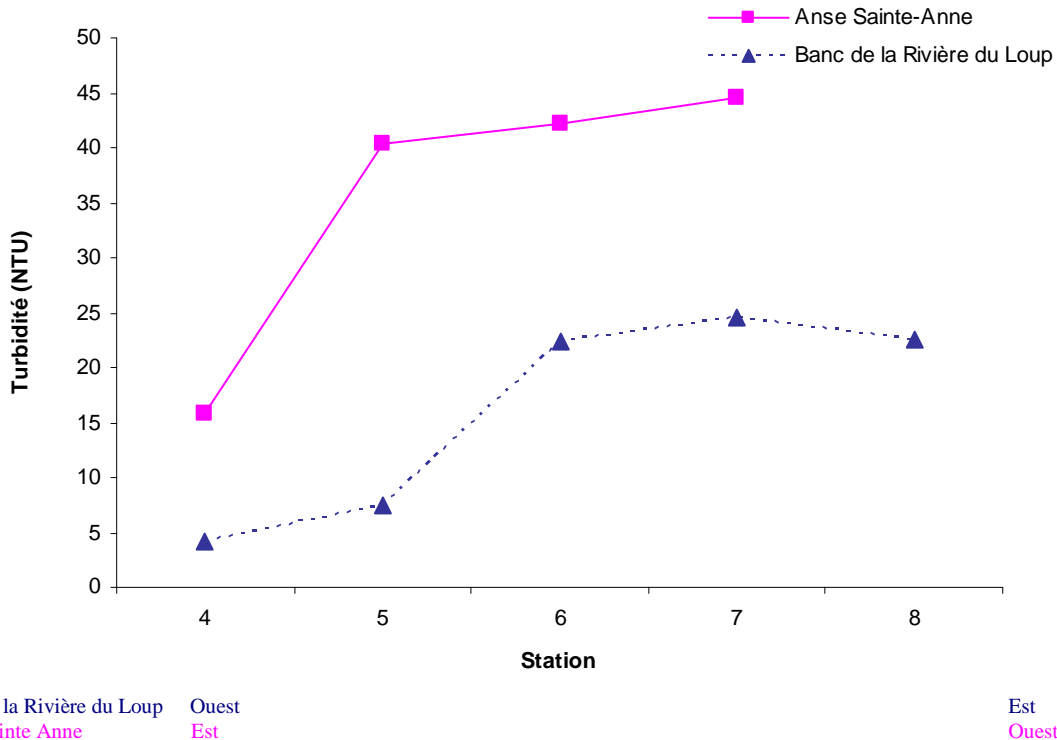
**Figure 9:** Salinité mesurée aux stations du Banc de la Rivière du Loup en 2012.

### 3.3 Profondeur moyenne d'échantillonnage

Pour les deux sites échantillonnés, l'habitat chaluté est d'environ 4 mètres de profondeur (ASA :  $3,9 \text{ m} \pm 0,4 \text{ m}$  BRDL :  $4,0 \text{ m} \pm 0,7 \text{ m}$ ) et dans chacun des cas, seule la strate supérieure a été échantillonnée.

### 3.4 Turbidité

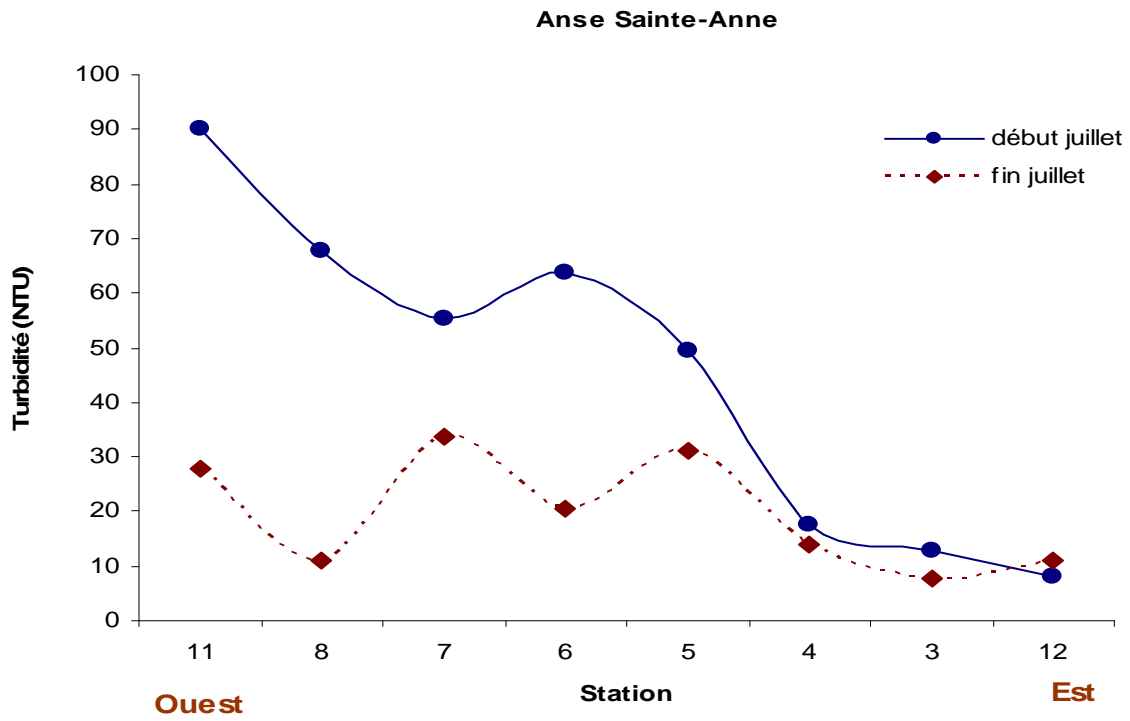
Comme le présente la figure 10, la turbidité est beaucoup plus élevée dans l'Anse Sainte-Anne qu'au Banc de la Rivière du Loup. En effet, la turbidité moyenne qui a été enregistrée à l'Anse Sainte-Anne est de  $32,6 \text{ NTU} \pm 25,3 \text{ NTU}$  pour l'ensemble des stations. Au Banc de la Rivière du Loup, la turbidité moyenne de l'ensemble des stations est de  $16,4 \text{ NTU} \pm 9,8 \text{ NTU}$ , soit près de deux fois moins élevée qu'à l'Anse Sainte-Anne (figure 10).



**Figure 10:** Turbidité de l'eau mesurée aux stations chalutées de l'Anse Sainte-Anne et au Banc de la Rivière du Loup en 2012.

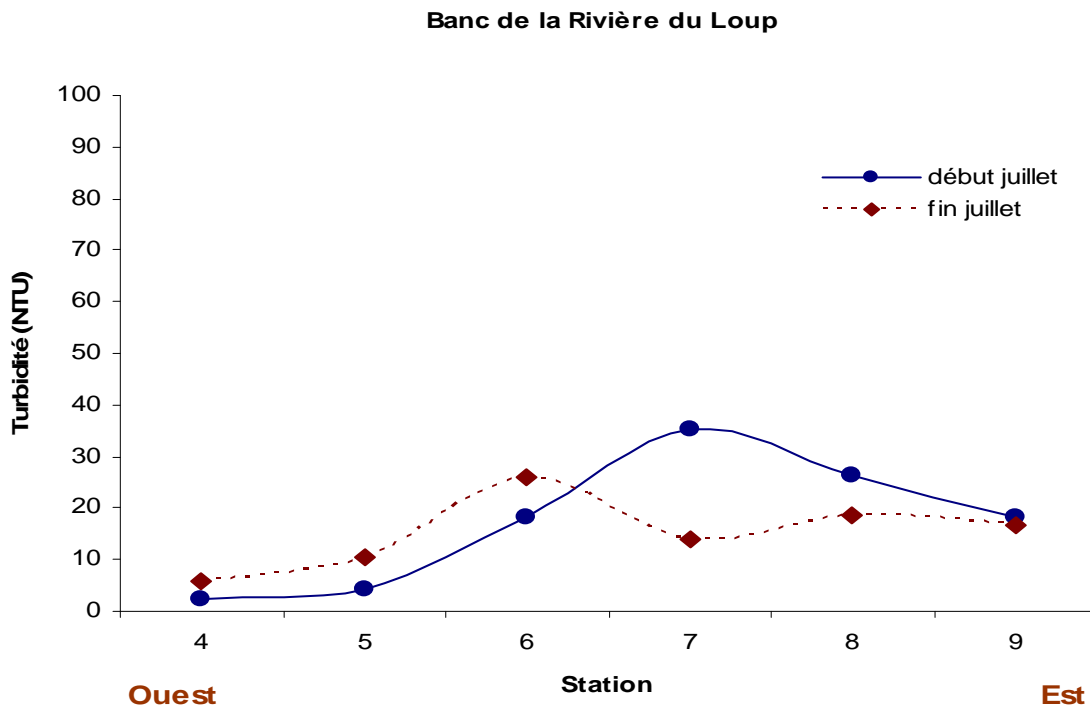
Dans l'Anse Sainte-Anne, il est possible de déceler une diminution graduelle de la turbidité de l'eau allant de l'ouest vers l'est (figure 11). Ainsi, la station située le plus à l'ouest (station 11) présente une turbidité de  $59,0 \text{ NTU} \pm 44,2 \text{ NTU}$ , soit près de 6 fois plus élevée que celle de la station 12 ( $9,5 \text{ NTU} \pm 2,0 \text{ NTU}$ ). De plus, comme le démontre la figure 11, du début ( $45,6 \text{ NTU} \pm 29,7 \text{ NTU}$ ) à la fin juillet ( $19,6 \text{ NTU} \pm 10,2 \text{ NTU}$ ), une diminution significative de la turbidité de l'eau a pu être enregistrée (test de *t* de Student;  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,035$ ).





**Figure 11:** Turbidité de l'eau mesurée aux stations de l'Anse Sainte-Anne en 2012.

Contrairement à l'Anse Sainte-Anne, tant pour la première période d'échantillonnage que pour la seconde, la turbidité de l'ensemble des stations du Banc de la Rivière du Loup présente des valeurs sensiblement équivalentes. De plus, tout comme pour l'Anse Sainte-Anne, l'eau y est moins turbide au début juillet ( $17,5 \text{ NTU} \pm 12,7 \text{ NTU}$ ) que lors de la session d'échantillonnage de la fin juillet ( $15,3 \text{ NTU} \pm 7,0 \text{ NTU}$ ), mais n'est toutefois pas significativement différente selon un test de  $t$  de Student ( $\alpha= 0,05$ ;  $p= 0,715$ ) (figure 12).



**Figure 12:** Turbidité de l'eau mesurée aux stations du Banc de la Rivière du Loup en 2012.

## 3.5 Abondance larvaire

### 3.5.1 Larves d'éperlan

La densité moyenne des larves d'éperlan dans l'Anse Sainte-Anne est de  $301,1 \pm 372,3$  larves/1000 m<sup>3</sup> (tableau 1). L'importante hétérogénéité des densités observées entre les stations de même qu'entre les deux périodes d'échantillonnage se traduit par un écart-type assez élevé (tableau 1). Après les faibles concentrations larvaires obtenues en 2002 ( $275,1 \pm 307,4$  larves/1000m<sup>3</sup>), ces résultats représentent la plus faible densité obtenue depuis la mise en place du suivi. De plus, la diminution observée au cours de l'échantillonnage de 2012 représente une chute de près de 84 % de la densité larvaire à ce site en comparaison avec la moyenne des résultats obtenus entre 2002 et 2011 ( $1935,6 \pm 1933,5$  larves/1000m<sup>3</sup>). Ainsi, comme les résultats de cette année sont nettement inférieurs à la moyenne des années précédentes, un test de *t* de Student a permis de confirmer que ceux-ci sont significativement différents ( $\alpha= 0,05$ ;  $p= 0,034$ ). En ce qui concerne le Banc de la Rivière du Loup, la densité moyenne de larves d'éperlan pour 2012 est de  $72,8 \pm 176,9$  larves/1000m<sup>3</sup> comparativement à  $57,0 \pm 54,3$  larves/1000m<sup>3</sup> pour ce qui est de la moyenne des résultats obtenus au cours des 10 dernières années (2002-2011) (tableau 1). Ainsi, malgré une légère différence coexistant entre les résultats de cette année et ceux de 2002-2011, un test de *t* de Student permet de confirmer que cet écart n'est pas significatif ( $\alpha= 0,05$ ;  $p= 0,790$ ). Ainsi, tant pour ce qui est des densités observées dans l'Anse Sainte-Anne que pour celles du Banc de la Rivière du Loup, les résultats de la campagne d'échantillonnage 2012 présentent une tendance à la baisse de l'abondance des larves d'éperlans.

Par ailleurs, les densités larvaires retrouvées dans l'Anse Sainte-Anne ont toujours été nettement supérieures à celles du Banc de la Rivière du Loup (figure 13). Toutefois, un test de *t* de Student vient confirmer que la moyenne des densités de larves observées cette année à l'ensemble des stations dans l'Anse Sainte-Anne ne sont pas significativement différentes de celles retrouvées au Banc de la Rivière du Loup ( $\alpha= 0,05$ ;  $p= 0,105$ ).

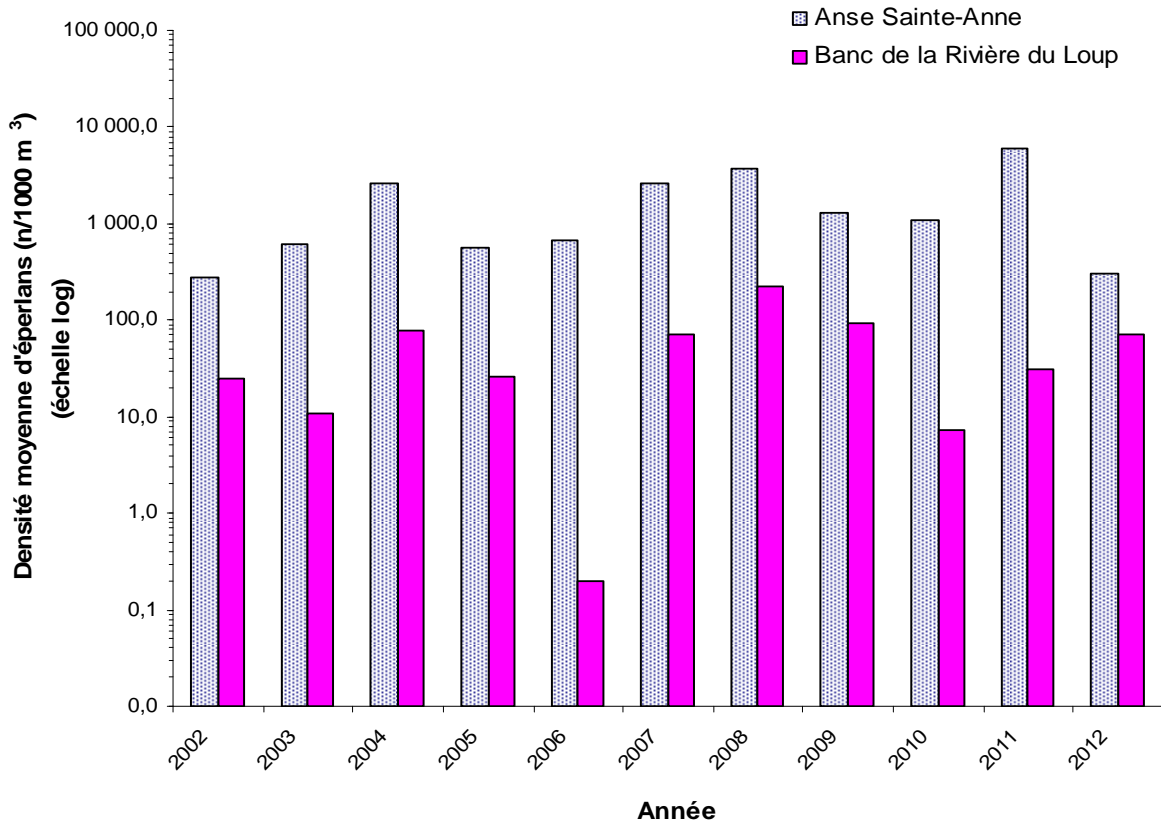
Dans l'Anse Sainte-Anne, les densités larvaires observées sont davantage élevées lors de la première période d'échantillonnage. En effet, les densités de larves d'éperlan sont estimées à  $385,6 \pm 495,6$  larves/1000m<sup>3</sup> au début juillet alors que vers la fin juillet, celles-ci sont de  $216,7 \pm 242,2$  larves/1000m<sup>3</sup>, ce qui représente une chute de 44 % entre les deux sessions d'échantillonnage (tableau 1). On retrouve la même condition au Banc de la Rivière du Loup : une diminution de la densité larvaire atteignant 74 % a été estimée entre la première ( $115,5 \pm 252,9$  larves/1000m<sup>3</sup>) et la seconde ( $30,2 \pm 43,7$  larves/1000m<sup>3</sup>) période d'échantillonnage (tableau 1). Encore une fois, il est possible de constater un haut niveau de variabilité entre les deux périodes d'échantillonnage.

Dans l'Anse Sainte-Anne, il est possible de constater que les stations localisées vers l'ouest (stations 5, 6 et 7) et qui se situent à l'intérieur de la zone intertidale présentent des densités larvaires supérieures (moyenne densité :  $396,7 \pm 387,5$  larves/1000m<sup>3</sup>) à celles des stations le plus à l'est (station 4 :  $14,5 \pm 13,9$  larves/1000m<sup>3</sup>). Pour le Banc de la Rivière du Loup, le cas inverse a été observé (figure 14). Les stations 6, 7 et 8 étant les plus à l'ouest ont révélé des densités supérieures ( $120,1 \pm 222,8$  larves/1000m<sup>3</sup>) aux stations situées à l'est (stations 4 et 5 :  $2,0 \pm 4,1$  larves/1000m<sup>3</sup>).

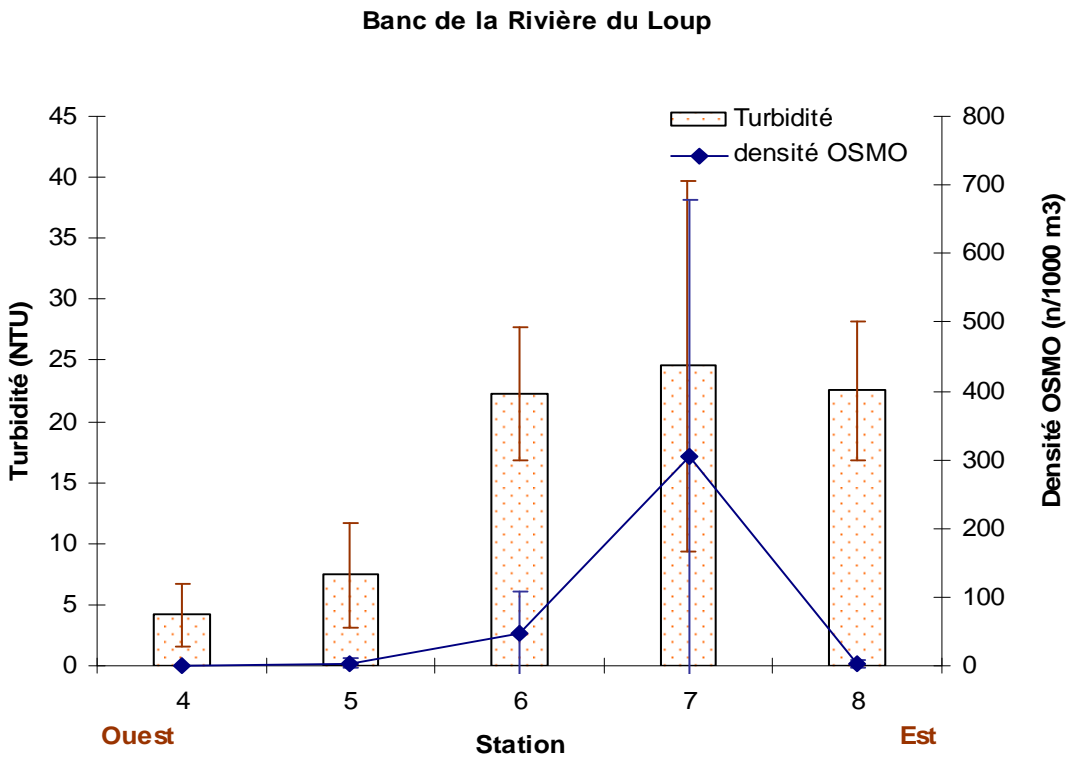
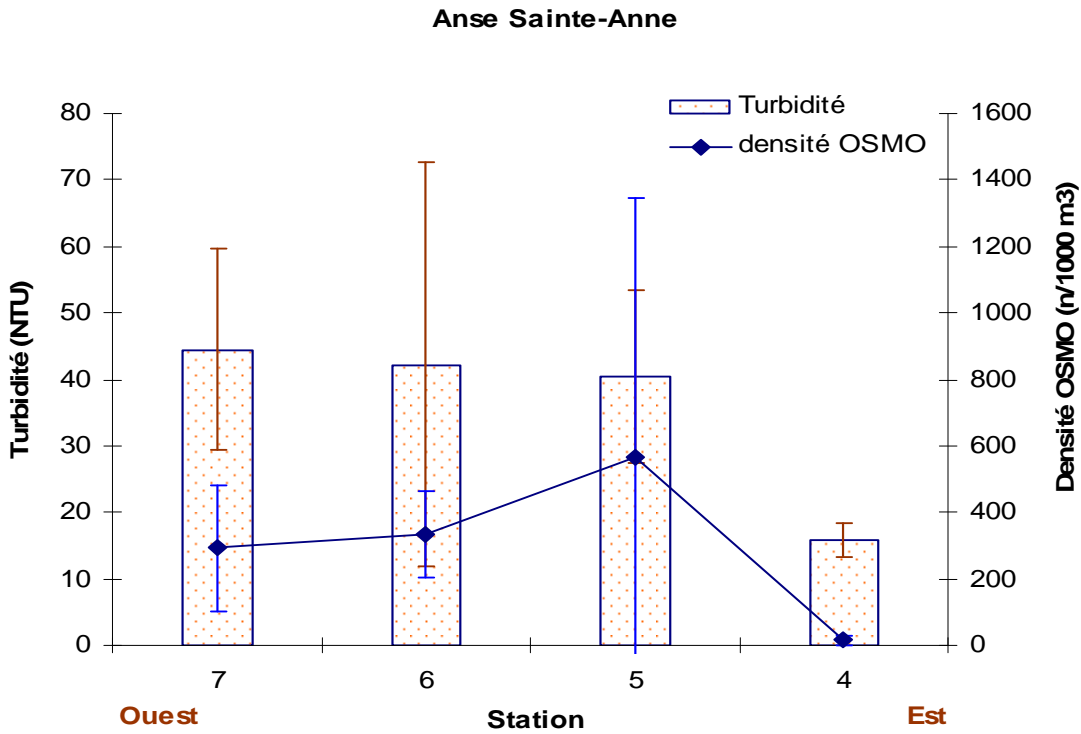
Concernant le profil physico-chimique (turbidité, salinité et température) établi pour l'ensemble des stations des deux sites d'échantillonnage, il en est ressorti que tant dans l'Anse Sainte-Anne ( $R= 0,783$ ,  $p= 0,217$ ) qu'au Banc de la Rivière du Loup ( $R= 0,557$ ,  $p= 0,329$ ), les densités larvaires ne semblent pas corrélées avec le niveau de turbidité de l'eau (figure 14). Aussi, aucune corrélation avec le profil de salinité n'a été établie pour ce qui est de l'Anse Sainte-Anne ( $R= 0,068$ ,  $p= 0,528$ ) et du Banc de la Rivière du Loup ( $R= 0,151$ ,  $p= 0,118$ ). Ce constat est également ressorti pour la température de ces aires d'alevinage (ASA :  $R= 0,003$ ,  $p= 0,980$  BRDL :  $R= -0,141$ ,  $p= 0,141$ ).

**Tableau 1:** Densité moyenne des larves d'éperlan observées dans l'Anse Sainte-Anne et sur le Banc de la Rivière du Loup entre 2002 et 2012.

Site	Année	Période	Densité moyenne et écart-type de larves d'éperlan par 1000 m <sup>3</sup>		
Anse Sainte-Anne	2002	1	453,8 ± 359,8	275,1 ± 307,4	Densité moyenne 2002-2011 = 1 935,6 ± 1933,5 larves/1000 m <sup>3</sup>
		2	96,5 ± 76,4		
	2003	1	600,0 ± 819,4	606,1 ± 650,6	
		2	612,3 ± 562,3		
	2004	1	4 500,6 ± 7 538,3	2 622,5 ± 5 357,1	
		2	744,5 ± 856,2		
	2005	1	807,1 ± 927,2	568,6 ± 697,0	
		2	330,1 ± 349,6		
	2006	1	1 332,8 ± 2 522,7	681,3 ± 1 792,5	
		2	29,8 ± 36,1		
	2007	1	2 640,1 ± 3 296,1	2 606,9 ± 2 742,2	
		2	2 573,6 ± 2 584,4		
2008	1	4 138,2 ± 4 721,4	3 708,1 ± 4 865,4		
	2	3 278,0 ± 5 696,6			
2009	1	1 109,5 ± 708,8	1 270,5 ± 614,1		
	2	1 431,4 ± 555,3			
2010	1	1 512,2 ± 1 688,5	1 069,9 ± 1 401,3		
	2	627,7 ± 1 099,7			
2011	1	8 342,4 ± 10 314,3	5 947,1 ± 7 405,9		
	2	3 551,8 ± 2 509,0			
<b>2012</b>	<b>1</b>	<b>385,6 ± 495,6</b>	<b>301,1 ± 372,3</b>		
	<b>2</b>	<b>216,7 ± 242,2</b>			
Banc de la Rivière du Loup	2002	1	29,6 ± 38,7	25,1 ± 31,8	Densité moyenne 2002-2011 = 57,0 ± 54,3 larves/1000 m <sup>3</sup>
		2	20,6 ± 26,8		
	2003	1	16,6 ± 24,4	10,7 ± 18,8	
		2	4,8 ± 10,7		
	2004	1	156,1 ± 297,2	78,0 ± 214,5	
		2	0		
	2005	1	53,0 ± 96,8	26,5 ± 70,3	
		2	0		
	2006	1	0,5 ± 1,0	0,2 ± 0,7	
		2	0		
	2007	1	65,1 ± 101,6	72,8 ± 124,9	
		2	80,5 ± 157,0		
2008	1	141,1 ± 189,7	226,3 ± 455,2		
	2	311,5 ± 641,9			
2009	1	118,0 ± 145,6	93,0 ± 111,8		
	2	67,9 ± 73,3			
2010	1	0,5 ± 1,2	7,3 ± 17,9		
	2	14,0 ± 24,6			
2011	1	55,1 ± 78,4	30,3 ± 58,8		
	2	5,5 ± 9,7			
<b>2012</b>	<b>1</b>	<b>115,5 ± 252,9</b>	<b>72,8 ± 176,9</b>		
	<b>2</b>	<b>30,2 ± 43,7</b>			



**Figure 13:** Variations annuelles de la densité moyenne des larves d'éperlan sur les deux sites d'échantillonnage entre 2002 et 2012.



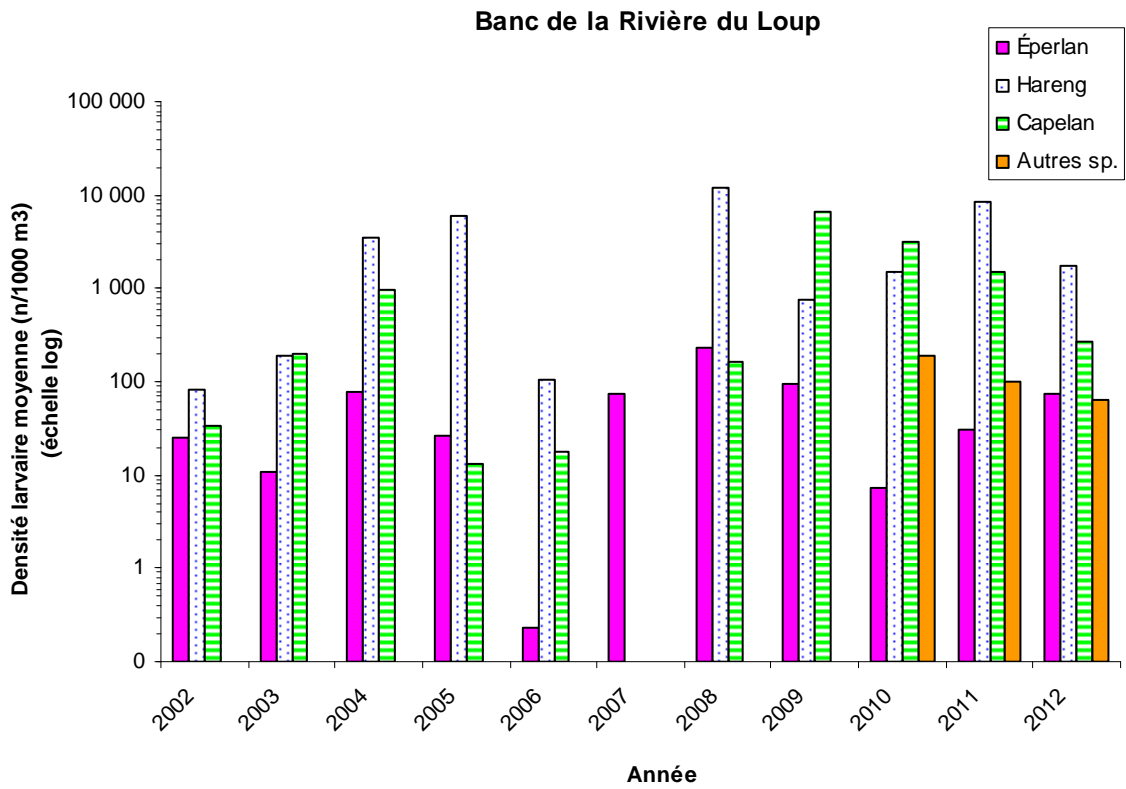
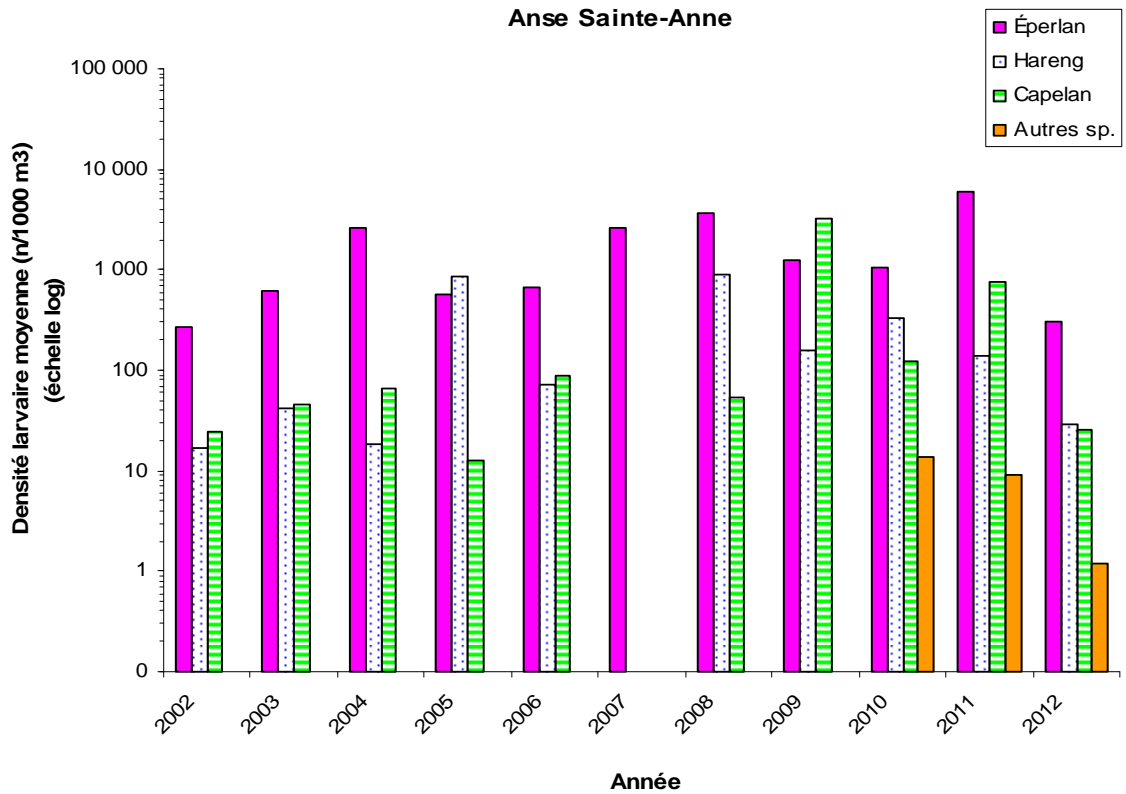
**Figure 14:** Densité moyenne des larves d'éperlan arc-en-ciel en relation avec la turbidité pour chaque station chalutée dans l'Anse Sainte-Anne et au Banc de la Rivière du Loup en 2012.

### 3.5.2 Larves de hareng, capelan et autres espèces

Hormis la présence de larves d'éperlan arc-en-ciel, les périodes d'échantillonnage dans l'Anse Sainte-Anne et sur le Banc de la Rivière du Loup permettent de capturer d'autres espèces. En effet, aux deux sites de concentration larvaire, des larves de capelan (*Mallotus villosus*), de hareng (*Clupea harengus*) de même que des larves provenant d'espèces non identifiées ont pu être récoltées. Il est possible de constater que les densités de larves récoltées en 2012 dans l'Anse Sainte-Anne, se sont avérées beaucoup plus faibles que celles des années précédentes tout comme la concentration de larves d'éperlan. Globalement, les densités larvaires récoltées dans l'Anse Sainte-Anne sont de 356,5 larves/1000m<sup>3</sup> ce qui représente une diminution de 95 % par rapport à la densité moyenne des années précédentes (2002-2011 : 2638,4 ± 2 142,9 larves/1000m<sup>3</sup>) (figure 15). Au Banc de la Rivière du Loup, les densités larvaires sont également nettement inférieures 2 136 larves/1000m<sup>3</sup> à la moyenne de 2002-2011 (4 594,3 ± 4 482,9 larves/1000m<sup>3</sup>).

En ce qui a trait à la composition des échantillons récoltés aux deux sites de rétention larvaire, il est possible de remarquer que les espèces qui y sont retrouvées, y sont présentes en proportion assez variable (figure 14). En effet, dans l'Anse Sainte-Anne les larves d'éperlan représentent une proportion de 87 % de la totalité des juvéniles recensés. Les capelans, les harengs et autres espèces représentent respectivement 11 %, 2 % et 0,1 % de la composition larvaire retrouvée dans l'Anse Sainte-Anne. Au Banc de la Rivière du Loup, ce sont plutôt les harengs qui dominent avec une proportion de 81 %. Les deuxième, troisième et quatrième rang sont alors respectivement occupés par les éperlans (3 %), les capelans (13 %) et autres espèces non identifiées (3 %).

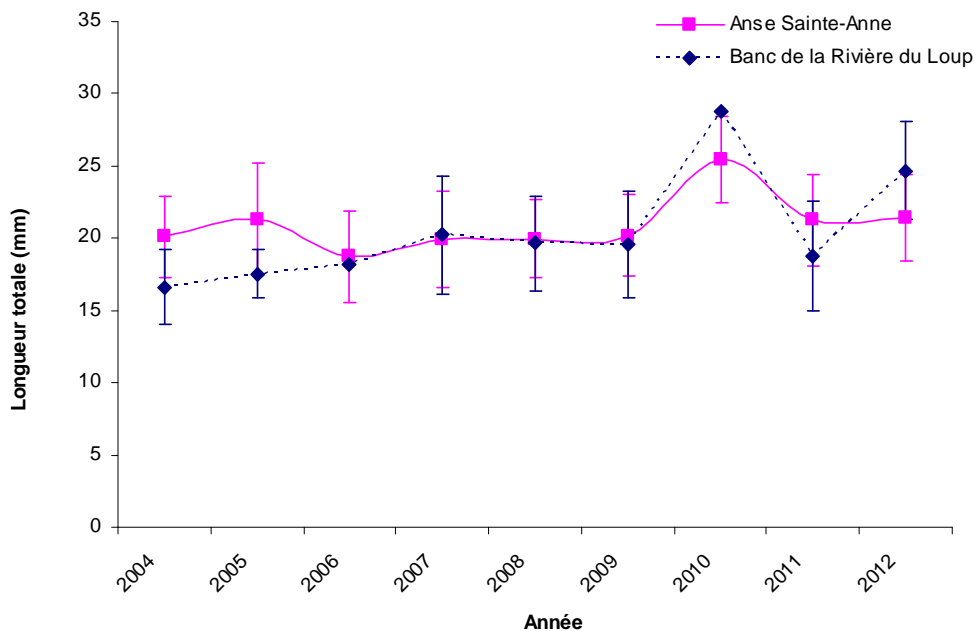




**Figure15:** Densités larvaires des différentes espèces retrouvées dans l'Anse Sainte-Anne et sur le Banc de la Rivière du Loup entre 2002 et 2012 (échelle log).

### 3.6 Taille des larves d'éperlan

Au Banc de la Rivière du Loup, les larves récoltées en juillet dernier sont de tailles supérieures à la moyenne de celles recueillies depuis 2002 (figure 16). En effet, la taille moyenne des larves d'éperlan de 2012 s'élève à  $24,7 \text{ mm} \pm 3,4 \text{ mm}$  comparativement à  $19,9 \text{ mm} \pm 3,8 \text{ mm}$  pour ce qui est de la moyenne de 2004-2011. Du côté de l'Anse Sainte-Anne ( $21,4 \pm 3,0 \text{ mm}$ ), les larves présentent quant à elles une taille comparable aux années précédentes ( $20,9 \pm 2,0 \text{ mm}$ ).



**Figure16:** Taille moyenne des larves d'éperlan capturées dans l'Anse Sainte-Anne et au Banc de la Rivière du Loup depuis 2004.

Aux deux sites de rétention larvaire, il est possible de constater un accroissement de la taille des larves entre la première et la deuxième session d'expérimentation, indiquant la progression du stade de maturité des juvéniles (tableau 2). Aussi, à partir du sous-échantillon mesuré, la taille des larves du Banc de la Rivière du Loup ( $24,7 \pm 3,4 \text{ mm}$ ) est supérieure à celles de l'Anse Sainte-Anne ( $21,43 \pm 3,0 \text{ mm}$ ) comparativement aux années antérieures (tableau 2). Toutefois, bien que cet écart soit relativement élevé, les tailles des larves récoltées dans l'Anse Sainte-Anne et au Banc de la Rivière du Loup ne sont pas significativement différentes selon un test de  $t$  de Student ( $\alpha= 0,05$ ;  $p= 0,542$ ).

**Tableau 2:** Taille moyenne des larves d'éperlan capturées en 2012.

Session	Anse Sainte-Anne		Banc de la Rivière du Loup	
	LT moy. $\pm$ écart-type (mm)	n	LT moy. $\pm$ écart-type (mm)	n
début juillet	20,15 $\pm$ 2,97	100	23,31 $\pm$ 2,91	34
fin juillet	22,70 $\pm$ 2,38	66	26,01 $\pm$ 3,29	49
Moyenne des deux périodes	21,42 $\pm$ 3,02	166	24,66 $\pm$ 3,40	83

## 4. DISCUSSION

### 4.1 Température, salinité, profondeur et turbidité

Chaque année, lors des campagnes de chalutage, les paramètres physico-chimiques de chacune des stations sont analysés. Ainsi, les tendances annuelles qui en découlent peuvent alors être observées et les fluctuations survenant entre les stations et au fil des années peuvent également être analysées.

Pour la campagne de chalutage de 2012, le profil thermique démontre encore une fois que les températures de l'Anse Sainte-Anne sont légèrement supérieures à celles observées au Banc de la Rivière du Loup. De plus, une tendance à la baisse des températures des stations situées à l'est comparativement à celles localisées à l'ouest a également été notée aux deux sites de rétention. À la suite de nos observations, il est possible d'affirmer que ces variations de température ne semblent pas affecter la répartition des larves dans l'ensemble des stations. Concernant le profil de salinité de l'Anse Sainte-Anne et du Banc de la Rivière du Loup, aucun élément inhabituel nous est apparu. En fait, le niveau de salinité inférieur décelé d'année en année dans l'Anse Sainte-Anne est, selon toute logique, simplement attribuable à la localisation davantage en amont du site par rapport à l'emplacement du Banc de la Rivière du Loup. Des conclusions similaires à ce qui avait été établi à la suite de l'analyse du profil thermique ont d'ailleurs été soulevées pour ce qui est du degré de salinité des deux sites de chalutage. En effet, le patron de salinité enregistré à chacune des stations ne présente aucune corrélation avec les densités larvaires obtenues et ce, aux deux sites d'échantillonnage. Ce constat concorde avec ce qui avait été précédemment démontré par les travaux de Laprise et Dodson (1989).

D'autre part, comme les travaux de Girault (2002) ont permis d'établir que les larves d'éperlan se concentrent majoritairement à l'intérieur des zones intertidales, la portion de chalutage des deux zones réalisée annuellement, se restreint alors à des profondeurs variant entre 3 et 4 mètres.

Afin d'obtenir le portrait physico-chimique complet de ces deux zones de rétention, la turbidité de l'ensemble des stations a été enregistrée pour une deuxième année consécutive. De façon similaire au profil de turbidité obtenu lors du chalutage de 2011, l'Anse Sainte-Anne présente un degré de turbidité nettement supérieur à celui du Banc de la Rivière du Loup et démontre également un fort gradient concentration des particules en suspension dans l'eau. À la suite de l'analyse de ces observations, il est possible de constater qu'aucune corrélation n'existe entre le degré de turbidité du milieu et le patron de dispersion des larves d'éperlan. Ainsi, ce constat vient à l'encontre de ce qui avait précédemment souligné quant à la relation entre les zones de fortes turbidité et la présence de ces larves (Dodson *et al.* 1989; Dauvin et Dodson 1990).

## **4.2 Abondance larvaire**

### **4.2.1 Larves d'éperlan**

Considérant que le pic de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Fouquette s'est produit beaucoup plus tôt qu'à l'habitude le printemps dernier (13 jours plus tôt) et que d'importantes précipitations de neige sont venues perturber la période de reproduction de l'espèce à la fin avril, il se pourrait que les faibles densités larvaires recensées cette année dans l'Anse Sainte-Anne y soient attribuables. En effet, la chute drastique de la température de même que l'augmentation du débit des rivières, engendrées par la fonte de la neige, ont rendu les conditions non favorables à la montaison des reproducteurs (Bourget 2012). Ainsi, durant 7 jours consécutifs, la période de reproduction de l'éperlan fut perturbée et interrompue. Les œufs ayant été déposés durant cette première partie de la période de reproduction sont potentiellement morts ou ont tout simplement été balayés vu la chute importante des températures de l'eau et la crue des rivières (Bourget 2012). Ainsi, les densités larvaires rencontrées dans l'Anse Sainte-Anne sont caractéristiques d'une année très faible et représente seulement 16 % de la moyenne des années précédentes.

Concernant les densités larvaires qui ont été recensées au Banc de la Rivière du Loup cette année, celles-ci se rapprochent des moyennes qui avaient été rapportées au cours des suivis précédents. En effet, les densités de larves qui ont été retrouvées dans cette zone se situent légèrement au-dessus de la moyenne des dix dernières années.

Afin de revenir quelque peu sur ce qui avait été brièvement mentionné un peu plus haut, l'année 2012 s'est avérée peu fructueuse quant à la reproduction de cette population (Bourget 2012). En fait, l'indice de fécondité du stock corrigé (IFS corrigé) de la rivière Fouquette de même que la caractérisation de la déposition des œufs sur l'ensemble des frayères du Bas-Saint-Laurent se sont avérés très faibles (Bourget 2012). Toutefois, au fil des années, il fut constaté qu'aucune corrélation ne semble relier l'indice de déposition des œufs (IDO) et les densités larvaires rencontrées durant la période estivale à l'intérieur des deux zones de rétention.

Toujours selon les conditions météorologiques, les températures clémentes du printemps dernier ont contribué au développement précoce de microalgues (périphyton) dans les cours d'eau, phénomène qui fut notamment observé au niveau de la rivière Fouquette. En effet, avant même l'apparition des premiers reproducteurs dans la frayère, la présence de périphyton fut notée (Bourget 2012). Ainsi, la présence accrue d'algues jumelée à un environnement faible en oxygène est susceptible de nuire à la fixation des œufs sur le substrat de même qu'à leur bon développement (Rupp 1959). Ceci pourrait alors se traduire ensuite par des densités larvaires moindres à l'intérieur des deux zones de rétention larvaire.

Un autre point représentant une source potentielle de biais et qui pourrait venir expliquer en partie les faibles densités larvaires récoltées cette année, sont les conditions météorologiques inhabituelles de chalutage. En effet, exceptionnellement cette année, à quelques reprises lors des sorties d'échantillonnage, les vents présents ainsi que les vagues formées ont pu venir entraver le travail de l'équipe ou tout simplement être non favorables à la rétention des larves à l'intérieur de ces zones.

### **4.2.2 Larves de hareng, capelan et autres espèces**

La campagne d'échantillonnage des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel de la population du sud représente le seul et unique programme visant le suivi des poissons à l'état larvaire. Cependant, non seulement ce suivi nous permet de dresser un bilan annuel sur les juvéniles d'éperlan, mais celui-ci permet également de récolter de l'information quant aux larves de hareng, de capelan et d'autres espèces non identifiées rencontrées dans l'Anse Sainte-Anne ainsi qu'au Banc de la Rivière du Loup. La compilation de ces données permet donc d'obtenir un portrait sommaire des densités larvaires de ces différentes espèces. L'année 2012 se définit par de faibles densités de larves dans les deux zones de rétention. En effet, dans les deux cas, les densités larvaires qui y ont été retrouvées se situent nettement en dessous des moyennes obtenues depuis le début du suivi (2002 à 2011). Ainsi, ce constat vient également soulever des questionnements quant au potentiel de corrélation entre les faibles densités larvaires observées et les mortalités anormalement élevées de mammifères marins et d'oiseaux aquatiques (C. Couillard, comm. pers.).

Par ailleurs, en terme de proportion des différentes espèces recensées à l'intérieur des deux zones de rétention, un profil rejoignant celui des années précédentes a pu être dressé. Ainsi, les éperlans sont encore une fois présents en majorité dans l'Anse Sainte-Anne alors qu'au Banc de la Rivière du Loup, ce sont plutôt les harengs qui s'y retrouvent en plus forte densité. De ce point de vue, considérant que les conditions rencontrées à l'intérieur de ces zones diffèrent, les proportions des diverses espèces retrouvées sont respectivement représentatives du milieu environnant. Aussi, depuis 2009, année qui fut qualifiée d'exceptionnelle du point de vue de l'abondance larvaire observée au Banc de la Rivière du Loup (Dussureault 2010), une diminution importante des densités de larves, plus particulièrement celles de capelans peut être observée.

### **4.3 Taille des larves**

À la suite de l'analyse de nos résultats, les tailles des larves récoltées cette année sont parmi les plus grosses depuis le début de la compilation des données en 2004. Plus précisément, les résultats de cette année suivent tout juste ceux de 2010 et se situent bien évidemment au-dessus

de la moyenne des années antérieures. L'observation des larves de taille supérieure dans l'Anse Sainte-Anne et au Banc de la Rivière du Loup peut notamment être attribuable à la reproduction hâtive du printemps dernier.

Par ailleurs, entre la première et la seconde session d'échantillonnage, une augmentation de la taille des larves attribuable à l'évolution du stade larvaire des éperlans a pu être observée. Cette année, tout comme depuis le début du suivi, la taille des larves capturées au Banc de la Rivière du Loup est un peu plus élevée par rapport à celles de l'Anse Sainte-Anne. Toutefois, en se rapportant à ce qui est mentionné dans la littérature, les résultats de notre étude sont en désaccord avec ce qui est relaté. En effet, selon Ayer *et al.* (2005), le taux de croissance des larves d'éperlan serait inversement proportionnel à la salinité de l'eau. En milieu peu salin, ces derniers ont démontré que le taux de croissance des larves augmentait de façon significative. Ainsi, dans le secteur de l'Anse Sainte-Anne où le degré de salinité est inférieur au Banc de la Rivière du Loup, la taille moyenne des larves qui y sont retrouvées devrait être supérieure. Dans un autre ordre d'idée, une corrélation entre la taille des larves de même que la diminution de l'abondance observée au cours de la seconde période d'échantillonnage pourrait être suggérée du fait qu'à ce moment les larves, étant de taille supérieure qu'au début juillet, sont davantage en mesure d'éviter l'engin de pêche.

#### **4.4 Comparaison avec d'autres sessions d'échantillonnage**

Dans un projet de caractérisation de l'habitat des juvéniles du bar rayé, des sessions de seinage ont été réalisées, au cours des mois de juillet et août, et ont permis de capturer plusieurs éperlans à l'état larvaire. À ces deux sessions d'échantillonnage, les éperlans ont pu être inventoriés à des stations localisées entre Rivière-du-Loup et Cap-Saint-Ignace (A.-M. Pelletier, comm. pers.). En comparant les résultats obtenus au cours des deux périodes de seinage, les larves capturées en août (48,1 mm ± 23,8 mm) sont de taille supérieures à celles rencontrées en juillet (45,1 mm ± 18,8 mm) et vient donc appuyer ce qui a été mentionné précédemment. D'autre part, bien que ces résultats ne peuvent être comparés directement à ceux obtenus au cours de la campagne de chalutage compte tenu de certaines différences marquées au niveau des procédures employées, il

est possible de constater que la majorité des larves capturées lors de la période de seinage de juillet se concentre davantage dans l'Anse Sainte-Anne. D'un autre côté, ce sont plutôt les stations localisées dans le Banc de la Rivière du Loup qui ont permis d'observer des densités larvaires plus élevées lors de la seconde période de seinage du mois d'août (annexe 1). L'observation de nombreux juvéniles lors des sessions de seinage de l'été dernier ont également permis de confirmer que les larves d'éperlans priorise davantage l'utilisation de la strate supérieure de la zone intertidale.

## **5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

En conclusion, l'année 2012 se caractérise par de faibles densités de larves d'éperlan dans l'Anse Sainte-Anne, pouvant être attribuées au faible recrutement de reproducteurs du printemps dernier, ainsi qu'aux perturbations météorologiques (22 au 28 avril) survenues au cours de la période de reproduction. Les densités larvaires retrouvées dans cette zone sont généralement beaucoup plus élevées. En effet, la densité des larves d'éperlan recensée cette année se situe nettement en dessous de la moyenne obtenue au cours des années antérieures. Concernant le Banc de la Rivière du Loup, il est possible d'en conclure que les résultats obtenus lors de la présente campagne d'échantillonnage se rapprochent de ceux obtenus depuis le début du suivi en 2002.

Malgré les efforts de restauration mis en place et avec les données relatives à l'éperlan arc-en-ciel dont on dispose présentement, tout porte à croire que l'état de situation de cette espèce demeure précaire. Ainsi, à la lumière de ces résultats il semble hors de tout doute que l'ensemble des différents travaux mis en place afin d'assurer le suivi de la population d'éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire doivent être maintenus afin de mieux cerner la dynamique de cette population et d'apporter les ajustements nécessaires aux mesures de restauration et de gestion ayant pour objectif le rétablissement de l'espèce. La poursuite de ces suivis pourrait également permettre d'éviter que cette espèce ne soit menacée de disparition ultérieurement. De plus, l'ensemble de ces travaux permet d'année en année, de dresser un portrait réel du recrutement



annuel des reproducteurs de même que d'obtenir un aperçu quant à l'évolution de chacune des cohortes.

## 6. LISTE DES RÉFÉRENCES

- AYER, M. H., C. BENTHON, W. KING V., J. KNEEBONE, S. ELZEY, M. TORAN, K. GRANGE et D.L. BERLINSKY. (2005). *Development of practical culture methods for rainbow smelt larva*. North American Journal of Aquaculture 67: 202-209.
- BERNATCHEZ, L. (1997). *Mitochondrial DNA analysis confirms the existence of two glacial races of rainbow smelt *Osmerus mordax* and their reproductive isolation in the St. Lawrence River estuary (Québec, Canada)*. Molecular Ecology 6:73-83.
- BOURGET, G. (2012). *Suivi des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2011*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction générale du Bas-Saint-Laurent. Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire. 36 pages.
- BOURGET, G. (2012). *Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Fouquette et caractérisation des dépôts d'œufs dans l'ensemble des frayères pour l'année 2012*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction générale du Bas-Saint-Laurent. Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire. 54 pages
- DAUVIN, J-C. et J. J. DODSON. (1990). *Relationship between feeding incidence and vertical and longitudinal distribution of rainbow smelt larvae (*Osmerus mordax*) in a turbid well-mixed estuary*. Marine Ecology Progress Series 60:1-12.
- DODSON, J. J, J.-C. DAUVIN, R.G. INGRAM et B. D'ANGLEJAN. (1989). *Abundance of larval rainbow smelt (*Osmerus mordax*) in relation to the maximum turbidity zone and associated macroplanktonic faune of the middle St.Lawrence estuary*. Estuaries 12(2): 66-81
- DODSON, J. J., A. BOURRET, J. TURGEON, F. LECOMPTE ET M. LEGAULT. (2012). *Projet AFLP sur les populations d'éperlans arc-en-ciel anadromes du Saint-Laurent*. Ministère des Ressources naturelles. Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. 21 p.
- DUSSUREAULT, J. (2010). *Suivi des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2009*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire, Direction générale du Bas-Saint-Laurent. 38 p.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'ÉPERLAN ARC-EN-CIEL DU QUÉBEC. (2008). *Plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) au Québec, population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent - mise à jour 2008-2012*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec. 48 pages

- 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.
- LAPRISE R. et J. J. DODSON (1989). *Ontegenic changes in longitudinal distribution of two species of larval fish in a turbid well-mixed estuary*. J. Fish Biol., 35 : 39-47.
- RUPP, R. S. 1959. *Variation in the life history of the American Smelt in inland waters of Maine*. Trans. Am. Fish. Soc., 88 (4): 241-252.
- 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 en 2003*. 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

### Nombre et taille moyenne (é.-t.) des larves d'éperlan arc-en-ciel capturées lors des sessions de seinage de juillet, août et septembre.

Période	Localisation station	Nb OSMO	LT (mm) (é.-t.)
<b>JUILLET 2012</b>	Notre-Dame-du-Portage	1	33,0 (0)
	St-André-de-Kamouraska	10	36,0 (4,4)
	Kamouraska	aucune quantité	aucune longueur
	St-Denis-de-Kamouraska	2	85,5 (0,7)
	Rivière-Ouelle	312	56,2 (2,4)
	La Pocatière (Anse Sainte-Anne)	445	50,3 (25,6)
	St-Roch-des-Aulnaies	476	44,5 (6,1)
	Saint-Jean-Port-Joli	284	37,4 (4,1)
	Trois-Saumons	173	36,0 (3,3)
	L'islet	3	37,0 (1,7)
	Cap-Saint-Ignace	4	32,5 (7,1)
<b>AOÛT 2012</b>	Rivière-du-Loup	3	112,3 (10,0)
	Notre-Dame-du-Portage	556	52,1 (25,5)
	St-André-de-Kamouraska	50	45,5 (8,7)
	Kamouraska	1	30,0 (0)
	Rivière-Ouelle	26	38,0 (7,1)
	La Pocatière (Anse Sainte-Anne)	352	39,2 (8,5)
	St-Roch-des-Aulnaies	28	52,8 (6,4)
	L'islet	2	46,5 (9,2)
	Trois-Saumons	19	43,8 (4,7)
	Cap-Saint-Ignace	3	41,0 (2,0)
<b>SEPTEMBRE 2012</b>	Rivière-du-Loup	6	89,5 (39,7)
	Notre-Dame-du-Portage	45	72,7 (25,6)
	St-Germain-de-Kamouraska	1	67,0 (0)
	Rivière-Ouelle	2	56,5 (2,1)
	St-Roch-des-Aulnaies	101	55,3(12,3)





A large herd of reindeer is shown in a snowy, forested landscape. The reindeer are in the foreground, walking across a snow-covered field. The background is filled with evergreen trees under a bright sky.

Ressources naturelles  
et Faune

Québec 

