

2013

Chaire de recherche
sur les espèces
aquatiques exploitées

Dérive des larves d'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Saguenay, au printemps 2012

Anne-Lise Fortin, Patrick Plourde-Lavoie et Pascal Sirois



UQAC

Université du Québec
à Chicoutimi

Référence à citer :

Fortin, A.-L., P. Plourde-Lavoie et P. Sirois, (2013).
Dérive des larves d'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Saguenay, au
printemps 2012. Chaire de recherche sur les espèces aquatiques
exploitées, Laboratoire des sciences aquatiques, Université du Québec à
Chicoutimi, Chicoutimi, 12 p.

Rapport de recherche

Chaire de recherche
sur les espèces
aquatiques exploitées

Université du Québec à Chicoutimi

**Dérive des larves d'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Saguenay, au
printemps 2012**

Anne-Lise Fortin, Patrick Plourde-Lavoie et Pascal Sirois

En partenariat avec :



Département des sciences fondamentales,
Université du Québec à Chicoutimi, 555, Boulevard de l'université, Chicoutimi,
Québec, G7H 2B1

Introduction

L'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) est une espèce-clé au sein de nombreux écosystèmes aquatiques, car il assure le transfert de la production du zooplancton vers les niveaux trophiques supérieurs. C'est également une espèce commerciale et sportive dans de nombreux plans d'eau en Amérique du Nord (Scott et Crossman 1974). Par exemple, au Saguenay où elle fait l'objet d'une importante pêche récréative hivernale. Dans cette rivière la population est anadrome, c'est-à-dire que la croissance des jeunes et la vie adulte de l'éperlan arc-en-ciel se déroulent principalement en milieu saumâtre dans le fjord, alors que la reproduction a lieu en eau douce. Plus spécifiquement, les principaux sites de fraie de l'éperlan arc-en-ciel sont situés dans le moyen Saguenay, dans le secteur le plus urbanisé du cours d'eau (Lesueur 1990). Les reproducteurs se rassemblent sur les sites de fraie à partir de la mi-mai et l'incubation des œufs sur les frayères peut durer entre une et trois semaines, selon la température de l'eau. Après l'éclosion, les larves nouvellement écloses dérivent vers le fjord du Saguenay où elles croissent pendant la période estivale.

L'objectif de ce projet est de suivre la dérive larvaire dans la rivière Saguenay et de vérifier l'efficacité d'un filet de dérive dans ce milieu très dynamique.

Matériel et méthode

Trois types d'échantillonnage (tableau 1) ont eu lieu du 28 mai au 22 juin 2012 dans le chenal principal de la rivière Saguenay, face à la marina de Chicoutimi, à une station fixe (coordonnées : N 48°25.937' W 071°07.019'). Premièrement, un suivi quotidien de la dérive larvaire a été réalisé de jour lors de la dernière heure du baissant de la marée. Deuxièmement, les cycles journaliers de la dérive larvaire ont été étudiés à deux occasions en échantillonnant à toutes les trois heures pendant une période de 24 heures. Enfin, la profondeur de la dérive larvaire (à 50 centimètres sous la surface et à un mètre du fond) et le colmatage du filet, selon la durée du chalutage (20, 40 et 60 minutes), ont été vérifiés à trois occasions.

Les larves d'éperlan arc-en-ciel ont été échantillonnées avec un filet de dérive conique de 50 centimètres de diamètre, de trois mètres de long et de 500 µm d'ouverture de maille. Un débitmètre (General oceanics, modèle 2030) a été installé à l'embouchure du filet de dérive afin de mesurer le volume d'eau filtré. Une embarcation pneumatique de type Zodiac (Touring S Mark 2C) a été utilisée pour l'échantillonnage. Cette dernière était maintenue à la station à l'aide d'une ancre pendant que le filet de dérive échantillonnait à l'arrière, à 20 mètres de l'embarcation. Le filet a été maintenu et ramené manuellement à l'aide de deux personnes ayant chacune une corde. Au cadre du filet, deux poids de 1,4 kilogramme ont été ajoutés lors des échantillonnages en profondeur. Enfin, les échantillons ont été conservés dans de l'éthanol à 95 % qui a été renouvelé, au plus tard, 24 heures après l'échantillonnage. Les échantillons ont ensuite été triés, dans de l'eau, sous stéréomicroscope au laboratoire des sciences aquatiques de l'UQAC. Les larves de poissons ont été identifiées et stadées selon les critères de Auer (1982) et Cooper (1978), puis placées dans des vials de 20 ml contenant de l'éthanol à 95 %.

Tableau 1. Résumé des dates d'échantillonnage et des différents types d'échantillonnage réalisés au cours du projet sur la dérive des larves d'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Saguenay au printemps 2012.

Type d'échantillonnage	Date	Description
Suivi quotidien	28 mai – 22 juin	Bateau ancré; filet à 50 cm sous la surface pendant 20 minutes.
Cycle journalier	7-8 juin et 14-15 juin	Bateau ancré ou en mouvement selon les courants; filet à 50 cm sous la surface pendant 20 minutes, à toutes les 3 heures durant 24 heures.
Profondeur /Colmatage	4, 11 et 18 juin	Bateau ancré; filet à 50 cm sous la surface pendant 20, 40 et 60 minutes et filet à 1 m du fond pendant 20, 40 et 60 minutes.

Résultats

Suivi quotidien

Au total, 55 échantillons contenant 2115 larves d'éperlan arc-en-ciel ont été récoltés pendant une période de 26 jours. Des larves d'éperlan ont été capturées dès le premier jour d'échantillonnage, soit le 28 mai. La faible abondance observée lors de cette première journée ainsi qu'à la suivante (1-4 larves*100 m⁻³) laisse supposer que la période de dévalaison des larves débutait à la hauteur de Chicoutimi. Les premières larves sont donc apparues, au plus tôt, 12 jours après l'observation du début de la montaison des géniteurs sur la rive nord de Chicoutimi, à la hauteur du pont Dubuc, soit le 16 mai (M. Valentine, comm.pers.¹). Ce fait sous-entend que la période d'incubation des œufs a été courte ou bien qu'une partie des géniteurs montent plus au large, rendant leur observation impossible à partir de la rive. À titre comparatif, des travaux effectués par Lesueur (1998) ont démontré que les premières larves apparaissent dans le secteur de Saint-Fulgence, à six kilomètres en aval du point d'échantillonnage de la présente étude, environ 25 jours après le début de la montaison des géniteurs.

La majorité des larves d'éperlan qui dévalent à la hauteur de Chicoutimi sont de stade A (Cooper 1978), ce qui signifie qu'elles sont âgées d'environ un jour. Ainsi, la période d'éclosion des œufs dans le secteur de Chicoutimi a duré au moins 23 jours, puisque des larves de stades A ont été observées du premier au 23^{ième} jour d'échantillonnage. Ceci est plus court que ce qui a été observé par Sirois et al. (2009), où la période d'éclosion des œufs de l'éperlan du Saguenay s'est étendue pendant deux mois.

D'après la littérature (tableau 2) les larves d'éperlan arc-en-ciel éclosent entre 120 et 190 degrés-jours après la ponte pour une moyenne de 159 degrés-jours. Dans la rivière Saguenay en 2012, les données de température prises au site d'échantillonnage, donnent 150 degrés-jour entre l'observation des premiers géniteurs en montaison et la capture des premières larves.

¹Ministère des Ressources naturelles du Québec

Tableau 2. La durée d'incubation et le nombre de degrés-jours avant l'éclosion des larves d'éperlan arc-en-ciel dans divers plans d'eau de l'est de l'Amérique du nord.

Variation de température (°C)	Durée d'incubation (jr)	Nombre (degrés-jours)	Lieu	Référence
9-21	8	120	<i>In vitro</i> ; Trout run, tributaire du lac Érié en Pennsylvanie	Cooper 1978
12-14	10	141	Rivière Métabetchouane, tributaire du lac Saint-Jean, Québec	Gagnon 2003
4,4-10	10	141	Lac Branch, Maine	Rupp 1965
3-18	16	144	Incubateur du ruisseau Beaumont 2004, affluent du Saint-Laurent, Québec	Trencia et Langevin 2008
3-21	16,5	158,9	Incubateur du ruisseau Beaumont 2007, affluent du Saint-Laurent, Québec	Trencia et Langevin 2008
10-16	11	165	Black brook, tributaire du lac Winnisquam, New Hampshire	Hoover 1936
9-10	19	180,5	Rivière Miramichi, Nouveau Brunswick	McKenzie 1964
6-7	29	189	Rivière Miramichi, Nouveau Brunswick	McKenzie 1964
7-8	25	190	Rivière Miramichi, Nouveau Brunswick	McKenzie 1964

La figure suivante (figure 1) présente l'abondance des larves capturées en surface, lors du baissant de la marée, pour l'ensemble de la période échantillonnée. La plus forte période de dérive dure un peu moins de deux semaines, soit de la fin du mois de mai jusqu'au 10 juin. L'abondance maximale, environ 60 larves * 100 m⁻³, a été mesurée le 30 mai. La dérive des larves devient presque nulle à partir du 16 juin, deux larves seulement ont été récoltées après cette date, soit les 18-19 juin.

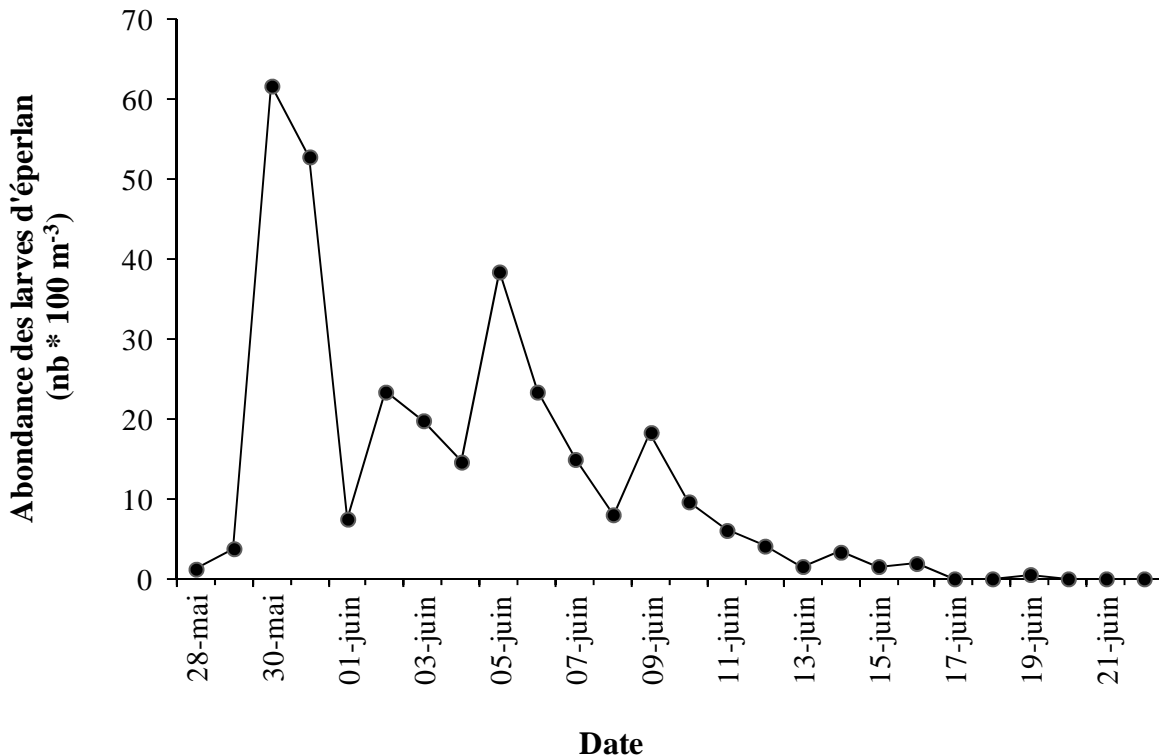


Figure1. Abondance des larves d'éperlan arc-en-ciel capturées en surface, durant le baissant de la marée, dans la rivière Saguenay en mai et juin 2012.

Cycle journalier

Il n'y a pas de relation entre l'abondance des larves d'éperlan arc-en-ciel et l'heure d'échantillonnage, mais il y a une avec la marée. La figure 2 présente l'abondance des larves en surface, à la hauteur de Chicoutimi, en fonction de l'heure d'échantillonnage pour les cycles journaliers des 7-8 juin et des 14-15 juin. Les bandes grises indiquent la période de la marée montante et l'absence de bande la période de la marée descendante. On constate, pour les journées du 7 et 8 juin (figure 2a), que l'abondance des larves augmente avec la marée descendante et diminue avec la marée montante. Peu de larves ont été capturées lors du deuxième cycle journalier, le 14 et 15 juin (figure 2b). Cependant, les larves ont été principalement capturées à marée descendante.

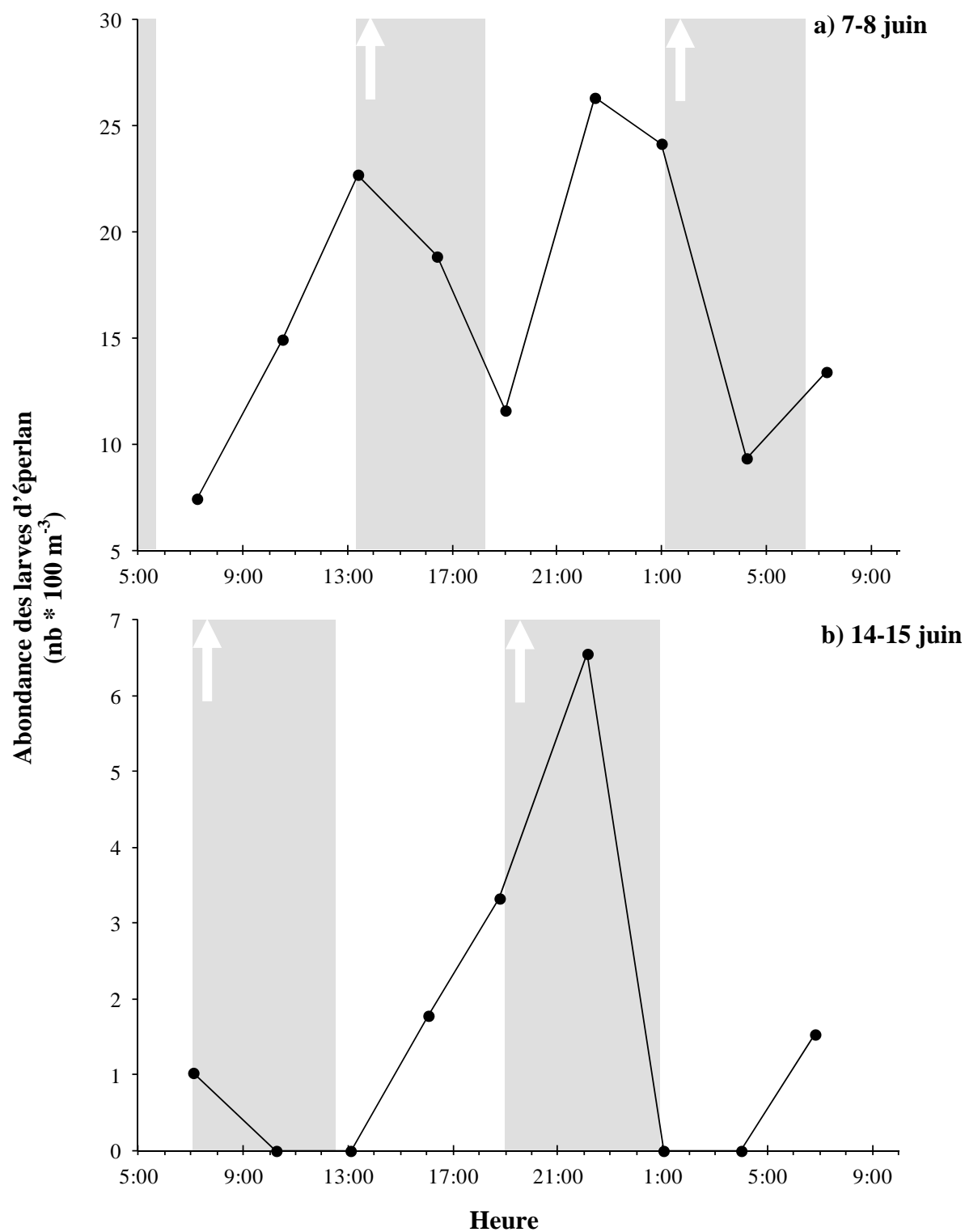


Figure 2. Abondance des larves d'éperlan arc-en-ciel capturées en surface dans la rivière Saguenay au printemps 2012 en fonction de l'heure les 7 et 8 juin (a) et les 14 et 15 juin (b). Les bandes grises indiquent la marée montante et l'absence de bande, la marée descendante.

Profondeur / Colmatage

La figure 3 compare le volume d'eau filtré moyen (m^3) dans le filet de dérive en surface et en profondeur et ce pour trois temps différents de chalutage. On constate que le volume d'eau filtré est plus important en surface qu'en profondeur et ce, pour les trois temps de chalutage, démontrant que le débit de la rivière est plus élevé en surface. Par contre, seuls les volumes filtrés pendant 20 et 40 minutes sont significativement différents entre la surface et la profondeur (ANOVA), ce qui laisse supposer qu'il y a un certain colmatage du filet après 60 minutes.

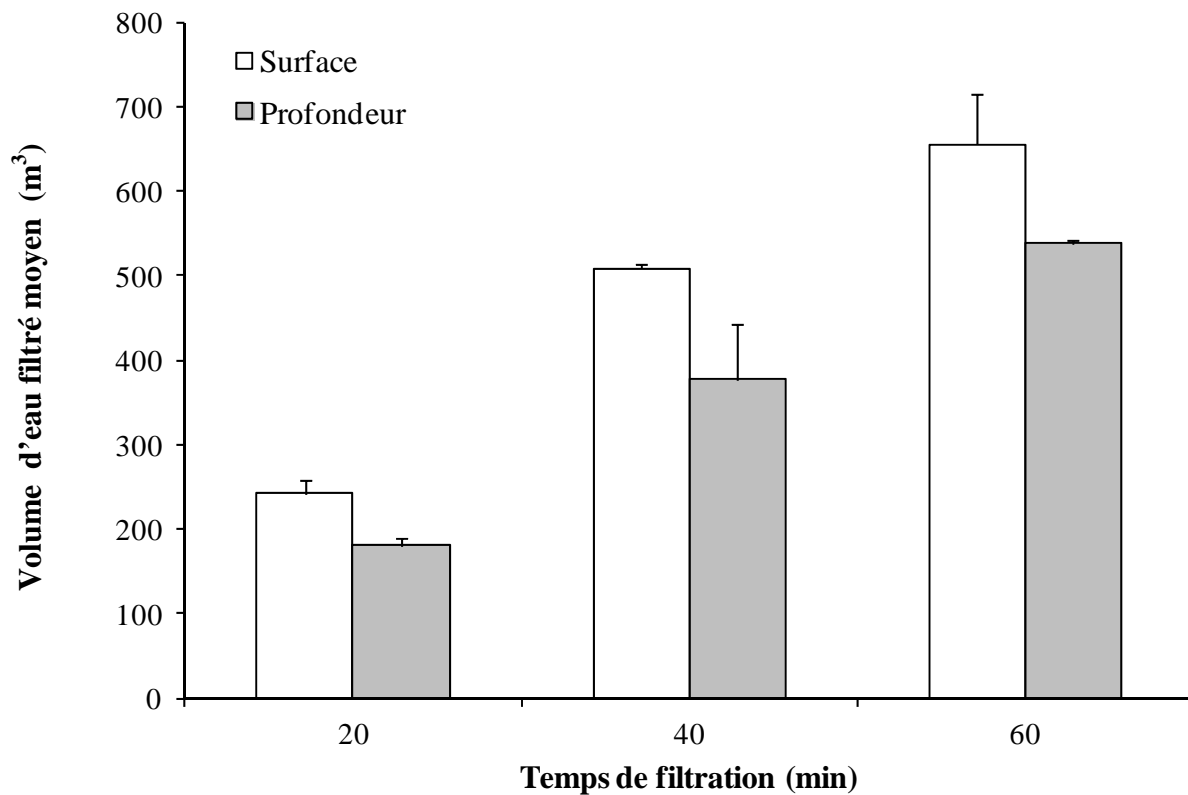


Figure 3. Volume filtré moyen en surface et en profondeur en fonction du temps de filtration dans la rivière Saguenay au printemps 2012. Les lignes verticales représentent l'écart-type.

La figure 4 compare le volume d'eau filtré moyen (m^3) dans le filet de dérive en surface et en profondeur, pour trois temps différents de chalutage et pour trois dates d'échantillonnage, 4 juin (figure 4a), 11 juin (figure 4b) et 18 juin (figure 4c). À chaque date d'échantillonnage, le volume d'eau filtré a été plus important en surface qu'en profondeur, comme vu précédemment dans la figure 3, mais il n'y a pas de différence significative (ANOVA) de volume filtré selon les dates et ce, peu importe le temps de chalutage.

Selon les observations sur le terrain, c'est principalement des organismes zooplanctoniques qui augmentent au fil de la saison et qui sont observés après 40 minutes de chalutage sur les parois du filet près du godet. De plus, lors des chalutages en profondeur, il y a une certaine quantité de sédiments qui sont capturés et ce même à deux mètres du fond.

La figure 5 représente l'abondance des larves d'éperlan en surface et en profondeur (par $100 m^3$). On remarque que l'abondance est plus élevée en surface qu'en profondeur pour les 4 et 11 juin, mais la différence n'est pas significative (ANOVA). Cependant, il faut tenir compte que lors de l'échantillonnage en profondeur, le filet demeure ouvert à la descente et à la remonté, il se peut donc qu'une certaine quantité de larves qui dérivent en surface y soit capturée à ces moments. En combinant les données de profondeur et de surface, l'abondance est significativement différente (ANOVA) entre le 4 et le 11 juin et le 4 et le 18 juin. Ce qui signifie simplement que l'abondance des larves diminue au fil de la saison, tel que montré à la figure 1.

Autres espèces

Des larves de poissons, autres que celles d'éperlan arc-en-ciel, dérivent également dans la rivière Saguenay à la hauteur de Chicoutimi pendant le mois de juin. Au total, 48 larves de diverses espèces ont été capturées. La majorité était des percidés (perchaudes et dorés), des catostomidés (meuniers) et des salmonidés (grand corégone). Des larves de lotidés (lotte), en faible abondance, ont aussi été identifiées. Finalement, des œufs de poissons (probablement des œufs d'éperlan) ont également été capturés, surtout au début de la période d'échantillonnage.

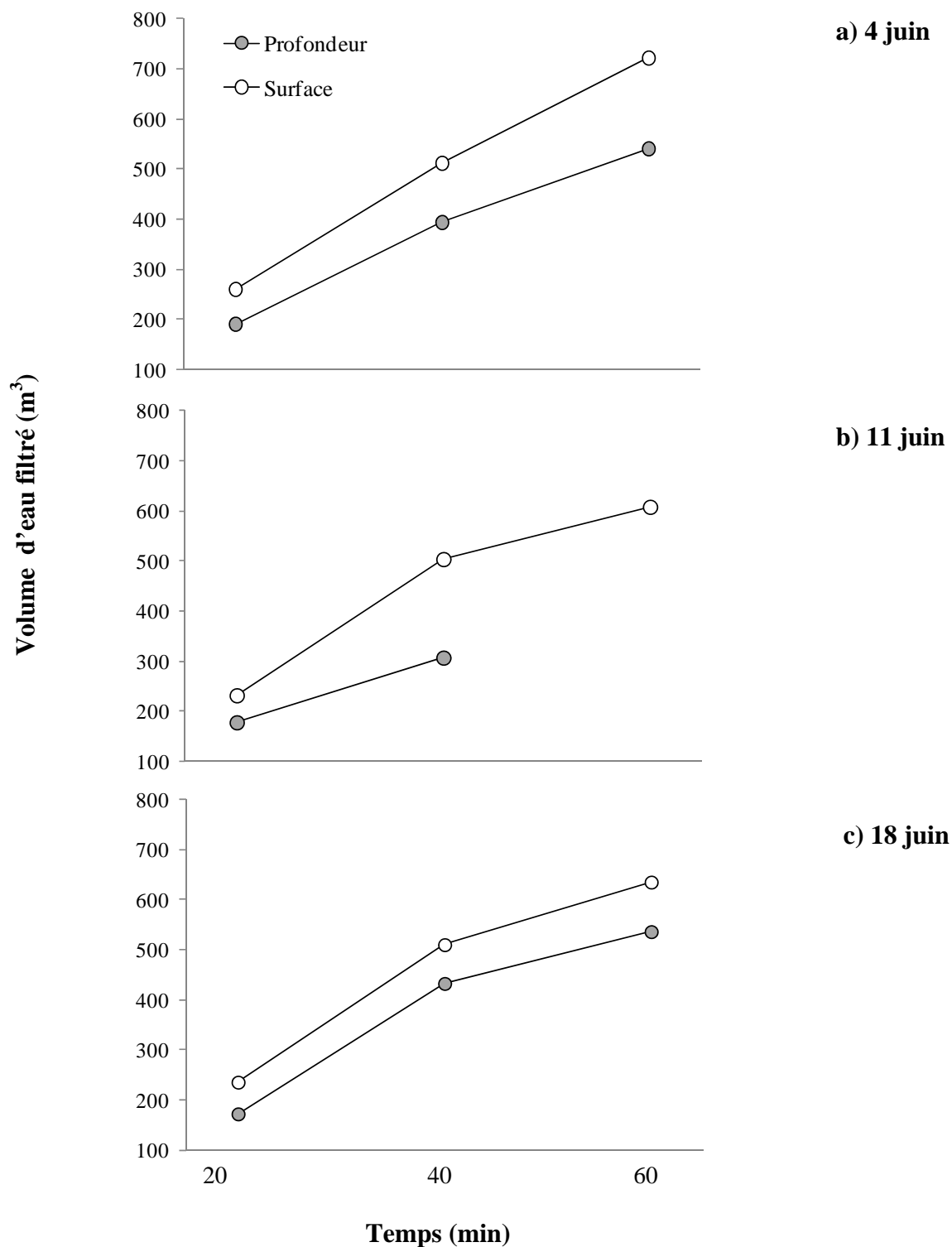


Figure 4. Comparaison entre les volumes d'eau filtrés en surface et en profondeur en fonction du temps de chalutage, le 4 juin (a), le 11 juin (b) et le 18 juin (C), dans la rivière Saguenay au printemps 2012.

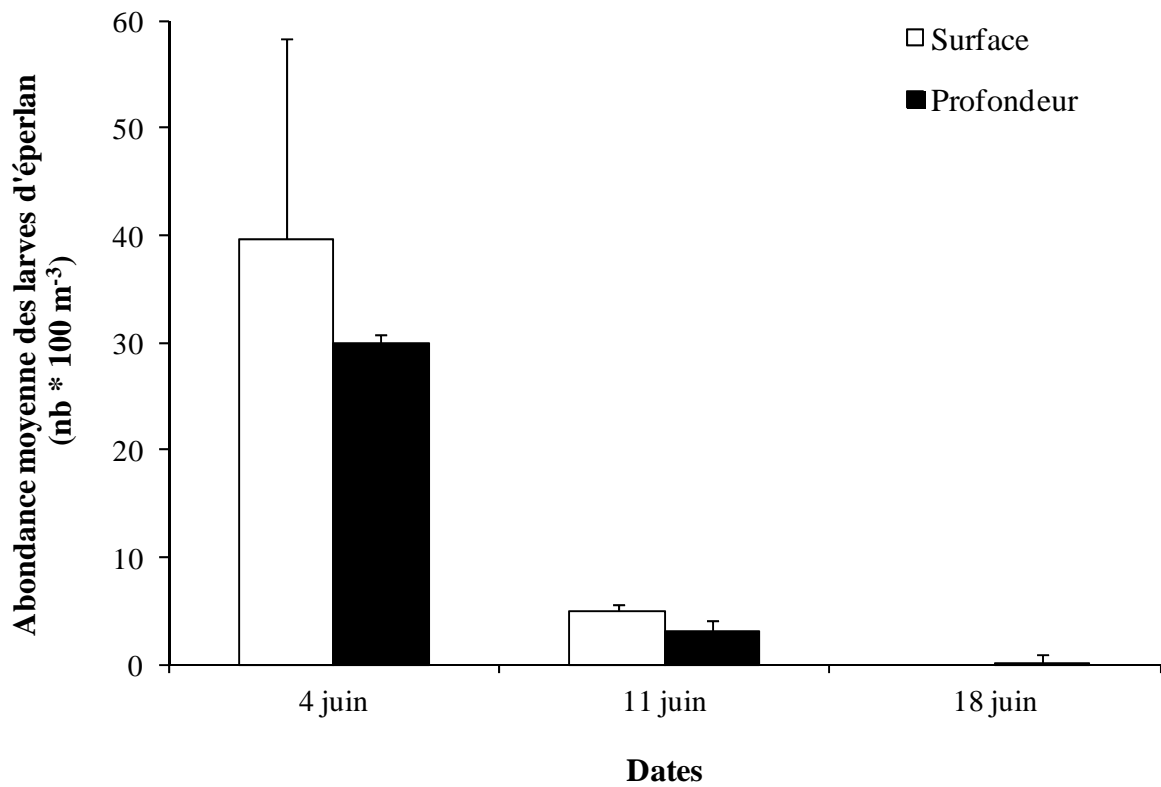


Figure 5. Comparaison entre l'abondance moyenne des larves d'éperlan arc-en-ciel en surface et en profondeur dans la rivière Saguenay au printemps 2012. Les barres verticales représentent les erreurs types.

Conclusion

La méthode d'échantillonnage s'est avérée être simple et efficace. Durant la dernière heure du baissant de la marée, le courant est suffisamment fort pour que le filet de 50 cm de diamètre puisse dériver à l'arrière du bateau et ainsi filtrer une quantité suffisante d'eau. Cependant, lors des tests du type cycle journalier, certains chalutages ont dû être effectués en avançant avec l'embarcation. À la hauteur de Chicoutimi, les courants s'inversent pendant une partie de la période du montant de la marée. Un autre problème revenu fréquemment est l'ancre du bateau qui se décroche du fond, ce qui a obligé à refaire quelques échantillonnages. La taille du filet utilisé est parfaite; un filet de un mètre de diamètre serait trop lourd à ramener manuellement.

Recommandations

Les résultats ont démontré que l'abondance des larves n'est pas différente entre les échantillons pris en surface et en profondeur. Toutefois, il serait préférable d'échantillonner seulement en surface afin d'éviter la capture de sédiments et de plus cela simplifie la méthode. La durée de l'échantillonnage de 20 minutes semble être adéquate. Le filet ne colmate pas, le nombre de larves capturé est suffisant et les échantillons sont triés très rapidement; puisqu'il y a peu d'organisme zooplanctoniques et de matière organique à travers les larves. Finalement, il serait préférable d'échantillonner dans les dernières heures du baissant de la marée, puisque la marée influence l'abondance des larves en surface. C'est durant cette période que l'abondance est maximale.

Références

- Auer, N.A., 1982. Identification of larval fishes of the great lakes basin with emphasis on the lake Michigan drainage. Great lakes fishery commission, Michigan, special publication, Ann Arbor, 82-3
- Cooper, J.E., 1978. Identification of eggs, larvae, and juveniles of the rainbow smelt, *Osmerus mordax*, with comparisons to larval alewife, *Alosa pseudoharengus*, and gizzard shad, *Dorosoma cepedianum*. Transactions of the American Fisheries Society, 107 : 56-62
- Gagnon, K., 2003. Production d'éperlan arc-en-ciel au lac Saint-Jean en 2003 au moyen d'incubateurs. Rapport d'opération, Corporation LACtivité Pêche Lac Saint-Jean, Dolbeau-Mistassini. 21 p. + annexes.
- Hoover, E.E., 1936. The spawning activities of fresh water smelt, with special reference to the sex ratio. Copeia, 2:85-91.
- Lesueur, C., 1998. Acquisition de connaissances sur les poissons migrateurs et dulcicoles du Saguenay. Rapport du projet triennal :résultats obtenus de 1995 à 1998. Rapport du comité ZIP-Saguenay au ministère des Pêches et des Océans Canada, au ministère de l'Environnement et de la Faune et à Patrimoine Canada. 74 p. + annexe
- McKenzie, R.A., 1964. Smelt life history and fishery in the Miramichi river, New Brunswick. Bulletin 144, Fisheries Research Board of Canada, Ottawa. 1-77 p.
- Rupp, R.S., 1965. Shore-spawning and survival of eggs of the American smelt. Transactions of the American Fisheries Society, 94: 160-168.
- Scott, W.B. et E.J. Crossman, 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Ministère de l'environnement, Service des pêches et des sciences de la mer, bulletin 184, Ottawa. 1026 p.
- Sirois, P., G. Diab, A.-L. Fortin, S. Plourde, J.A. Gagné, N. Ménard, 2009. Recrutement des poissons dans le Fjord du Saguenay. Revue des sciences de l'eau, 22(2) : 341-352.
- Trencia, G. et B. Langevin, 2008. Chronologie de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel dans le secteur de Beaumont, Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune, Direction de l'Aménagement de la Faune, Région Chaudière-Appalaches. 7 p.