

Direction régionale de l'aménagement de la faune

**Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel
dans la rivière Fouquette en 2008**

**par
Pierre Pettigrew**

**Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Direction générale du Bas-Saint-Laurent
Janvier 2009**

Référence à citer :

Pettigrew, P. 2009. *Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Fouquette en 2008*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction générale du Bas-Saint-Laurent. Direction régionale de l'aménagement de la faune. 24 pages.

ÉQUIPE DE PRODUCTION

CHARGÉ DE PROJET

Pierre Pettigrew, biologiste¹

TRAVAUX DE TERRAIN

Mathieu Bélanger¹

Geneviève Bourget¹

Véronique Furois²

François Gagnon²

Pierre Pettigrew

Alexandre Lepage-Ross¹

Rémi Tardif¹

Guy Verreault¹

DÉTERMINATION DE L'ÂGE

Alexandre Lepage-Ross

Rémi Tardif

ANALYSE ET RÉDACTION

Pierre Pettigrew

RÉVISION

Guy Verreault

CORRECTION ET MISE EN PAGE

Francine Bélanger¹

-
1. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.
 2. Comité de bassin de la rivière Fouquette.

RÉSUMÉ

Le suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax* Mitchill) du sud de l'estuaire du Saint-Laurent est effectué dans la rivière Fouquette depuis 1994. Ces travaux permettent d'acquérir de l'information sur la dynamique de cette population déclarée vulnérable. En 2008, les prises par unité d'effort étaient de 232 éperlans par 5 minutes avec un rapport de sexes de 2,42 mâles pour 1 femelle. La taille et l'âge moyens des reproducteurs étaient respectivement de 152 mm et de 2,71 ans pour les mâles et de 164 mm et de 2,96 ans pour les femelles. L'indice de fécondité du stock (IFS) (4,60) a fait un léger bond par rapport à celui de 2007 (3,24). Il est plus de deux fois supérieur à la moyenne de la période de 2001 à 2007 (1,81), mais demeure bien en dessous de la valeur moyenne de la période de 1994 à 2000 (9,05). L'augmentation de l'IFS en 2008 est liée à une augmentation de la taille et de l'âge moyens malgré une légère diminution de l'abondance des femelles. Pour la première fois depuis 1998, il y avait quelques femelles de 7 ans dans l'échantillon. Malgré des signes encourageants, les résultats indiquent une fois de plus que la population d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent est en situation précaire et que, malgré une augmentation de l'IFS en 2008, la force de la cohorte produite est difficilement prévisible.

TABLE DES MATIÈRES

Page

1	INTRODUCTION	1
2	MÉTHODOLOGIE	2
2.1	Échantillonnage	2
2.2	Analyse des données.....	2
3	RÉSULTATS	4
3.1	Prise par unité d'effort et rapport des sexes	4
3.2	Structure d'âge et de taille.....	4
3.3	Indice de fécondité du stock	7
4	DISCUSSION	9
5	CONCLUSION	11
6	LISTE DES RÉFÉRENCES	12

LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau 1. Synthèse des paramètres relatifs à la population d'éperlan arc-en-ciel échantillonnée à la rivière Fouquette entre 1994 et 2008.....	5

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Emplacement des tributaires où l'on trouve des frayères à éperlan arc-en-ciel sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent	1
Figure 2. Schéma des étapes de l'analyse des données récoltées à la rivière Fouquette en 2008	3
Figure 3. Soirées retenues pour l'analyse et température de l'eau de la rivière Fouquette en 2008	4
Figure 4. Distribution des fréquences d'âge des éperlans arc-en-ciel échantillonnés à la rivière Fouquette en 2008.....	6
Figure 5. Distribution des fréquences de taille des éperlans arc-en-ciel échantillonnés à la rivière Fouquette en 2008.....	7
Figure 6. Contribution relative de chacune des classes d'âge de femelles d'éperlan arc-en-ciel à l'effectif de femelles et à l'indice de fécondité du stock à la rivière Fouquette en 2008	8
Figure 7. Contribution annuelle de chaque cohorte de femelles d'éperlan arc-en-ciel à l'indice de fécondité du stock à la rivière Fouquette entre 2001 et 2008	9
Figure 8. Âge moyen des femelles d'éperlan arc-en-ciel échantillonnées à la rivière Fouquette et indice relatif de fécondité du stock entre 1994 et 2008	11

1. INTRODUCTION

L'éperlan arc-en-ciel anadrome (*Osmerus mordax* Mitchell) du sud de l'estuaire constitue une population génétiquement distincte des autres populations du Saint-Laurent (Bernatchez *et al.* 1993, 1997). Cette population est déclarée vulnérable en vertu du Règlement sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., chapitre E-12.01, r.0.2.3). Autrefois abondante, elle a vu ses effectifs diminuer considérablement au cours des trente dernières années. Aujourd'hui, seulement quatre tributaires sont utilisés par l'éperlan au moment de la reproduction. Il s'agit du ruisseau de l'Église, de la rivière Ouelle, de la rivière Fouquette et de la rivière du Loup (figure 1). La rivière Fouquette représente près de 12 % de toutes les superficies des frayères utilisées en 2008 (Bourget 2008).

Les reproducteurs de la rivière Fouquette font l'objet d'un suivi annuel normalisé depuis 1994. Ce rapport décrit les résultats de la campagne d'échantillonnage menée en 2008.

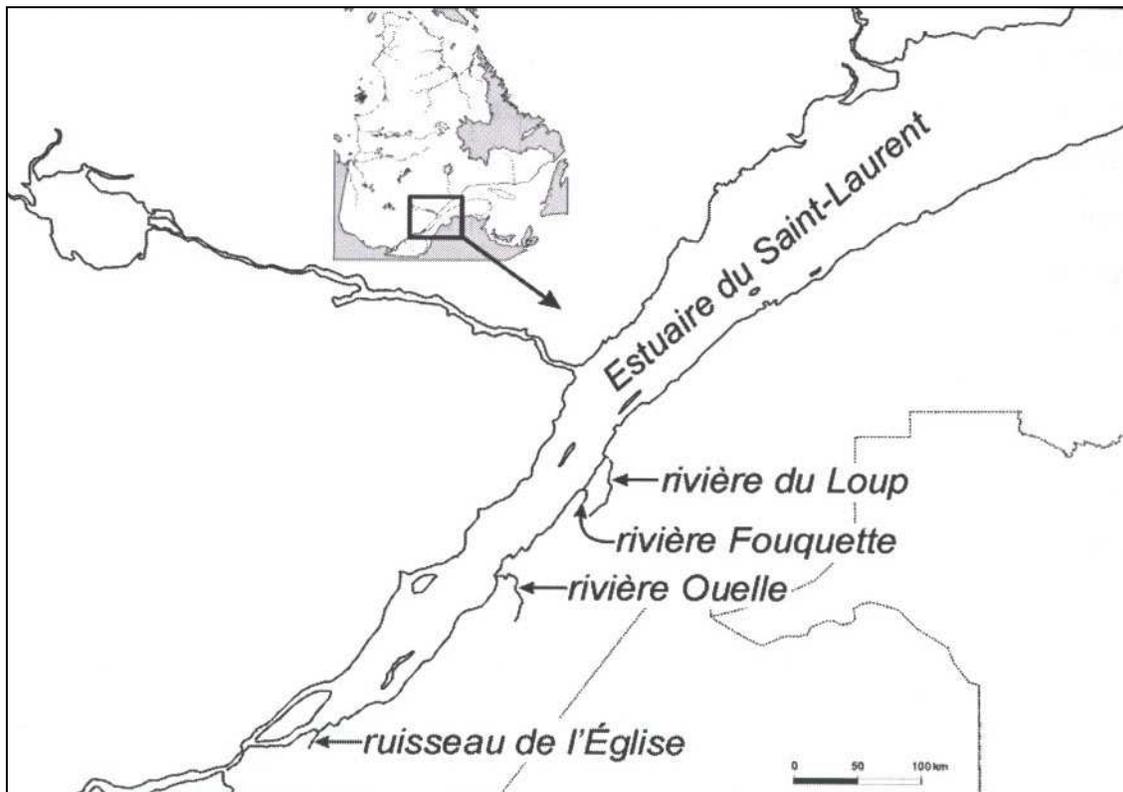


Figure 1. Emplacement des tributaires où l'on trouve des frayères à éperlan arc-en-ciel sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Échantillonnage

L'échantillonnage de même que les mesures et observations effectuées sur les éperlans frais ont été faits selon les modalités décrites par Pelletier *et al.* (1996) et Bérubé *et al.* (2002).

2.2 Analyse des données

L'analyse des données a été effectuée selon les méthodes présentées une première fois par l'auteur (1997), reprises par Pouliot (2001) et revues par Doucet (2004). Les clés âge-longueur ne sont plus normalisées, contrairement à ce que préconise Doucet, cette opération ne rendant pas les résultats plus significatifs. Les étapes de cette analyse sont résumées à la figure 2. Un total de huit nuits d'échantillonnage ont été exécutées du 26 avril au 6 mai 2008 durant lesquelles 2 203 éperlans ont été capturés. Les nuits d'échantillonnage retenues pour l'analyse des données sont celles où les prises par unité d'effort (PUE) des femelles ont été supérieures à 75 % de la moyenne quotidienne. En 2008, le seuil de sélection a ainsi été fixé à 34,3 femelles par 5 minutes, et les nuits retenues sont celles comprises entre le 2 et le 4 mai (figure 3). Un total de 1 637 éperlans ont été capturés durant ces nuits d'échantillonnage. Un échantillon de 507 éperlans a été mesuré et pesé, et leur sexe a été déterminé. L'âge a été défini à l'aide des écailles sur un sous-échantillon stratifié selon la taille de 235 éperlans.

En 2008, les calculs liés au suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Fouquette ont été automatisés à l'aide d'une application Access® afin d'éviter que des erreurs se glissent dans les résultats comme en 2006 (Pettigrew, 2007). Les calculs ont été repris à compter de 1997, année à partir de laquelle le protocole d'échantillonnage n'a plus été modifié. Les nouvelles valeurs présentées au tableau 1 ne sont pas très éloignées de celles décrites dans les rapports antérieurs et elles suivent les mêmes tendances. Le nombre d'échantillons paraissant avec les âges moyens et les tailles moyennes n'est plus présenté, car les valeurs calculées pour ces paramètres sont pondérées en fonction des PUE, des classes d'âge et des classes de taille des soirées sélectionnées. Le nombre

d'échantillons n'est donc pas une représentation exacte de la sommation des poids et du nombre de degrés de liberté ayant servi aux calculs.

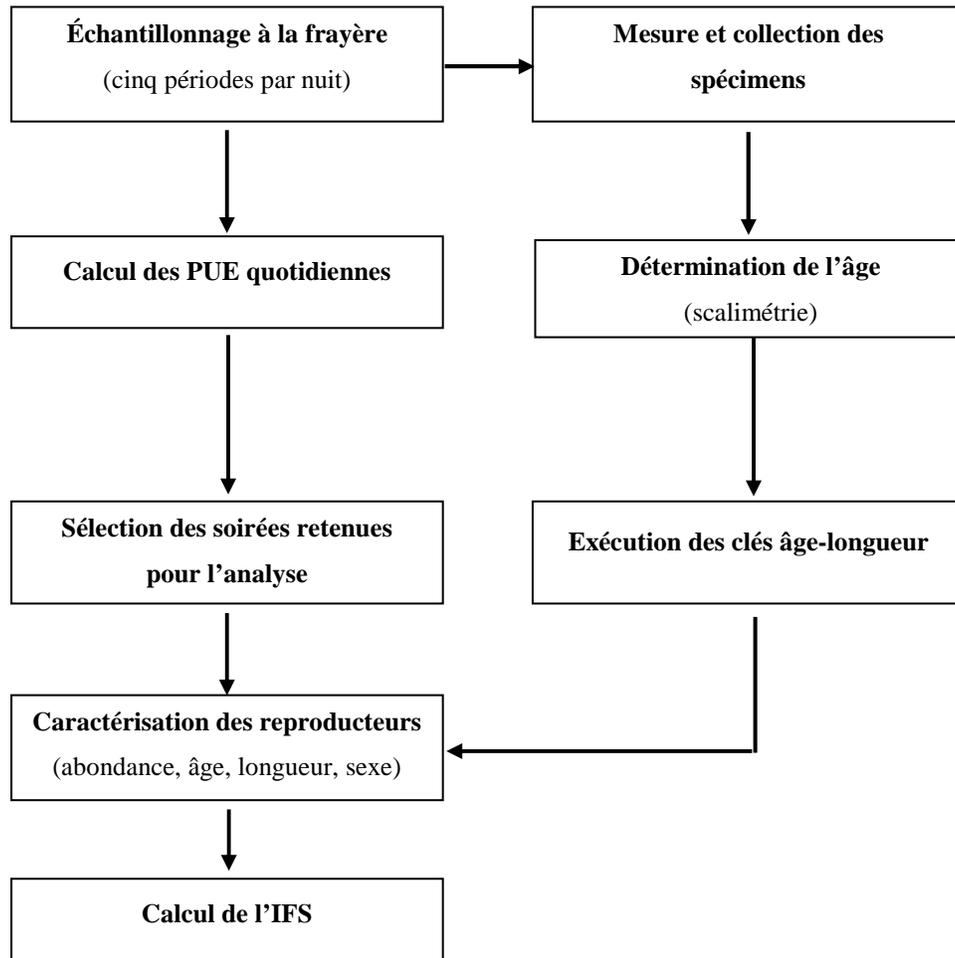


Figure 2. Schéma des étapes de l'analyse des données récoltées à la rivière Fouquette en 2008.

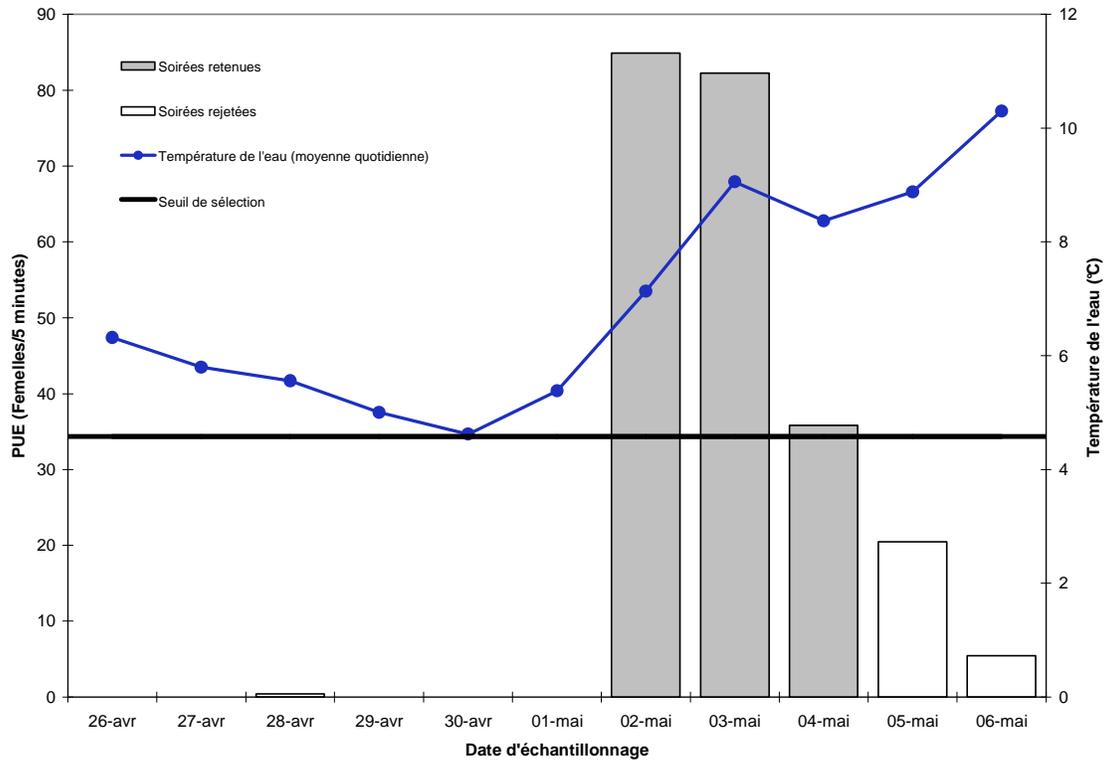


Figure 3. Soirées retenues pour l'analyse et température de l'eau de la rivière Fouquette en 2008.

3. RÉSULTATS

3.1 Prise par unité d'effort et rapport des sexes

La prise par unité d'effort (PUE) moyenne en 2008 est de 232 éperlans/5 minutes pour trois nuits d'échantillonnage (tableau 1). Cette valeur est la plus élevée depuis 2002. Avec un rapport des sexes de 2,42 mâles pour 1 femelle, la PUE moyenne des femelles est de 78 femelles/5 minutes (tableau 1).

3.2 Structure d'âge et de taille

En 2008, ce sont les éperlans de 3 ans qui dominent l'activité de reproduction, les mâles et les femelles de cette cohorte représentant 54 % des effectifs (figure 4). Toutefois, la cohorte produite en 2006 intègre de façon marquée le stock de reproducteurs, les mâles de 2 ans représentant 28 % de ce dernier. On remarque que les effectifs de reproducteurs déclinent rapidement à partir de 3 ans et qu'ils ne dépassent que rarement 5 ans; ceux de 6 ans sont absents et ceux de 7 ans ne sont représentés que par quelques femelles. L'âge

moyen des femelles, qui est de 2,96 ans (ÉT = 0,90 an), n'est que légèrement supérieur à celui des mâles (2,71 ans; ÉT = 0,77 an). Bien que ces valeurs soient plus élevées qu'en 2007, elles sont quand même parmi les valeurs d'âge moyen les plus faibles observées depuis 1994 (tableau 1).

Tableau 1. Synthèse des paramètres relatifs à la population d'éperlan arc-en-ciel échantillonnée à la rivière Fouquette entre 1994 et 2008.

Année	PUE (éperlans/5 min) nb. Nuits-pêche	Rapport des sexes (mâle : femelle)	PUE femelles (femelles/5 min)	Indice de fécondité du stock	Âge moyen (an)		Taille moyenne (LF en mm)	
					Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
2008	232 / 5 min. 3 nuits	2,42 : 1	68 ♀ / 5 min.	4,60	2,71	2,96	152	164
2007	168 / 5 min. 3 nuits	1,16 : 1	78 ♀ / 5 min.	3,24	2,23	2,23	136	142
2006	48 / 5 min 1 nuit	1,01 : 1	24 ♀ / 5 min.	0,54	2,46	2,91	140	161
2005	75 / 5 min 3 nuits	1,30 : 1	33 ♀ / 5 min.	2,25	3,16	3,27	153	163
2004	36 / 5 min 7 nuits	1,94 : 1	12 ♀ / 5 min.	1,61	3,01	3,01	149	157
2003	28 / 5 min 3 nuits	3,54 : 1	6 ♀ / 5 min.	0,32	2,29	2,83	133	148
2002	36 / 5 min 3 nuits	4,50 : 1	7 ♀ / 5 min.	0,44	2,94	3,13	154	163
2001	232 / 5 min 4 nuits	2,23 : 1	72 ♀ / 5 min.	4,29	2,52	2,60	138	147
2000	612 / 5 min 2 nuits	0,88 : 1	325 ♀ / 5 min.	14,71	2,55	2,98	139	160
1999	136 / 5 min 3 nuits	2,94 : 1	35 ♀ / 5 min.	3,79	3,58	3,88	167	186
1998	602 / 5 min 3 nuits	1,83 : 1	213 ♀ / 5 min.	11,51	3,02	3,12	147	156
1997	558 / 5 min 4 nuits	2,28 : 1	170 ♀ / 5 min.	12,37	2,75	2,82	139	146
1996	53 / 5 min 7 nuits	1,10 : 1	25 ♀ / 5 min.	5,0	3,2	3,5	156	170
1995	124 / 5 min 5 nuits	2,40 : 1	36 ♀ / 5 min.	5,6	3,4	3,6	167	179
1994	333 / 5 min 3 nuits	1,10 : 1	159 ♀ / 5 min.	10,4	3,0	2,9	159	163

La distribution des fréquences de taille des mâles est bimodale, le mode principal se situant à la classe 150-159 mm et le mode secondaire se situant à la classe 120-129 mm (figure 5). Ces modes correspondent respectivement aux mâles de 3 et de 2 ans (figure 4). La taille moyenne des mâles est de 152 mm (ÉT = 23,7 mm). Pour les femelles, la distribution des fréquences de taille est trimodale avec un mode principal à la classe 150-159 mm, un mode secondaire à la classe 190-199 mm et un troisième à la classe 120-129 mm. Ces modes correspondent respectivement aux femelles de 3, 4 et 2 ans (figure 4). La taille moyenne des femelles est de 164 mm (ÉT = 27,6 mm) (figure 5).

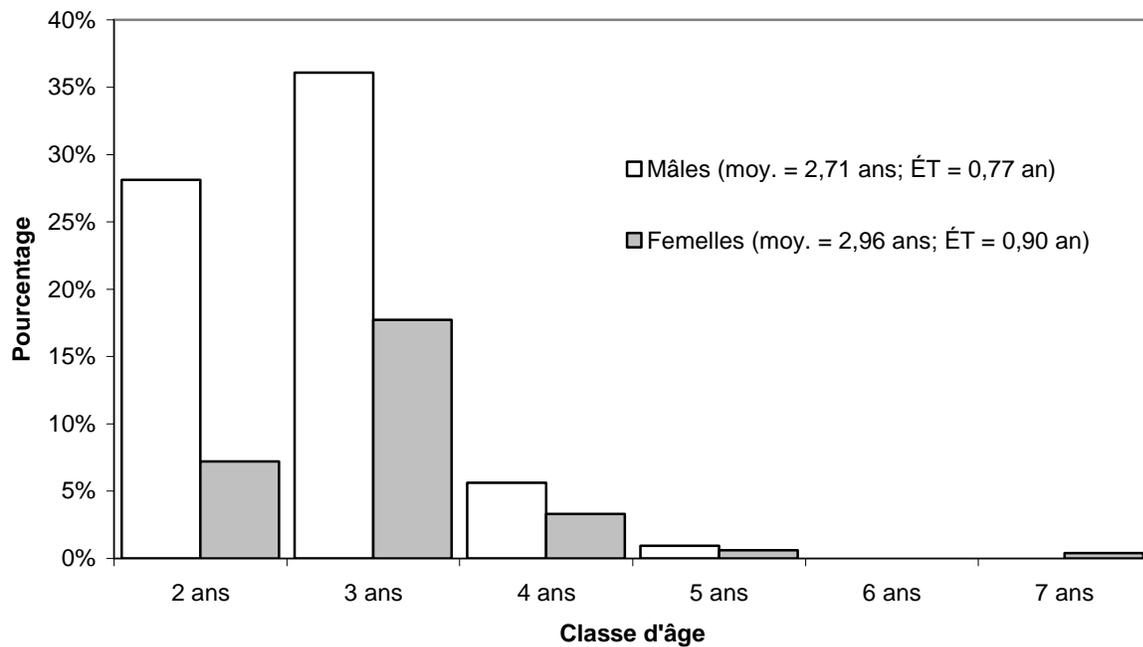


Figure 4. Distribution des fréquences d'âge des éperlans arc-en-ciel échantillonnés à la rivière Fouquette en 2008.

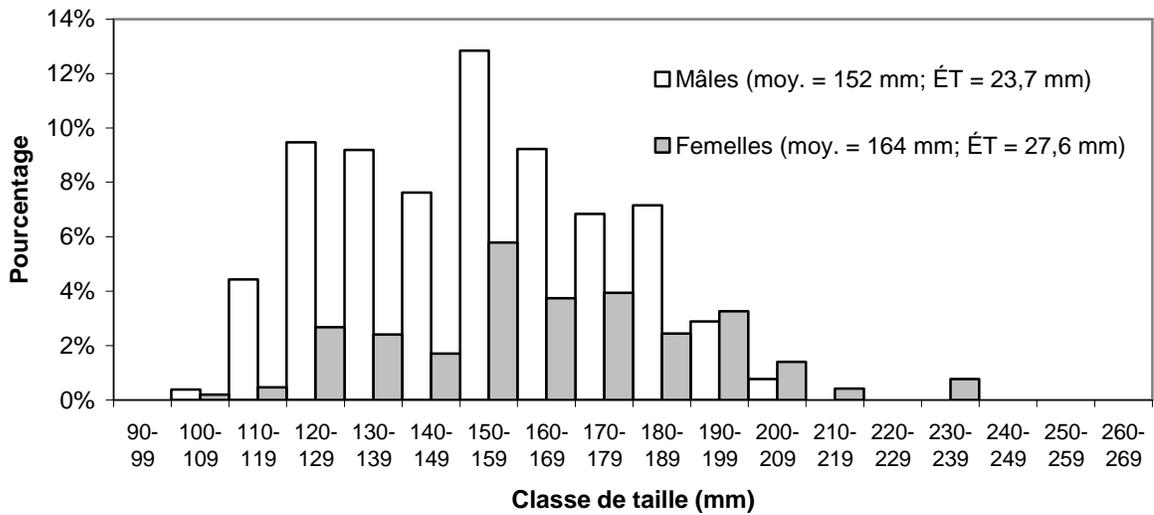


Figure 5. Distribution des fréquences de taille des éperlans arc-en-ciel échantillonnés à la rivière Fouquette en 2008.

3.3 Indice de fécondité du stock

En 2008, l'indice de fécondité du stock est de 4,60 (tableau 1). Cette valeur est supérieure à la moyenne de la période de 2001 à 2007 (1,81), mais encore inférieure à la moyenne de la période de référence 1994-2000 (9,05). Les femelles de 3 ans, les plus abondantes (60,7 %), sont aussi celles qui contribuent le plus à l'indice avec 62 % (figure 6). Elles sont suivies par les femelles de 4 ans, qui contribuent à 11,3 % de l'effectif de femelles et à 19,8 % de l'indice de fécondité du stock. Les femelles de 5 et 7 ans, étant peu abondantes, ne contribuent que marginalement (< 10 %) à l'indice de fécondité du stock (figure 6).

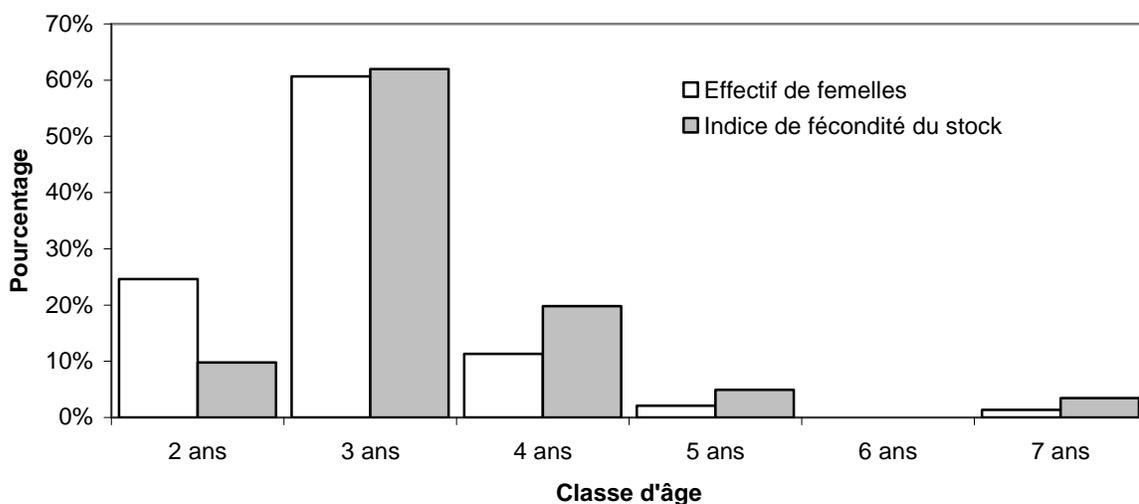


Figure 6. Contribution relative de chacune des classes d'âge de femelles d'éperlan arc-en-ciel à l'effectif de femelles et à l'indice de fécondité du stock à la rivière Fouquette en 2008.

En observant la contribution des cohortes annuelles à l'indice de fécondité du stock, on remarque que l'importance de certaines cohortes a joué un rôle dans le recrutement des reproducteurs les années subséquentes (figure 7). Les années présentées sont celles correspondant aux années de production des cohortes observées en 2008. Il apparaît que la cohorte issue de la reproduction de 2005, qui a maintenant 3 ans, devrait encore dominer la reproduction en 2009. Celles issues des reproductions de 2006 et de 2004, qui ont respectivement 2 et 4 ans en 2008, devraient seconder celle de 2005.

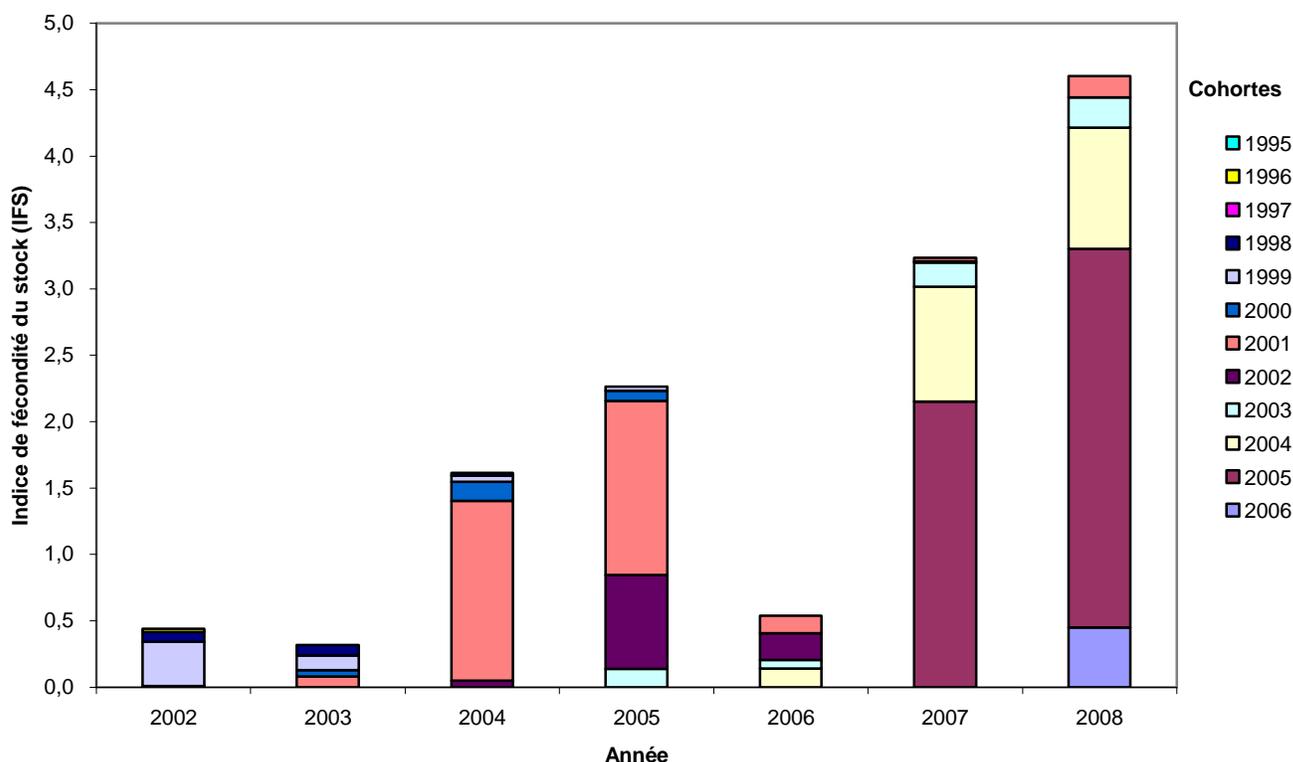


Figure 7. Contribution annuelle de chaque cohorte de femelles d'éperlan arc-en-ciel à l'indice de fécondité du stock à la rivière Fouquette entre 2001 et 2008.

4. DISCUSSION

Les données recueillies en 2008 permettent d'observer une légère augmentation de l'abondance des reproducteurs dans la rivière Fouquette par rapport aux six dernières années. L'échantillonnage a couvert la totalité de la période de reproduction et les échantillons sont représentatifs du stock reproducteur. La situation en 2008 est similaire à celle observée en 2001 autant sur le plan de l'abondance que sur celui de l'indice de fécondité du stock.

En 2008, les éperlans de 3 ans sont les plus abondants (54 % des reproducteurs), suivis de ceux de 2 ans (35 %) et de 4 ans (9 %) (figure 4). Ces observations sont cohérentes avec les indices de fécondité du stock (IFS) observés en 2004 et en 2005, années de production respectives des éperlans de 4 et 3 ans (tableau 1 et figure 6). Toutefois,

l'abondance relative des reproducteurs de 2 ans est incohérente avec le faible IFS (0,54) observé en 2006 (tableau 1 et figure 6). Cette situation peut s'expliquer par le fait que l'échantillonnage de 2006 n'a peut-être pas couvert la totalité de la période de reproduction parce qu'une seule soirée a été conservée pour l'analyse et que celle-ci correspondait à la première soirée d'échantillonnage (Pilote et Verreault 2007). Les calculs de l'IFS peuvent alors avoir été biaisés. L'abondance des reproducteurs de 3 ans à la saison de reproduction 2009 permettra de vérifier cette hypothèse.

En 2008, l'âge moyen des femelles est revenu à une valeur de près de 3 ans (tableau 1 et figure 4). Cette valeur est fortement influencée par la dominance de la cohorte produite en 2005 qui avait été observée une première fois alors qu'elle avait 2 ans, en 2007 (Pettigrew 2007). Malgré une légère baisse de l'abondance des femelles par rapport à 2007, l'IFS connaît une hausse parce que les femelles plus âgées et plus grandes ont une meilleure fécondité. En 2008, il est trop tôt pour établir un lien entre l'augmentation de la taille moyenne des reproducteurs et une augmentation du taux de survie liée à la diminution de la limite de prises quotidiennes – laquelle est passée de 120 à 60 éperlans –, même si des femelles de 7 ans ont été observées pour la première fois depuis 1998 (figure 4). Toutefois, la présence de gros multi-frayeurs est l'une des caractéristiques utilisées par Froese (2004) pour évaluer la durabilité d'une pêcherie.

Lorsque l'on combine l'âge moyen des femelles avec l'indice relatif de fécondité du stock, on observe qu'en 2008 l'âge moyen est revenu près d'une valeur médiane, mais que la valeur de l'IFS, la plus élevée pour la période de 2001 à 2008, demeure quand même faible comparativement à celles de la période de 1994 à 2000 (figure 8). Même s'il n'existe pas de relation linéaire entre la force de l'IFS d'une année et l'importance des reproducteurs issus de cette cohorte (Doucet 2004), les retours sont généralement proportionnels aux IFS correspondants. Toutefois, le creux observé en 2006, qui avait d'abord été attribué à des difficultés d'échantillonnage (Pilote et Verreault 2007) et ensuite corroboré par une très faible abondance larvaire à l'été 2006 (Pettigrew *et al.* 2007), est contredit par l'abondance relative des éperlans de 2 ans en 2008 (figure 4). Il

est donc difficile de prévoir comment se déroulera la reproduction en 2009 et quelles caractéristiques auront les reproducteurs.

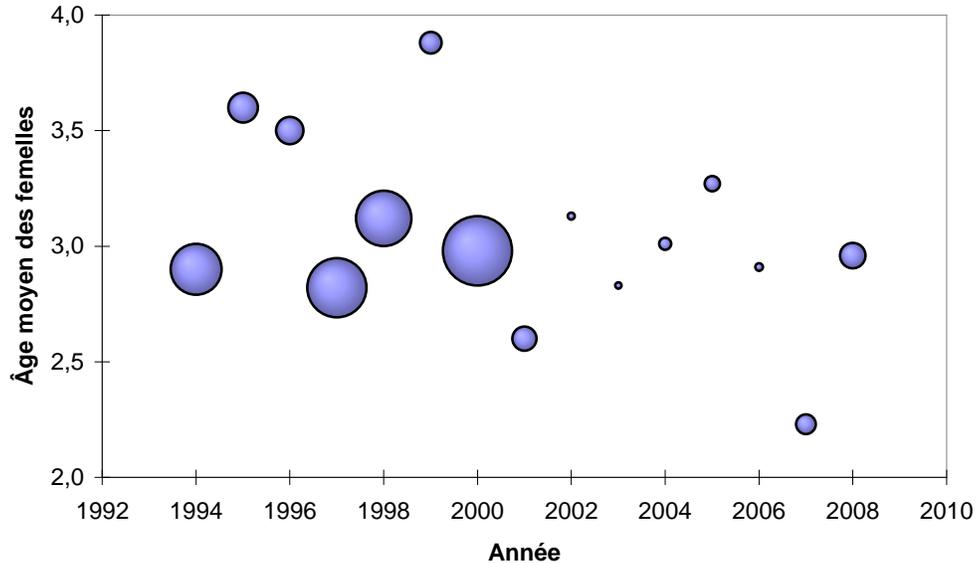


Figure 8. Âge moyen des femelles d'éperlan arc-en-ciel échantillonnées à la rivière Fouquette et indice relatif de fécondité du stock entre 1994 et 2008. (L'indice relatif de fécondité du stock est représenté par la taille des cercles.)

5. CONCLUSION

L'échantillonnage effectué en 2008 permet une fois de plus de confirmer que la population d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent est encore en situation précaire. Une série d'années de faible reproduction peut avoir des effets désastreux sur le recrutement des cohortes subséquentes de reproducteurs. En 2008, même si l'IFS de 4,6 est le plus élevé depuis 2001, on peut difficilement prédire si la remontée amorcée va se poursuivre, car le succès de reproduction demeure incertain et l'abondance des reproducteurs issus de cette cohorte risque d'être très influencée par l'exploitation qu'elle subira. La faible abondance de poissons de 5 ans et plus, malgré la présence de quelques femelles de 7 ans, suggère une faible survie des multi-frayeurs. La réduction de la limite de prises quotidiennes ne signifie pas nécessairement la

diminution du taux d'exploitation, et il faudra encore quelques années pour isoler et vérifier ses effets réels sur l'abondance et la survie des reproducteurs.

Il est donc important de maintenir les suivis concernant cette population menacée afin de mieux comprendre sa dynamique et d'ajuster les efforts de restauration et de gestion visant le rétablissement de cette espèce vulnérable.

6. LISTE DES RÉFÉRENCES

- BERNATCHEZ, L., S. MARTIN et A. BERNIER. 1993. Caractérisation génétique de la structure populationnelle de l'éperlan arc-en-ciel de l'estuaire du Saint-Laurent. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 44 p.
- BERNATCHEZ, L., S. MARTIN, A. BERNIER, S. TREMBLAY, G. TRENCHIA, G. VERREAULT et Y. VIGNEAULT. 1995. Conséquences de la structure génétique de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) pour la réhabilitation de l'espèce dans l'estuaire du Saint-Laurent. INRS-EAU, Ministère de l'Environnement et de la Faune. Ministère des Pêches et Océans. 46p.
- BÉRUBÉ, A., R. TARDIF et G. VERREAULT. 2002. Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2002. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 20 p.
- DOUCET, J. 2004. Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Fouquette en 2004. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Secteur Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 20 p.
- DOUCET, J. 2005. Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Fouquette en 2005. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Secteur Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 20 p.
- FROESE, R., 2004: Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. Fish and Fisheries. Vol. 5 (1), 86-91.
- 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 la l'exploitation de la faune, Rivière-du-Loup. 52 p.

- PETTIGREW, P. 2007. Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Fouquette en 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction générale du Bas-Saint-Laurent. Direction régionale de l'aménagement de la faune. 24 pages.
- 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 du Bas-Saint-Laurent. 18 pages.
- PETTIGREW, P. 1997. Suivi pluriannuel de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax* Mitchill) en période de reproduction - protocole d'analyse des données. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Rivière-du-Loup. viii+6p.
- PETTIGREW, P., R. TARDIF ET G. VERREAULT. 2007. Suivi des juvéniles d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction générale du Bas-Saint-Laurent. Direction régionale de l'aménagement de la faune. 27 pages.
- PETTIGREW, P., G. VERREAULT et G. TRENCIA. 1999. Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 1998. Faune et Parcs, Directions régionales du Bas-Saint-Laurent et Chaudière-Appalaches. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 29 p.
- PILOTE, J. 2006. Caractérisation des frayères d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 29 p.
- PILOTE, J. 2005. Caractérisation des frayères d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 25 p.
- PILOTE, J et G. VERREAULT. 2007. Suivi de la reproduction de l'éperlan arc-en-ciel dans la rivière Fouquette en 2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 22 p.
- 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. Le Naturaliste Canadien 126 : 37-44.