

*Caractérisation des frayères
d'éperlan arc-en-ciel du sud
de l'estuaire du Saint-Laurent
en 2006*

DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT DE LA FAUNE DU BAS-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**

**Caractérisation des frayères d'éperlan arc-en-ciel
du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2006**

par

Julie Pilote

**Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Secteur Faune Québec
Février 2007**

Référence à citer :

Pilote, J. 2007. *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. 27 p.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CHARGÉ DE PROJET

Guy Verreault, biologiste

TRAVAUX DE TERRAIN

Rachel Gauthier

Julie Pilote

Rémi Tardif

ANALYSE

Rachel Gauthier

Julie Pilote

Rémi Tardif

RÉDACTION

Julie Pilote

CORRECTION ET MISE EN PAGE

Francine Bélanger

RÉSUMÉ

L'inventaire des zones de fraie de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax* Mitchill) sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent a été réalisé pour une troisième année consécutive sur les trois principales frayères, soit la rivière Ouelle, la rivière Fouquette et la rivière du Loup. La réalisation de cet inventaire sur une base annuelle permet d'obtenir une évaluation complète des superficies utilisées par l'éperlan durant la période de reproduction, soit 7,1 hectares en 2006. L'indice global de productivité, évalué à 16,7 cette année, a démontré une fois de plus l'importance de la rivière Ouelle pour la reproduction de l'éperlan. Cette rivière accapare à elle seule 88,6% de cet indice. Pour l'ensemble des trois rivières, cet indice affiche une diminution de 53 % de la productivité, comparativement à l'année dernière. Les superficies de frayères sont sous utilisées dans l'ensemble des tributaires avec des fréquences d'utilisation allant de 1,3 % (du Loup) à 88,9 % (Fouquette). La réalisation du travail fut rendue possible grâce à un appui financier du « Plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent ».

TABLE DES MATIÈRES

Page

RÉSUMÉ	iv
TABLE DES MATIÈRES	vi
LISTE DES TABLEAUX	viii
LISTE DES FIGURES	ix
1- INTRODUCTION	1
2- MATÉRIEL ET MÉTHODE	1
2.1 Description du substrat.....	1
2.2 Délimitation des superficies de fraie et détermination de la densité d'œufs sur le substrat	3
2.3 Détermination de la salinité.....	3
2.4 Récolte des données de température	4
2.5 Traitement des données	4
2.6 Nomenclature utilisée.....	4
3- RÉSULTATS	5
3.1 Données cumulatives des trois frayères à l'étude	5
3.2 Frayère de la rivière Ouelle.....	5
3.3 Frayère de la rivière Fouquette.....	7
3.4 Frayère de la rivière du Loup.....	11
3.5 Compilation des données récoltées au cours des années d'échantillonnage	14
4- DISCUSSION	14
4.1 Frayère de la rivière Ouelle.....	15
4.2 Frayère de la rivière Fouquette.....	15
4.3 Frayère de la rivière du Loup.....	16
4.4 Compilation des trois sites	17
5- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	18
6- LISTE DES RÉFÉRENCES	19

LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau 1. Classification granulométrique utilisée pour la caractérisation du substrat	3
Tableau 2. Densité d'œufs d'éperlan arc-en-ciel par décimètre carré	3
Tableau 3. Données cumulatives des superficies des frayères en 2006.....	5
Tableau 4. Superficie potentielle, disponible et utilisée pour la reproduction de l'éperlan sur la rivière Ouelle en 2006, stratifié par classe de granulométrie	6
Tableau 5. Superficie potentielle, disponible et utilisée pour la reproduction de l'éperlan sur la rivière Fouquette en 2006, stratifié par classe de granulométrie	7
Tableau 6. Superficie potentielle, disponible et utilisée pour la reproduction de l'éperlan sur la rivière du Loup en 2006, stratifié par classe de granulométrie	11
Tableau 7. Indice de productivité des frayères utilisées de 2003 et 2006	13

LISTE DES FIGURES

	<i>Page</i>
Figure 1. Localisation des frayères utilisées par l'éperlan arc-en-ciel.....	2
Figure 2. Granulométrie de la superficie potentielle de la zone de fraie de la rivière Ouelle ainsi que la limite de la superficie disponible.....	6
Figure 3. Zone de déposition des œufs en 2005 et localisation de celle-ci sur la rivière Ouelle	8
Figure 4. Granulométrie de la zone de fraie de la rivière Fouquette, ainsi que la limite d'intrusion de l'eau salée.....	9
Figure 5. Zone de déposition des œufs en 2006 sur la rivière Fouquette, ainsi que le limite d'intrusion de l'eau salée	10
Figure 6. Granulométrie de la frayère sur la rivière du Loup en 2006.....	12
Figure 7. Zone de déposition des œufs en 2006.....	13

1- INTRODUCTION

L'éperlan arc-en-ciel anadrome (*Osmerus mordax* Mitchill) du sud de l'estuaire constitue une population génétiquement distincte des autres populations du Saint-Laurent (Bernatchez et al 1993, 1995). Cette population, autrefois abondante, a subi une diminution considérable au cours des trente dernières années. Cette diminution coïncide avec l'abandon de la frayère de la rivière Boyer (Trencia et al 1990; Robitaille et Vigneault 1990). Aucun signe de redressement de la population n'a été observé jusqu'à ce jour.

Seulement quatre tributaires sont connus et utilisés pour la reproduction : le ruisseau de l'Église, la rivière Ouelle, la rivière Fouquette et la rivière du Loup (figure 1). Le ruisseau de l'Église, n'a pas fait l'objet d'inventaire car la reproduction naturelle y est marginale avec seulement 2,2 % de la superficie potentielle totale de fraie (Guérineau et Plessis 2005).

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'utilisation des trois tributaires de fraie en estimant la superficie utilisée et la densité d'utilisation. L'évaluation annuelle de l'ensemble des superficies de fraie s'inscrit dans le cadre du plan de rétablissement de cette population, et ce, pour une troisième année consécutive.

2- MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'inventaire des trois frayères a été effectué du 4 au 16 mai 2006, et a débuté dès que la déposition des œufs fut complétée.

2.1 Description du substrat

L'évaluation du substrat de la rivière Ouelle s'est effectuée, en même temps que l'inventaire de la déposition des œufs réalisé en embarcation à marée basse, de l'aval vers l'amont. La zone d'échantillonnage commence à environ 2,5 kilomètres en amont du pont

de la route 132, jusqu'à une zone de rapides infranchissables à l'éperlan, situé à 1,4 kilomètre en aval du pont Guignard (figure 2).

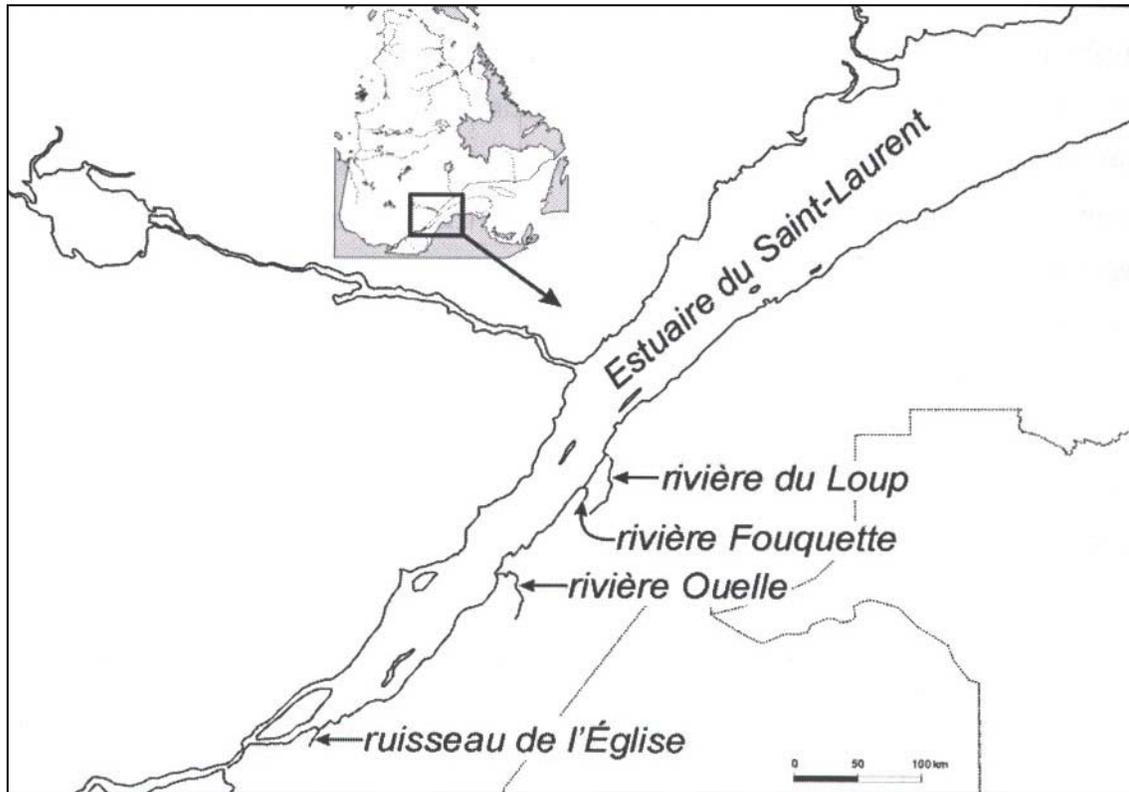


Figure 1. Localisation des frayères utilisées par l'éperlan arc-en-ciel.

Pour ce qui est des rivières Fouquette et du Loup, l'évaluation du substrat s'est effectuée en même temps que l'estimation de la densité de déposition des oeufs. L'inventaire de ces rivières s'est effectué à pied à marée basse.

Les échantillons de substrat ont été récoltés à l'aide d'une pelle conçue à cet effet, et la définition du substrat fut effectuée selon l'échelle granulométrique normalisée publiée par le MEF (1994) (tableau 1). Lors de l'inventaire, seule la classe granulométrique la plus importante a été notée et présentée sur les cartes. Le lit de la rivière a été par la suite divisé en zones homogènes selon leur substrat et les limites furent déterminées par des points récoltés à l'aide du GPS.

Tableau 1. Classification granulométrique utilisée pour la caractérisation du substrat.

Classe granulométrique	Diamètre (mm)
Roc	
Gros bloc	> 500
Bloc	250 à 500
Galet	80 à 250
Caillou	40 à 80
Gravier	5 à 40
Sable	0,125 à 5
Limon	< 0,125

2.2 Délimitation des superficies de fraie et détermination de la densité d'œufs sur le substrat

La détermination de la densité des œufs fut évaluée comme les années précédentes selon trois niveaux de déposition (tableau 2). L'inventaire s'est effectué à marée basse. La délimitation des zones de fraie fut réalisée à l'aide d'un GPS utilisant des points sur l'ensemble de la superficie. Par la suite, la délimitation des zones de déposition fut exécutée selon la disposition des points récoltés à l'aide du logiciel ArcView.

Tableau 2. Densité d'œufs d'éperlan arc-en-ciel par décimètre carré.

Oeufs par décimètre carré	Déposition
30 et plus	Forte
10 à 29	Moyenne
1 à 9	Faible

2.3 Détermination de la salinité

Des données de salinité furent récoltées à l'étale de la marée haute sur la rivière Fouquette, le 25 mai 2006, à l'aide d'un salinomètre WTW COND 315i d'une précision de 0,5‰, afin d'estimer la limite amont de l'intrusion du front salin sur la rivière. Cette date a été déterminée selon la hauteur de la marée afin qu'elle corresponde à celle observée lors de la déposition des œufs. Les positions des mesures de salinité ont été enregistrées sur un GPS puis traitées à l'aide du logiciel ArcView. Cette démarche a

permis de déterminer la limite d'intrusion de l'eau salée. Pour ce qui est des rivières Ouelle et du Loup, aucune donnée n'a été prise cette année.

2.4 Récolte des données de température

Les données de température ont été récoltées du 18 avril au 1^{er} juin 2006, sur les trois rivières à l'aide de thermographes Mini-Log 8-bit modèle TR -5°C à 35°C. Seules les températures correspondantes aux 7 jours avant la date du début de l'inventaire, seront traitées, car elles représentent le moment de la déposition des œufs.

2.5 Traitement des données

Les données récoltées ont été traitées à l'aide d'un système d'information géographique (ArcView 8.3). Un indice de productivité (IP) fut calculé en fonction des superficies utilisées et des densités selon la formule suivante :

$$IP = (\text{Densité forte (ha)} * 5) + (\text{Densité moyenne (ha)} * 3) + \text{Densité faible (ha)}$$

Les zones de forte déposition correspondent à une cote de 5, les moyennes à 3 et les faibles à 1. Cet indice permet d'évaluer l'ampleur de la déposition des œufs pour chacune des rivières, et de comparer leur utilisation relative par la population d'éperlans. Il permet aussi une comparaison interannuelle.

2.6 Nomenclature utilisée

Les sections de rivières sont caractérisées par plusieurs descriptifs, soit les superficies potentielles, disponibles et utilisées, qui nécessitent des définitions permettant une meilleure compréhension. Ces descriptifs sont les mêmes que ceux utilisées par Pilote (2005).

Cependant, la fréquence d'utilisation n'est plus calculée par rapport aux superficies potentielles, mais par rapport aux superficies disponibles.

3- RÉSULTATS

3.1 Données cumulatives des trois frayères à l'étude

La superficie potentielle des zones de fraie des trois rivières est évaluée à 41,2 hectares (tableau 3). À l'intérieur de ces superficies potentielles, 34,8 hectares sont disponibles pour l'activité de reproduction des éperlans et 75 % de toutes les superficies se retrouvent dans la rivière Ouelle. À l'intérieur de la superficie disponible pour la fraie, 7,1 ha ou 20,7 % ont été utilisés par les éperlans pour y déposer leurs oeufs. La fréquence d'utilisation par les reproducteurs varie d'une rivière à l'autre. La rivière Ouelle est utilisée à 24 %, comparativement à 88,9 % pour la rivière Fouquette et 1,3 % pour la rivière du Loup. L'indice de productivité démontre une fois de plus l'importance de la rivière Ouelle avec un indice de 14,8 représentant 88,6 % du total (tableau 3). En tout, près de 600 parcelles ont été inventoriées pour délimiter les zones de fraie et de substrat, soit 125 pour la rivière Ouelle, 193 pour la rivière Fouquette et 261 pour la rivière du Loup.

Tableau 3. Données cumulatives des superficies des frayères en 2006.

Rivière	Superficie potentielle		Superficie disponible		Superficie utilisée		Utilisation (%)	Indice de productivité (%)
	Surface (ha)	Importance relative (%)	Surface (ha)	Importance relative (%)	Surface (ha)	Importance relative (%)		
Ouelle	31,8	77,2	26,2	75,3	6,3	88,7	24,0	14,8 (88,6)
Fouquette	1,1	2,7	0,9	2,6	0,7	9,8	88,9	1,7 (10,2)
du Loup	8,3	20,1	7,7	22,1	0,1	1,4	1,3	0,2 (1,2)
Total	41,2	100	34,8	100	7,1	100	20,7	16,7

3.2 Frayère de la rivière Ouelle

Superficie potentielle et superficie disponible

La superficie potentielle (31,8 hectares) est principalement constituée de gravier et de galet représentant respectivement 14,1 et 9,6 hectares (tableau 4). La superficie disponible (26,2 hectares) comprend principalement du gravier et du galet avec des superficies de 11,0 et 8,8 hectares chacun. Ces superficies ont subi une légère diminution comparativement à 2005. La figure 2 représente le substrat pour la superficie potentielle ainsi que la limite de la superficie disponible. La limite amont de la superficie disponible

a été déterminée par la présence d'un seuil infranchissable ayant une vitesse de courant supérieure à 1,5 m/sec (figure 2).

Tableau 4. Superficie potentielle, disponible et utilisée pour la reproduction de l'éperlan sur la rivière Ouelle en 2006, stratifiée par classe de granulométrie.

Type de substrat	Superficie potentielle (ha)	Superficie disponible (ha)	Superficie utilisée en 2006 (ha)				Utilisation (%)	Pourcentage à forte déposition
			Densité			Total		
			Fort	Moyen	Faible			
Caillou	2,7	1,0	0,7	0	0,3	1,0	100	70,0
Galet	9,6	8,8	0,7	1,4	2,2	3,4	38,6	8,0
Gravier	14,1	11,0	0	0	1,0	1,0	9,1	0
Sable	5,4	5,4	0	0	0	0	0	0
Total	31,8	26,2	1,4	1,4	3,5	6,3	24,0	5,3

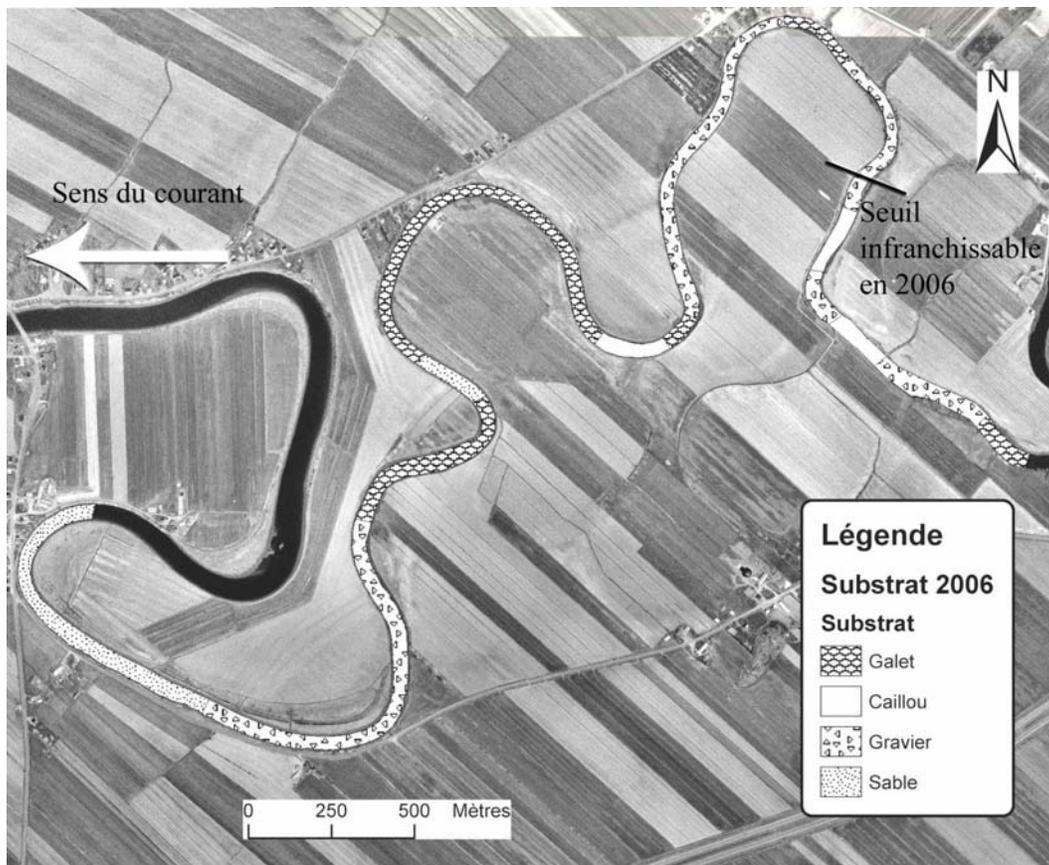


Figure 2. Granulométrie de la superficie potentielle de la zone de fraie de la rivière Ouelle ainsi que la limite de la superficie disponible.

Superficie utilisée

La superficie utilisée se situe au centre de la superficie potentielle (figure 3) et représente 6,3 hectares, ce qui correspond à une utilisation de 24 % (tableau 4). La superficie utilisée en 2006 est inférieure à celle de 2005. La zone de forte déposition correspond à 1,4 hectares et se situe à part égale sur un substrat constitué de caillou et de galet. La déposition moyenne qui représente aussi 1,4 hectares est entièrement localisée sur un substrat de galet. La zone de faible déposition, qui représente plus de la moitié de la superficie utilisée, se retrouve sur un substrat de gravier, de caillou et de galet. Le substrat de type caillou comporte le pourcentage le plus élevé à forte déposition (tableau 4). C'est sur un substrat de type galet que la déposition des œufs a été la plus importante. Dans l'ensemble, on observe une forte déposition sur 1,4 ha. La figure 3 présente les zones de fraie en fonction de la densité d'œufs ainsi que leur localisation sur la rivière

3.3 Frayère de la rivière Fouquette

Superficie potentielle et superficie disponible

La superficie potentielle (1,1 ha) est principalement constituée de caillou. La superficie disponible représente 0,9 hectare et est aussi composée de caillou (tableau 5). La limite amont de la superficie disponible a été identifiée comme étant la fin de la zone de déposition des œufs. En comparaison avec 2005, les superficies potentielle et disponible ont subi une légère augmentation. On retrouve à la figure 4 les différents types de substrat qui composent la frayère de la rivière Fouquette en 2006.

Tableau 5. Superficie potentielle, disponible et utilisée pour la reproduction de l'éperlan sur la rivière Fouquette en 2006, stratifiée par classe de granulométrie.

Type de substrat	Superficie potentielle (ha)	Superficie disponible (ha)	Superficie utilisée en 2006 (ha)				Utilisation (%)	Pourcentage à forte déposition
			Fort	Moyen	Faible	Total		
Bloc	0,2	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	100	66,6
Caillou	0,7	0,7	0,1	0,2	0,2	0,5	71,4	14,3
Galet	0,2	0,1	0	0	0,1	0,1	100	0
Total	1,1	0,9	0,1	0,3	0,3	0,7	77,8	11,1

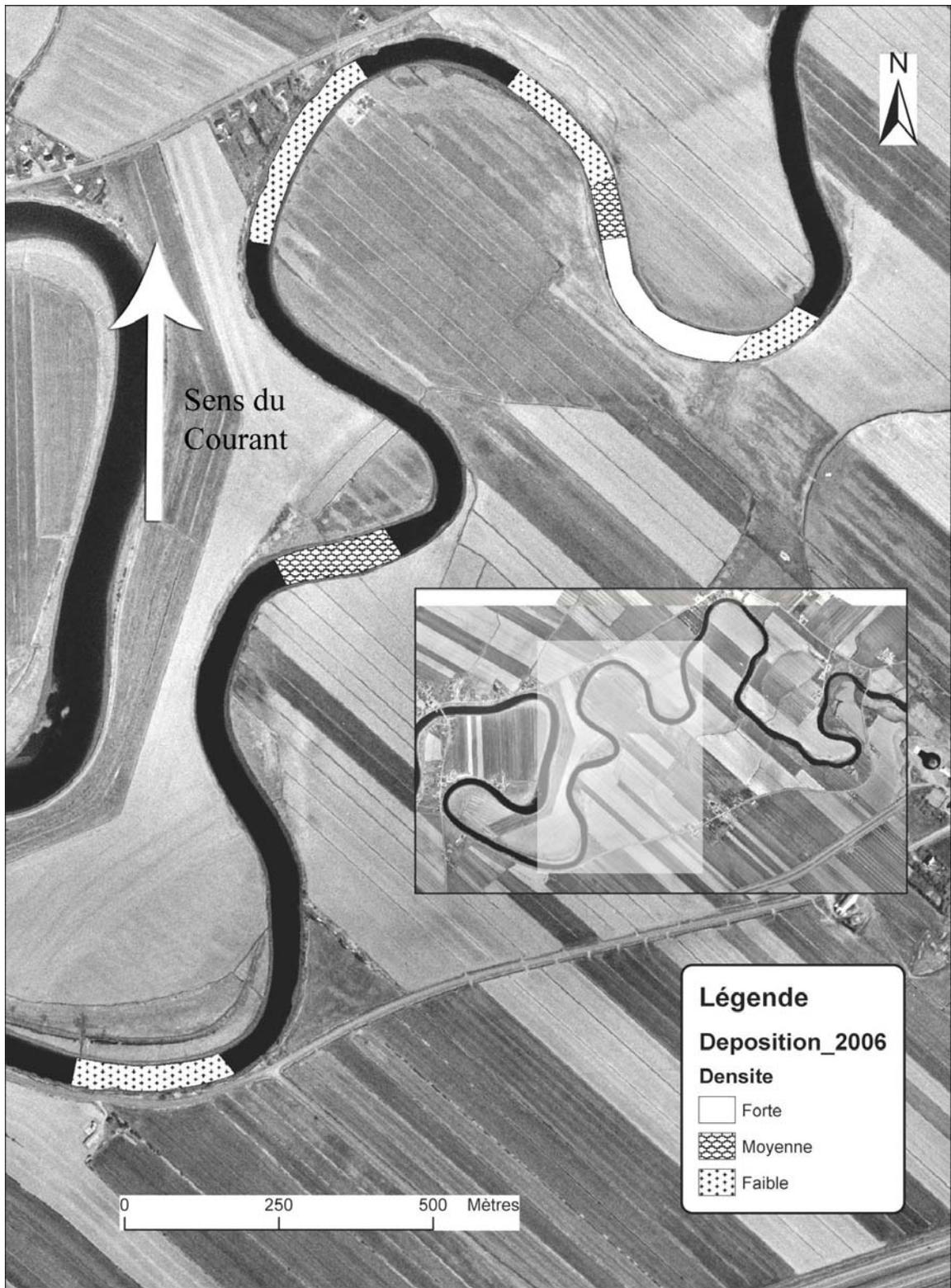


Figure 3. Zone de déposition des œufs en 2005 et localisation de celle-ci sur la rivière Ouelle.

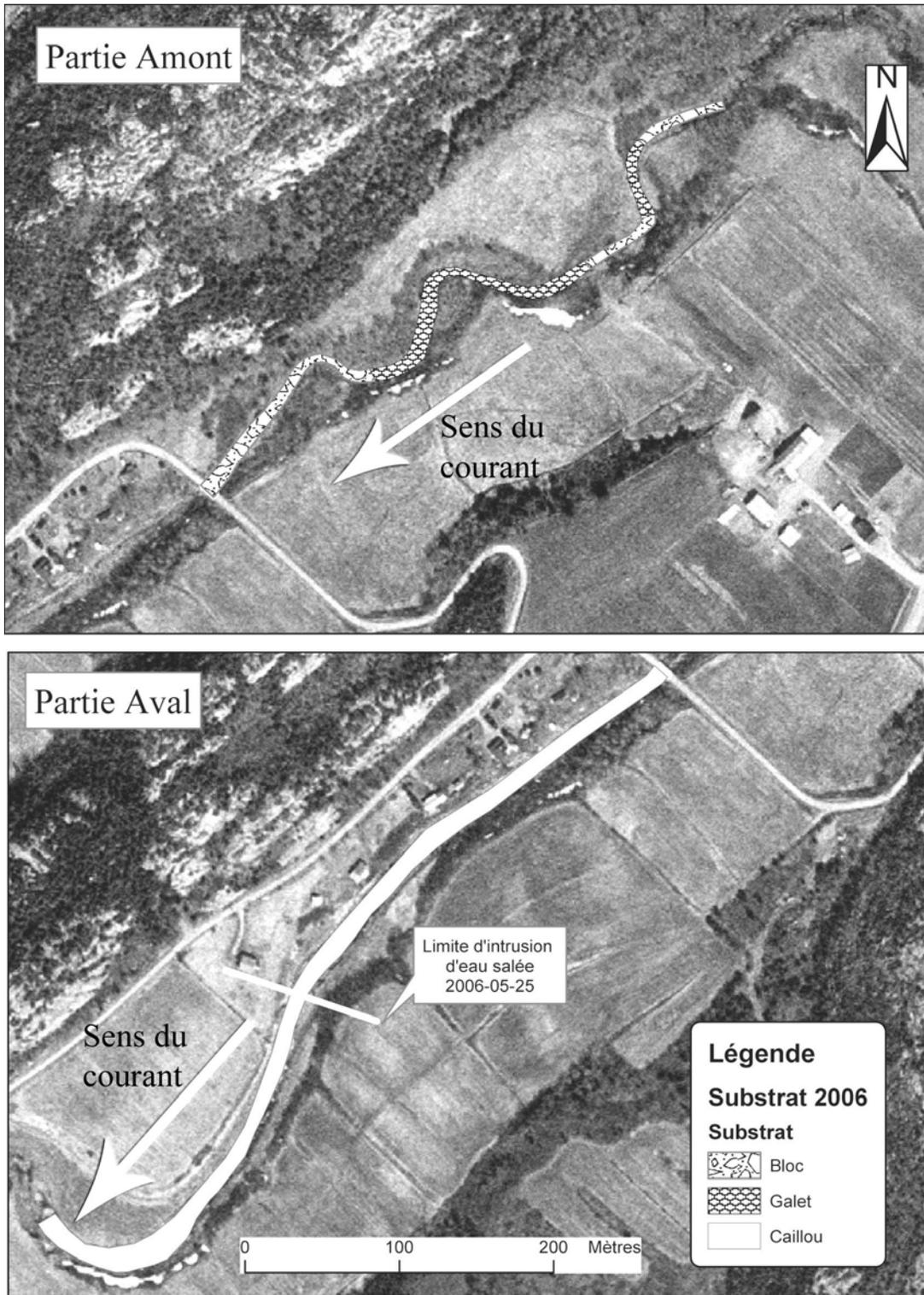


Figure 4. Granulométrie de la zone de fraie de la rivière Fouquette, ainsi que la limite d'intrusion de l'eau salée.

Superficie utilisée

La superficie utilisée représente 0,7 hectare (77,8 %) de la superficie potentielle (tableau 5). La zone de forte déposition est limitée à 0,1 hectare et se retrouve principalement sur des substrats de type bloc et caillou. La zone représentant la densité de déposition moyenne occupe une superficie de 0,3 hectare et se retrouve principalement sur le même substrat que la zone à forte déposition. La zone de faible déposition, d'une superficie de 0,3 hectare, se retrouve sur un substrat de cailloux (tableau 5). L'utilisation des différents types de substrat varie de 71,4 à 100 %. La figure 5 présente les différentes zones de déposition en fonction de la densité d'œufs. La limite amont d'intrusion de l'eau salée se situe à l'intérieur de la superficie utilisée, et affiche une valeur moyenne de salinité de 9 ‰ (figure 5).



Figure 5. Zone de déposition des œufs en 2006 sur la rivière Fouquette, ainsi que le limite d'intrusion de l'eau salée.

3.4 Frayère de la rivière du Loup

Superficie potentielle et superficie disponible

La superficie potentielle de la frayère de la rivière du Loup représente 8,3 hectares sur un substrat composé de cailloux (2 ha), blocs (1,9 ha) et galets (1,8 ha) (tableau 6). La superficie disponible représente 7,7 hectares et est principalement composée du même substrat que la superficie potentielle. Ces superficies sont supérieures à celles mesurées en 2005. Les différents types de substrat présents sur le lit de la rivière du Loup sont présentés à la figure 6.

Tableau 6. Superficie potentielle, disponible et utilisée pour la reproduction de l'éperlan sur la rivière du Loup en 2006, stratifiée par classe de granulométrie.

Type de substrat	Superficie potentielle (ha)	Superficie disponible (ha)	Superficie productive en 2006 (ha)				Utilisation (%)	Pourcentage à forte déposition
			Fort	Densité Moyen	Faible	Total		
Bloc	1,9	1,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,6	0,5
Caillou	2,0	2,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5	<0,1
Galet	1,9	1,8	0	0	<0,1	<0,1	0,5	0
Gravier	1,6	1,6	0	<0,1	<0,1	<0,1	2,2	0
Limon	0,9	0,9	<0,1	0	0	<0,1	<0,1	<0,1
Total	8,3	7,7	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1,3	0,1

Superficie utilisée

La superficie utilisée pour la fraie dans la rivière du Loup représente 0,1 hectare, ce qui est largement inférieur à celle mesurée en 2005 (tableau 6). Les substrats de type bloc et caillou sont les seuls à comporter les trois niveaux de déposition. Dans l'ensemble, la frayère de la rivière du Loup est utilisée à seulement 1,3 %. Seulement 0,1 % de la superficie disponible affiche une forte déposition. Aucune zone de déposition ne possède une superficie de plus de 0,1 hectare. La figure 7 représente les zones de déposition d'œufs.

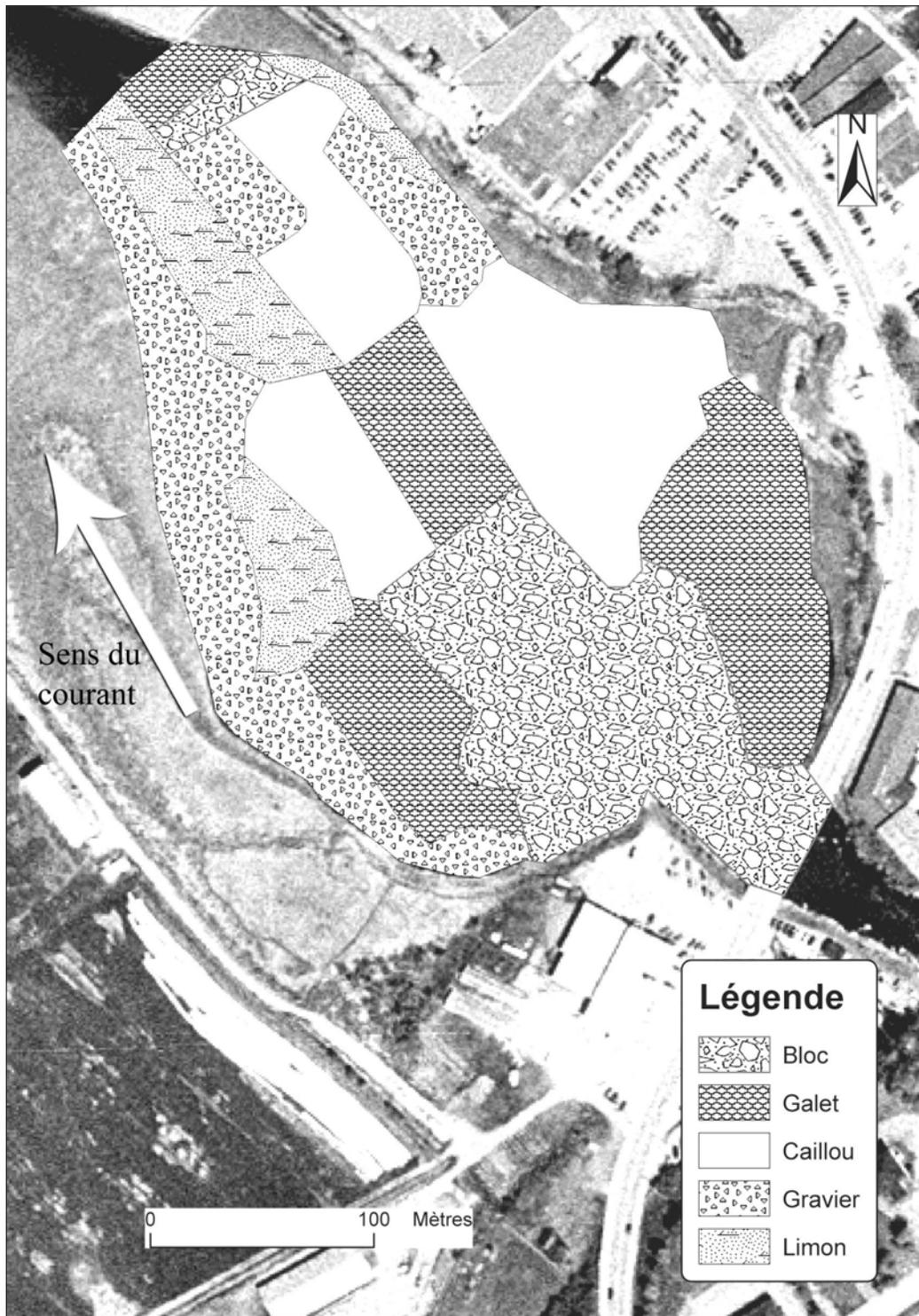


Figure 6. Granulométrie de la frayère sur la rivière du Loup en 2006.

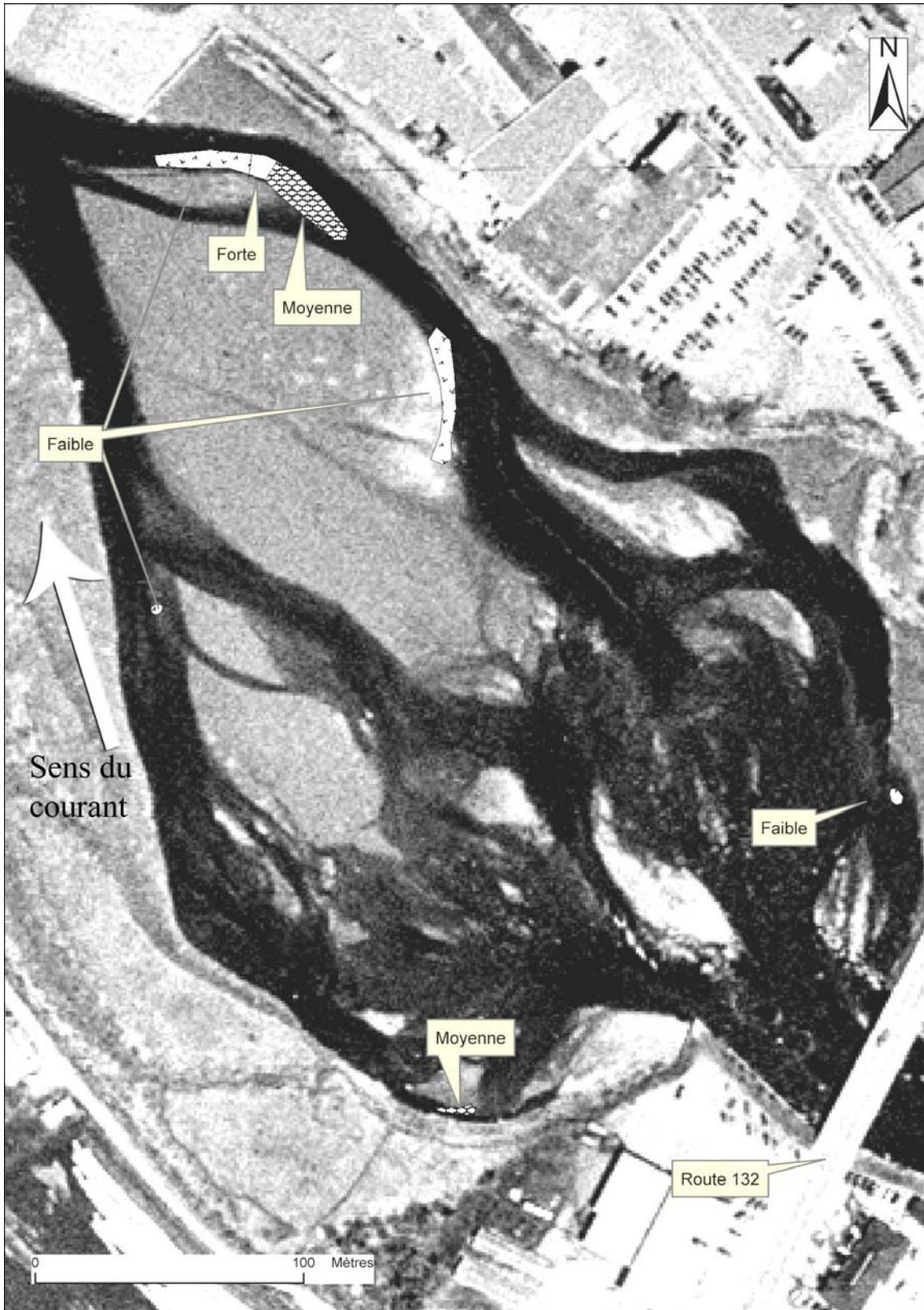


Figure 7. Zone de déposition des œufs en 2006.

3.5 Compilation des données récoltées au cours des années d'échantillonnage

L'indice global de productivité a subi une diminution de 53 % en 2006. La rivière du Loup avec la baisse la plus importante, accuse une perte de 93 % de l'indice de productivité par rapport à 2005. La rivière Ouelle, quant à elle, a subi une diminution de 53 % comparativement à l'an dernier, et la rivière Fouquette une réduction beaucoup moins importante, avec 32 % de moins qu'en 2005 (tableau 7).

Tableau 7. Indice de productivité des frayères utilisées de 2003 et 2006.

Rivière	Indice de productivité (IP)			
	2003	2004	2005	2006
Ouelle	-	24,3	30,9	14,6
Fouquette	-	2,2	2,5	1,7
du Loup	3,9	5,4	2,8	0,2
Total	-	31,9	36,5	16,7

4- DISCUSSION

La rivière Ouelle domine encore comme principal site de fraie pour une troisième année consécutive. Globalement, on observe une diminution des superficies utilisées par l'éperlan lors de la fraie, sauf dans le cas de la rivière Fouquette. On note aussi une diminution au niveau des indices de productivité, et ce, pour les trois rivières à l'étude.

Les températures moyennes au moment de la fraie sur les trois rivières depuis le début de l'inventaire en 2004 affichent une hausse de 2,6 et 2,3°C sur les rivières Ouelle et du Loup en 2006. Sur la rivière Fouquette, on observe une légère augmentation de la température depuis 2004, soit 0,2°C.

Une quantité importante de périphyton a été observée sur le substrat de la rivière Fouquette au même moment de la déposition des œufs. Dans le cas de la rivière du Loup, l'observation s'est faite avant la déposition des œufs, et aucun œuf n'a été déposé où le périphyton était présent. Dans le cas de la rivière Ouelle, aucune présence de périphyton n'a été observée.

4.1 Frayère de la rivière Ouelle

La superficie utilisée en 2006 (6,3 hectares) est de beaucoup inférieure à celle de 2005, avec une diminution de 40 % (Pilote et Doucet 2004; Pilote 2005). Malgré cette diminution, la rivière Ouelle demeure encore le principal lieu de reproduction de l'éperlan. La frayère se situe au même endroit depuis 2004, seule sa superficie et la disposition des zones de déposition d'œufs varient d'une année à l'autre. On observe une diminution de l'ordre de 53 % de l'indice de productivité comparativement à 2005.

La caractérisation du substrat effectuée en 2004 par Pilote et Doucet est différente de celle présentée en 2006, indiquant que la composition du substrat peut changer d'une année à l'autre. Cette caractérisation n'a pas été effectuée en 2005. La déposition des œufs a eu lieu principalement sur un substrat constitué de galet, même si l'éperlan a une préférence pour un substrat de type gravier (Brassard et Verreault 1995).

Lors d'un inventaire effectué par Verreault et Tardif (1989), un important site de fraie a été identifié et se situe en amont de la superficie disponible de 2006. Cette superficie n'a pas été utilisée cette année en raison d'une vitesse de courant supérieure à 1,5 m/sec, l'éperlan frayant à des vitesses de courant inférieur à 1,5 m/sec (Brassard et Verreault 1995). Cette superficie n'est pas fréquentée depuis le début de l'inventaire en 2004, mais le site présente un substrat favorable à la reproduction de l'éperlan.

4.2 Frayère de la rivière Fouquette

La superficie utilisée est la même que celle de 2005, soit 0,7 hectare. La superficie disponible ayant augmenté cette année n'a eu aucun effet sur la superficie utilisée. Le substrat présenté par Pilote et Doucet (2004) est différent de celui exposé dans ce document au niveau des grosseurs de classe granulométrique. En effet, la granulométrie présente dans la rivière cette année est plus grosse.

Les données de salinité récoltées démontrent qu'il y a eu déposition d'œufs en aval de la limite d'intrusion de l'eau salée. La durée d'exposition des œufs à l'eau salée est très variable, elle dépend de l'amplitude de la marée. Étant donné que les œufs d'éperlan ne

peuvent survivre en eau salée, ceci pourrait représenter une perte de productivité. Cependant, lors du calcul de l'indice de productivité, les superficies utilisées subissant une immersion intermittente en eau salée n'ont pas été retranchées. Il serait important de réaliser des travaux afin de vérifier si les œufs d'éperlan survivent à de courte période d'immersion en eau salée.

La déposition la plus importante s'est effectuée sur un substrat de caillou entièrement situé dans la partie aval de la rivière, plus accessible que la partie amont et qui se caractérise par une succession de seuils et de bassins (Pilote et Doucet 2004).

4.3 Frayère de la rivière du Loup

La superficie utilisée en 2006 (0,1 hectare) est inférieure à 2005, soit 95 % de moins. Les superficies potentielles et disponibles sont supérieures à 2005, car les zones de déposition varient énormément d'une année à l'autre. La déposition des œufs s'est effectuée sur tous les types de substrat présents dans la portion de la rivière inventoriée, le gravier étant le plus utilisé. La frayère de la rivière du Loup connaît une utilisation faible et les causes sont inconnues.

Depuis 2004, on observe que la déposition des œufs s'effectue de plus en plus en aval de la frayère décrite en 2003 (Cerruti 2003), et que la déposition est de moins en moins importante. La déposition des œufs s'est réalisée environ sept jours avant la date de l'inventaire. La température moyenne de l'eau lors de la fraie augmente depuis 2003, elle était de 5,0°C en 2003 et de 9,8°C en 2006. Comme la température moyenne de l'eau a augmenté, on constate une croissance rapide du périphyton sur le substrat. Dès le début mai, la présence de périphyton fut observée, et ce, avant la déposition des œufs. Selon Brassard (1997), les algues aquatiques sont considérées comme nuisibles à la reproduction de l'éperlan surtout lorsqu'elles recouvrent le substrat sous une forme gluante, comme c'est le cas de la rivière du Loup.

Avec le débit moyen au moment de la fraie, on constate que ce dernier n'a pas d'impact sur la déposition des œufs. En effet, lors de la déposition, les débits moyens sont très

variables d'une année à l'autre. En 2004, lorsque l'indice de productivité était le plus élevé, le débit moyen était légèrement inférieur à celui de l'année 2006.

L'installation de l'émissaire d'un drain pluvial à l'automne 2004 dans la frayère, entraîne une augmentation de la turbidité et par le fait même une augmentation de la quantité de matières en suspension dans l'eau (Gauthier 2006). Le substrat constituant les frayères doit idéalement être dépourvu de particules fines (Brassard et Tardif 1994). L'écoulement du drain pluvial se situe à l'endroit où en 2003 et 2004, une zone de forte déposition d'œufs était présente (Cerruti 2003; Pilote et Doucet 2004). Cette zone n'est plus utilisée depuis 2005. (Pilote 2005).

4.4 Compilation des trois sites

L'indice de productivité de 2006 affiche une diminution de l'intensité de la reproduction de l'éperlan, et ce, pour les trois rivières à l'étude. On remarque que depuis le début de la caractérisation des frayères d'éperlan en 2004, la localisation des zones de déposition des œufs varie. Des changements dans la configuration des différentes densités de déposition sont visibles dans les trois rivières, cependant, au niveau de la rivière du Loup un déplacement de la frayère est observable. En ce qui concerne les rivières Ouelle et Fouquette, la zone de déposition reste sensiblement au même endroit.

La caractérisation du substrat des trois rivières à l'étude sont différentes de celles qui sont présentées dans Cerruti (2003) et Pilote et Doucet (2004). On a observé des variations au niveau de la localisation et de la composition du substrat depuis 2004 pour les rivières Ouelle et Fouquette, et depuis 2003 pour la rivière du Loup. Cependant, comme les changements observés sont infimes, il ne serait pas nécessaire d'effectuer la caractérisation du substrat à tous les ans, mais à tous les deux ou trois ans.

La rivière Trois Pistoles a été visitée afin de vérifier si l'éperlan n'aurait pas délaissé la rivière du Loup pour cette dernière, car selon Texier (2003), elle affiche un excellent potentiel pour la reproduction de l'éperlan. Lors de la visite, aucune déposition d'œufs

n'a été observée sur le substrat. Ce qui confirme que l'éperlan utilise toujours les trois mêmes sites de fraie.

5- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les superficies des frayères ont diminué de façon très importante en 2006. Cette diminution a entraîné une baisse de 53 % de l'indice de productivité. La rivière Ouelle constitue une fois de plus le site de reproduction le plus important quant à la superficie utilisée et l'indice de productivité. Depuis le début de l'inventaire, l'indice de productivité (IP) permet de faire une comparaison interannuelle et permet d'apprécier la contribution de l'ensemble de la population à l'effort de reproduction annuel.

Les limites d'intrusion de l'eau salée devront être cartographiées pour les trois rivières lors du prochain inventaire des zones de déposition, afin d'évaluer l'importance de la déposition d'œufs dans la portion envahie par l'eau salée. Des travaux devront être réalisés afin de déterminer si les œufs d'éperlan peuvent survivre en eau salée. Il faudrait aussi valider le taux de survie des œufs qui subissent une immersion intermittente en eau salée, ce qui permettrait par la suite d'ajuster ce taux à l'indice de productivité pour ces secteurs.

Le périphyton ayant apparu plus tôt dans la rivière du Loup a pu nuire à la déposition et à la survie des œufs. L'apparition du périphyton avant la déposition des œufs pourrait affecté négativement l'activité de reproduction. Il serait donc nécessaire de réaliser un suivi du périphyton présent sur le substrat, ainsi que son évolution durant la saison de reproduction.

Cet inventaire ne nécessite pas beaucoup de ressources, la présence minimum de deux personnes durant environ quatre à cinq jours suffit. Il serait important de reprendre l'inventaire afin d'observer les variations annuelles dans la configuration des zones de déposition, car depuis le début de l'inventaire, des changements ont été constatés. Cet inventaire qui se réalise dans le cadre du « Plan de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel

du sud de l'estuaire du Saint-Laurent » permet une estimation complète de la reproduction.

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. TRENCIA, 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. 46 p

BRASSARD, C. 1997. Validation de l'indice de qualité de l'habitat de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) de l'estuaire du Saint-Laurent. 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. 26 p.

BRASSARD, C. et R. TARDIF. 1994. Observations sur les sites de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) des rivières Ouelle et Fouquette. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Direction du Bas-Saint-Laurent. 20 p.

BRASSARD, C. et G. VERREAULT. 1995. Indice de qualité de l'habitat de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) anadrome de l'estuaire sud du Saint-Laurent. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Direction régionale du Bas Saint-Laurent. 33 p.

CERRUTI, A. 2003. Caractérisation biophysique de la frayère d'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) de la rivière du Loup. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 40 p.

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'ÉPERLAN ARC-EN-CIEL. 2003. Plan d'action pour le rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*), population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. 35 p.

GAUTHIER, R. 2006. Suivi de la turbidité sur la rivière du Loup en 2006. Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent. 11 p.

- GUÉRINEAU, A et J.M. PLESSIS. 2005. Plan d'action pour la protection et la mise en valeur des frayères à éperlan arc-en-ciel anadrome (*Osmerus mordax*) de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Université de Franche-Comté, pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent. 216 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (Page consultée du 4 au 16 mai 2006) Centre d'expertise hydrique, [En ligne]. Adresse URL : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivi/hydro/index.asp>
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. 1994. Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au MEF. Direction de la faune et des habitats. Direction régionale. Québec. 37 p. + annexes.
- PILOTE, J. 2005. Caractérisation des frayères d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2005. 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. 26 p.
- PILOTE, J. et J. DOUCET. 2004. Caractérisation des frayères d'éperlan arc-en-ciel de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent en 2004. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Secteur Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 26 p.
- TEXIER, S. 2003. Inventaire des sites de frayère potentiels et réels de la population d'éperlans arc-en-ciel de la rive sud entre Lotbinière et Matane 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. 74 p.
- VERREAULT, G. et R. TARDIF. 1989. L'éperlan arc-en-ciel anadrome de la rivière Ouelle: population et reproduction. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale du Bas Saint-Laurent. Rapp. 89-11.