

**Synthèse des connaissances
sur le doré jaune (*Sander vitreus*) et la lotte (*Lota lota*)
du lac Saint-Jean**

Par

GENDRON, Marie-Hélène,
M. Sc. Eau



Corporation de L'Activité Pêche Lac-Saint-Jean
Dolbeau-Mistassini, Décembre 2009

AVANT-PROPOS

Un plan de gestion des principales espèces de poissons d'intérêt sportif dans l'Aire Faunique Communautaire (AFC) du lac Saint-Jean sera élaboré d'ici septembre 2010. De façon préalable à son élaboration, une synthèse des connaissances sur la ouananiche et l'éperlan arc-en-ciel a déjà été produite par Fortin *et al.* (2008). Dans ce même cadre, l'objectif de ce document est de présenter une synthèse des connaissances sur le doré jaune et la lotte afin de servir de référence à la rédaction du plan de gestion multi-espèces.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	II
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
1. INTRODUCTION	10
1.1 DESCRIPTION DU MILIEU.....	10
1.2 POISSONS INVENTORIÉS AU LAC SAINT-JEAN ET ESPÈCES D'INTÉRÊT POUR LA PÊCHE SPORTIVE 12	
1.3 HISTORIQUE DES ÉTUDES EFFECTUÉES, AU LAC SAINT-JEAN, SUR LE DORÉ JAUNE ET LA LOTTE 13	
1.3.1 <i>Doré jaune</i>	13
1.3.2 <i>Lotte</i>	15
2. LE DORÉ JAUNE.....	16
2.1 DESCRIPTION ET TAXINOMIE	16
2.2 RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.....	17
2.2.1 <i>Bassins versants du Saguenay-lac-Saint-Jean</i>	17
2.2.2 <i>Origine</i>	18
2.3 HABITAT.....	18
2.3.1 <i>Caractéristiques des eaux à doré jaune</i>	18
2.3.1a Pénétration de la lumière	19
2.3.1b Température.....	20
2.3.1c pH et oxygène dissous	20
2.4 DIÈTE	20
2.5 REPRODUCTION	22
2.5.1 <i>Migration de reproduction et choix du site de fraie</i>	22
2.5.1a Homing.....	23
2.5.2 <i>Tributaires accessibles au doré jaune pour la reproduction et localisation des sites de fraie dans l'AFC du lac Saint-Jean</i>	23
2.5.2a Belle-Rivière.....	25
2.5.2b Rivière Métabetchouane	25
2.5.2c Rivière Ouiatchouan.....	26
2.5.2d Rivière Ouiatchouaniche	26

2.5.2e	Rivière Ashuapmushuan	26
2.5.2f	Rivière Ticouapé	26
2.5.2g	Rivière Mistassini	26
2.5.2h	Rivière Mistassibi	27
2.5.2i	Rivière Péribonka	27
2.5.2j	Petite rivière Péribonka	27
2.5.2k	Rivière Moreau	27
2.5.2l	Rivière Mistouc.....	27
2.5.2m	Autres tributaires	28
2.5.2n	Lac Saint-Jean	28
2.5.2o	Population du lac à Jim et populations résidentes	28
2.5.3	<i>Période de fraie</i>	29
2.5.4	<i>Caractéristiques des géniteurs</i>	29
2.5.5	<i>Fraie</i>	31
2.5.6	<i>Fécondité</i>	32
2.5.7	<i>Incubation, éclosion et stade juvénile</i>	33
2.6	DYNAMIQUE DE LA POPULATION DE DORÉS DU LAC SAINT-JEAN	34
2.6.1	<i>Abondance</i>	34
2.6.2	<i>Structure d'âge</i>	36
2.6.3	<i>Structure de taille</i>	37
2.6.4	<i>Patron de croissance</i>	38
2.6.5	<i>Taux de mortalité totale</i>	40
2.7	DYNAMIQUE DE LA POPULATION DE DORÉS JAUNES DU LAC À JIM.....	40
2.8	FACTEURS INFLUENÇANT LE RECRUTEMENT DU DORÉ JAUNE	41
2.8.1	<i>Facteurs abiotiques</i>	41
2.8.1a	Courants générés par les vents	42
2.8.1b	Débits.....	42
2.8.1c	Niveau de l'eau au printemps	43
2.8.1d	Température au printemps.....	43
2.8.2	<i>Facteurs biotiques</i>	45
2.8.2a	Relations inter et intraspécifiques	45
2.8.2b	Abondance et disponibilité des proies	46
2.8.2c	Stock parental	47
2.8.3	<i>Autres facteurs</i>	48
2.8.3a	Surexploitation et dégradation de l'écosystème	48
2.8.3b	Maladies.....	49
2.9	FACTEURS INFLUENÇANT LA CROISSANCE DU DORÉ JAUNE	49
2.10	EXPLOITATION.....	50
2.10.1	<i>Pêche sportive au doré au lac Saint-Jean</i>	51

2.10.1a	Réglementation en vigueur dans l'AFC du lac Saint-Jean et suivi de la pêche sportive au doré.....	51
2.10.1b	Secteurs de pêche	52
2.10.1c	Historique d'exploitation du doré par la pêche sportive	53
2.10.1d	Effort de pêche.....	54
2.10.1e	Captures et récolte	55
2.10.1f	Évolution de la qualité de pêche	56
	- Succès de pêche	57
2.10.2	<i>Pêche traditionnelle au lac Saint-Jean</i>	58
2.10.2a	Effort de pêche.....	59
2.10.2b	Récolte.....	59
3.	LA LOTTE	61
3.1	DESCRIPTION	61
3.2	RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.....	61
3.3	TAXINOMIE ET ORIGINE	62
3.4	CYCLE VITAL	63
3.4.1	<i>Reproduction</i>	63
3.4.1a	Période et conditions de reproduction.....	63
3.4.1b	Fécondité et incubation des œufs	64
3.4.2	<i>Stade larvaire au stade immature</i>	65
3.4.2a	Croissance	65
3.4.2b	Habitat.....	65
3.4.2c	Alimentation.....	65
3.4.3	<i>Lottes adultes</i>	66
3.4.3a	Croissance, âge à maturité et longévité	66
3.4.3b	Habitat.....	67
3.4.3c	Alimentation.....	67
3.5	DYNAMIQUE DE LA POPULATION DE LOTTES DU LAC SAINT-JEAN.....	68
3.5.1	<i>Abondance</i>	68
3.5.2	<i>Croissance, structure d'âge et structure de taille</i>	68
3.5.3	<i>Mortalité totale</i>	69
3.6	FACTEURS INFLUENÇANT L'ABONDANCE DE LA LOTTE	69
3.6.1	<i>Modifications de l'habitat</i>	69
3.6.2	<i>Relations interspécifiques</i>	70
3.6.3	<i>Surexploitation</i>	70
3.7	LA PÊCHE À LA LOTTE AU LAC SAINT-JEAN	71
3.7.1	<i>Historique d'exploitation</i>	71
3.7.2	<i>Réglementation</i>	72
3.7.3	<i>Fréquentation et vente de permis spécifique</i>	72

3.7.4	<i>Récolte</i>	75
3.7.5	<i>Qualité de pêche</i>	75
	RÉFÉRENCES	77
	DOCUMENTS ET SITES INTERNET CONSULTÉS	84
	ANNEXE	85

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Situation géographique et bathymétrie (en mètres) du lac Saint-Jean (Fortin <i>et al.</i> , 2008).....	11
Figure 2. Température moyenne des eaux du lac Saint-Jean à 6 mètres de profondeur de 1971 à 2002 (Tremblay, 2004).	11
Tableau 1. Espèces de poissons dénombrées au lac Saint-Jean	13
Figure 3. Proportion (exprimée en pourcentage du nombre) de proies ingérées par le doré jaune de juin à août, lac Saint-Jean. Les nombres entre parenthèse correspondent aux spécimens analysés chaque année. (Tremblay, 2004)	22
Tableau 2. Localisation des sites de fraie du doré jaune du lac Saint-Jean frayant en rivière	25
Tableau 3. Périodes de fraie du doré jaune du lac Saint-Jean et caractéristiques physiques des rivières durant ces périodes.	29
Figure 4. Relation entre l'âge à maturité et le nombre de degrés-jours pour 23 populations de dorés jaunes d'Amérique du Nord (Baccante & Colby, 1996).....	30
Figure 5. Relation entre la fécondité relative moyenne et le nombre de degrés-jours pour 45 populations de dorés jaunes d'Amérique du Nord (Baccante & Colby, 1996).	33
Figure 6. Abondance de dorés jaunes au lac Saint-Jean en 2005 et 2006 pour la zone située entre 5 et 15 mètres de profondeur, comparée à celle de différents lacs et réservoirs du Québec et de l'Ontario. Résultats préliminaires des pêches expérimentales effectuées par le MRNF. (Graphique modifié par la CLAP d'après Houde & Scrosati, 2003)	36
Figure 7. Croissance en longueur (LF) des dorés capturés dans la Belle-Rivière au printemps 1981. Les lignes pointillées correspondent à l'étendue des valeurs observées. (D'après les données de Vaillancourt, 1982b).....	38
Figure 8. Croissance en longueur (LF) et en poids des dorés jaunes capturés dans le cadre de l'étude menée par le MLCP en collaboration avec les pêcheurs, Lac Saint-Jean, 1983-1984.....	39
Figure 9. Masse moyenne du doré jaune du lac Saint-Jean en 2005 et 2006 pour la zone située entre 5 et 15 mètres de profondeur, comparée à celle de différents lacs et réservoirs du Québec. Résultats préliminaires des pêches expérimentales effectuées par le MRNF. (Graphique modifié par la CLAP d'après Houde & Scrosati, 2003)	40
Figure 10. Relation entre la survie des larves de dorés jaunes et le débit des rivières Maumee (MR) et Sandusky (SR), Ohio, 1993-1995 (Mion <i>et al.</i> , 1998).	43
Figure 11. Secteurs du lac Saint-Jean utilisés lors des enquêtes sur la pêche sportive (Lefebvre, 2000).....	52
Figure 12. Évolution de l'effort de pêche sportive au doré en soirée, lac Saint-Jean, 1997-2009.....	55

Figure 13. Évolution du nombre de dorés jaunes capturés (b) et récoltés (a) à la pêche sportive en soirée, lac Saint-Jean, 1997-2009. Les données de l'année 1998 n'ont pas été comptabilisées car l'échantillonnage était incomplet. Les barres d'erreur ont été établies en fonction d'un intervalle de confiance à 95%.....	56
Figure 14. Évolution du succès de pêche sportive au doré en soirée en termes de récolte (a) et de capture (b), lac Saint-Jean, 1997-2009.	58
Figure 15. Évolution de l'effort de pêche traditionnelle printanière devant la réserve de Mashteuiatsh, lac Saint-Jean, 1996-2008.	59
Figure 16. Évolution du nombre de dorés jaunes capturés à la pêche traditionnelle devant la réserve de Mashteuiatsh, lac Saint-Jean, 1997-2008.	60
Figure 17. Répartition géographique de la lotte (<i>Lota lota</i>) (McPhail & Paragamian, 2000; modifié d'après Howes, 1991).	62
Figure 18. Évolution des ventes de permis de pêche à la lotte à la ligne dormante au lac Saint-Jean, 1964-65 à 2008-09. Les années inscrites représentent une saison qui chevauche l'année subséquente.	74
Figure A1- Répartition taille-fréquence du doré jaune par intervalle de longueur de 25 mm, lac Saint-Jean, 1977 (d'après l'inventaire de Talbot & Lapointe, 1978).	85
Tableau A1- Capture moyenne/nuit-filet et masse moyenne des populations de dorés jaunes de différentes régions du Québec (adapté de Houde & Scrosati, 2003) où ont été ajoutés les résultats préliminaires des analyses des pêches expérimentales effectuées par le MRNF en 2005 et 2006 sur le lac Saint-Jean.	85
Tableau A2- Statistiques d'exploitation du doré jaune par la pêche sportive, lac Saint-Jean, 1997-2009.	85
Tableau A3- Statistiques de pêche traditionnelle printanière, lac Saint-Jean, 1996-2008.	86
Figure A2- Répartition taille-fréquence de la lotte par intervalle de longueur de 25 mm, lac Saint-Jean, 1977 (d'après l'inventaire de Talbot & Lapointe, 1978).	87
Figure A3- Croissance en longueur (LF) de la lotte, lac Saint-Jean, 1975, 1978 (d'après les données colligées par Talbot, 1992).	87
Tableau A4- Évolution des ventes de permis de pêche spécifique à la lotte, lac Saint-Jean, saisons 1964-65 à 2008-09.	88

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1. Espèces de poissons dénombrées au lac Saint-Jean	13
TABLEAU 2. Localisation des sites de fraie du doré jaune du lac Saint-Jean frayant en rivière	25
TABLEAU 3. Périodes de fraie du doré jaune du lac Saint-Jean et caractéristiques physiques des rivières durant ces périodes.	29

1. INTRODUCTION

1.1 DESCRIPTION DU MILIEU

Une description exhaustive des caractéristiques du lac Saint-Jean et de son bassin versant a déjà été effectuée par Fortin *et al.* (2008) dans le cadre de la synthèse des connaissances portant sur la ouananiche (*Salmo salar*) et l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*). Aussi, dans le cadre de ce document, la description du milieu sera brièvement résumée en ses termes les plus importants.

Le lac Saint-Jean couvre une importante superficie, soit 1 053 km², et occupe un volume de 11,9 km³. Son lit est peu profond, sa profondeur moyenne étant de 11 mètres alors que 40% de sa superficie ne dépasse pas 6 mètres (figure 1). Sa profondeur maximale est de 63 m.

Depuis 1926, suivant l'harnachement de la Grande et de la Petite Décharge, le lac Saint-Jean est un lac réservoir dont le niveau de l'eau a alors été rehaussé de 3 mètres. Le niveau moyen des eaux varie selon la période de l'année entre environ 98 m et un maximum aujourd'hui fixé à 101,54 m (Rio Tinto Alcan; cité par Fortin *et al.*, 2008). Les fluctuations du niveau des eaux sont à l'origine de problèmes d'érosion des berges; entre 1926 et 1998, le rivage a reculé, en moyenne, de 14 m et la surface du lac s'est agrandie de 11 km² (Astrade, 1998). L'érosion est à la source d'apport de quantités importantes de sédiments dans le lac, lesquels, plutôt que d'être évacués par la Grande et la Petite Décharge, auraient tendance à converger vers le centre du lac (*Ibid.*). Divers ouvrages de protection ont été installés sur environ 125 km de rives (Alcan Aluminium Limitée, 1996; cité par Fortin *et al.*, 2008).

Le lac Saint-Jean est alimenté par un bassin versant d'une superficie d'environ 73 000 km² qui produit un ruissellement superficiel annuel moyen de 1 467 m³/s (Fortin *et al.*, 2008). Ainsi, l'eau du lac se renouvelle environ quatre fois par année, soit en moyenne une fois tous les trois mois. Vingt-et-un tributaires se déversent dans le lac Saint-Jean dont les rivières Péribonka, Mistassini et Ashuapmushuan qui contribuent à près de 75% des apports en eau du lac (*Ibid.*). La rivière Péribonka est harnachée à plusieurs endroits et son débit est largement influencé par la présence des ouvrages hydroélectriques installés sur son cours.

Les vents dominant annuellement sur le lac proviennent du nord-ouest. Durant la période estivale cependant, les vents soufflent majoritairement depuis le sud-ouest (Jones *et al.*, 1979; cités par Fortin *et al.*, 2008). Les courants de dérive se forment suivant la direction du vent (Leclerc, 1985;

cité par Fortin *et al.*, 2008). L'action des vagues (et son impact sur l'érosion notamment) est attribuable à un fetch important pendant la période d'eau libre (Astrade, 1998).

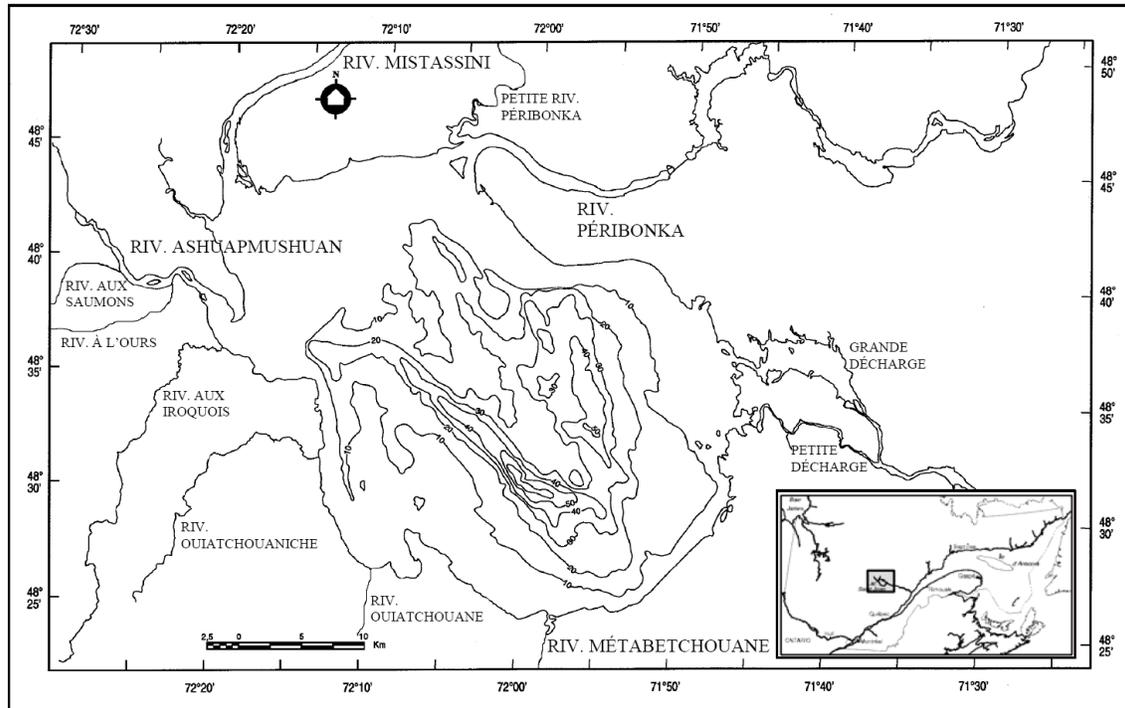


FIGURE 1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET BATHYMÉTRIE (EN MÈTRES) DU LAC SAINT-JEAN (FORTIN *ET AL.*, 2008).

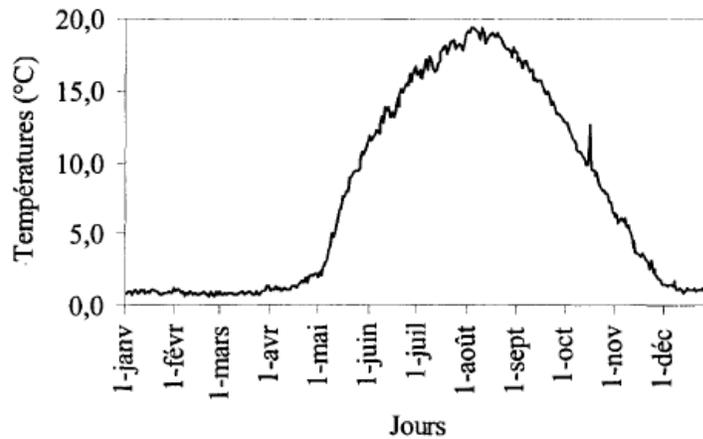


FIGURE 2. TEMPÉRATURE MOYENNE DES EAUX DU LAC SAINT-JEAN À 6 MÈTRES DE PROFONDEUR DE 1971 À 2002 (TREMBLAY, 2004).

De juillet à septembre, la colonne d'eau du lac est stratifiée et la thermocline se situe entre 11 et 25 mètres. La température moyenne de l'épilimnion est d'environ 18°C (figure 2), mais la température de surface peut atteindre 24°C (Legault, 1998; cité par Tremblay, 2004).

Le lac Saint-Jean est considéré oligo-mésotrophe. Sa masse d'eau étant hétérogène, la partie la plus profonde du lac correspond à un statut oligotrophe tandis que le reste du lac correspond à un statut mésotrophe¹. La concentration en oxygène dissous est minimalement de 7 mg/l.

La communauté phytoplanctonique du lac Saint-Jean est composée d'une vingtaine d'espèces, dont une majorité de diatomées. Pour la zone en dessous de 20 mètres cependant, Contant et Duthie (1978; cités par Fortin *et al.*, 2008) ont identifié plus de 244 taxons. En ce qui a trait au zooplancton, le lac abrite rotifères, cladocères et copépodes. La biomasse du lac Saint-Jean serait plus élevée au mois de juillet, notamment près de la pointe de Chambord. La richesse en organismes zoobenthiques varie selon la zone du lac; les zones de marnage et les zones où ont été installés des ouvrages de stabilisation des berges apparaissent plus pauvres en benthos (Valentine, 1989; cité par Fortin *et al.*, 2008). Le secteur nord-ouest du lac apparaît d'autre part comme le plus productif en zoobenthos, cela dû aux apports en éléments nutritifs des rivières Ashuapmushuan, Ticouapé, Mistassini et Péribonka (Alcan Aluminium Limitée, 1983b; cité par Fortin *et al.*, 2008).

1.2 POISSONS INVENTORIÉS AU LAC SAINT-JEAN ET ESPÈCES D'INTÉRÊT POUR LA PÊCHE SPORTIVE

Les eaux du lac Saint-Jean compteraient 28 espèces de poisson, selon les recensements combinés de Talbot et Lapointe (1978) et de Vaillancourt (1985; cité par Fortin *et al.*, 2008) (tableau 1). Parmi ces espèces, une seule a été introduite. Il s'agit de la barbotte brune (*Ictalurus nebulosus*), introduite durant les années 1950 dans le bassin versant de la rivière Ashuapmushuan (*Ibid.*).

¹ Le statut trophique a été déterminé à partir des paramètres suivant : saturation en oxygène dissous au fond du lac, transparence de l'eau, poids sec de seston et profondeur moyenne.

TABLEAU 1. ESPÈCES DE POISSONS DÉNOMBRÉES AU LAC SAINT-JEAN

Nom commun	Nom latin
Ouananiche	<i>Salmo salar</i>
Omble de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>
Touladi	<i>Salvelinus namaychush</i>
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>
Cisco de lac	<i>Coregonus artedii</i>
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>
Fouille roche	<i>Percina caprodes</i>
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>
Barbotte brune	<i>Ictalurus nebulosus</i>
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>
Omisco	<i>Percopsis omiscomaycus</i>
Lotte	<i>Lota lota</i>
Poulamon atlantique	<i>Microgadus tomcod</i>
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>
Meunier noir	<i>Semotilus corporalis</i>
Méné de lac	<i>Couesius plumbeus</i>
Méné émeraude	<i>Notropis artherinoides</i>
Méné à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>
Mulet perlé	<i>Semotilus margarita</i>
Queue à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>
Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>
Mulet à corne	<i>Semotilus atromaculatus</i>
Quitouche	<i>Semotilus corporalis</i>
Épinoche à cinq épines	<i>Culea inconstans</i>
Épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Chabot tacheté	<i>Cottus bairdii</i>
Chabot visqueux	<i>Cottus cognatus</i>

Parmi les espèces recensées au lac Saint-Jean, huit sont considérées sportives : la ouananiche, le doré jaune (*Sander vitreus*), la lotte (*Lota lota*), le grand brochet (*Esox lucius*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), l'éperlan arc-en-ciel, la perchaude (*Perca flavescens*) et la barbotte brune. Parmi celles-ci, la ouananiche, le doré et la lotte sont les principales espèces recherchées et exploitées. Les autres espèces sont pêchées de façon plus marginale. D'après Talbot et Lapointe (1978), le grand corégone pourrait être un bon poisson pour la pêche sportive, mais est cependant difficile à capturer. L'éperlan soulève un certain intérêt pour la pêche d'hiver, notable depuis l'hiver 2006-2007; lequel se limite cependant à la baie de Desbiens, située à l'embouchure de la rivière Métabetchouane (M. Archer², comm. pers.).

1.3 HISTORIQUE DES ÉTUDES EFFECTUÉES, AU LAC SAINT-JEAN, SUR LE DORÉ JAUNE ET LA LOTTE

1.3.1 Doré jaune

L'intérêt documenté pour les espèces autres que la ouananiche ne débuta, au lac Saint-Jean, que vers le milieu des années 1970. D'abord, Mahy, en 1975, dans le cadre d'une étude portant sur la biologie de la ouananiche, s'intéressa au régime alimentaire du doré. En 1977, Talbot et Lapointe firent l'inventaire ichtyologique du lac Saint-Jean et fournirent de nouveaux indices

² CLAP.

d'abondance³ et les premiers indices de croissance du doré. La même année, Deschênes captura à la ligne 107 dorés qui furent pesés, mesurés et dont l'âge fut déterminé (Vaillancourt, 1982a).

C'est dans le cadre des suivis d'exploitation de la ouananiche que l'on réalisa l'importance du doré pour la pêche sportive au lac Saint-Jean. Des premiers chiffres furent avancés concernant la fréquentation et la récolte par Harvey et Archer (1981; cités par Vaillancourt, 1982a). En 1981, Vaillancourt étudia la fraie du doré sur la Belle-Rivière. Durant la même année, le Service de l'Aménagement et de l'Exploitation de la Faune (SAEF) mesura l'étendue de la distribution du doré dans les bassins des rivières du Chef et Mistassini, notamment (Vaillancourt, 1982a). En 1982, des enquêtes furent menées par le Service de conservation de la faune auprès de pêcheurs à doré et à brochet. De même, beaucoup d'études ont été entreprises au début des années 1980 afin d'évaluer la situation du doré jaune. Vaillancourt dressa, en 1982, un premier bilan des connaissances sur le doré dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP) entreprit ensuite, en 1983 et 1984, une étude en collaboration avec les pêcheurs afin d'évaluer l'état des stocks de dorés et de son exploitation. Cette étude a donné lieu à de nombreuses publications (Bouchard, 1984; Lévesque, 1984; St-Gelais, 1984; Cloutier, 1985; Vaillancourt, 1985a, 1985b; Vaillancourt & Boily, 1985). Des «Opérations dorés jaunes» ont également été menées durant la saison de pêche 1983 afin de compléter les informations sur l'exploitation du doré (Besserve & Vaillancourt, 1983).

En 1984, Bourgeois s'intéressa à l'état de santé du doré jaune du lac Saint-Jean. En 1989, le Centre Écologique du Lac Saint-Jean (CELSJ) étudia le régime alimentaire du doré parmi celui d'autres espèces de poissons. Veillette et Villeneuve se penchèrent, l'année suivante, sur la dynamique de la population de dorés du lac à Jim.

Au milieu des années 1990, ont également été entreprises, plusieurs études visant à localiser les frayères; études entreprises conjointement par la Corporation de LACTivité Pêche Lac-Saint-Jean (CLAP) et la Société de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ) (Bellemare & Bouchard, 1998; Bellemare & Lemay, 1999; Bellemare, 2000; Coulombe, 2002). Suivant le déluge de 1996 et le remblaiement conséquent de la frayère de la Villa des Érables, la fraie sur la rivière Métabetchouane a été suivie durant trois années. Ce suivi mena au reprofilage de la frayère en 2002. En 2004, le Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF) a collecté des données sur le doré à l'embouchure des rivières Mistassini et Ashuapmushuan en vue de planifier un programme standardisé de suivi du doré. Tremblay (2004), dans le cadre d'un

³ Des études ichtyologiques avaient déjà été faites au lac Saint-Jean, dont les premières remontent à une période située entre 1941 et 1945 (Lagueux & Legendre, 1944; 1948; Legendre, 1953), et avaient fourni les premiers indices d'abondance du doré au lac Saint-Jean.

mémoire de maîtrise portant sur l'influence de la prédation sur l'éperlan arc-en-ciel, s'est aussi intéressé au régime alimentaire du doré. En 2005 et 2006, le MRNF a entrepris des pêches expérimentales afin d'évaluer la dynamique de la population de dorés du lac Saint-Jean. Finalement, un plan de gestion du doré à l'échelle provinciale est actuellement en cours de rédaction et traitera, en partie, de l'état du doré jaune du lac Saint-Jean.

1.3.2 Lotte

L'intérêt pour la lotte, au lac Saint-Jean, a majoritairement été documenté en termes d'exploitation et de pratique de pêche et très peu d'études ont porté sur sa biologie et encore moins sur l'état de sa population.

Les premières observations sur la pêche d'hiver à la lotte ont été rapportées en 1965 par le MLCP (Tremblay, 1965). Talbot et Lapointe (1978), dans le cadre de leur inventaire, fournirent aussi de nouveaux indices d'abondance et de premiers indices de croissance de la lotte du lac Saint-Jean. En 1987, Dumas fit le bilan de l'exploitation par la pêche d'hiver et recommanda notamment des modifications des méthodes de pêche utilisées. Vers la fin des années 1980, l'étude du CELSJ fournit quelques informations concernant l'alimentation de la lotte. Talbot (1992) se pencha ensuite sur des données concernant l'exploitation de la lotte recueillies par diverses sources entre 1975 et 1979, en 1983, 1986 et 1987 afin d'évaluer l'impact de l'augmentation de l'activité de pêche hivernale sur les stocks.

Au milieu des années 1990, le Ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) a entrepris un suivi de la pêche à la lotte par recensement auprès des détenteurs de permis afin d'évaluer l'état de l'exploitation de l'espèce. Deux bilans de l'exploitation, basés sur les saisons de pêche 1994-95 et 1996-97, ont été produits par Valentine et Girard (1995), puis par Nadon (1997), qui mirent en évidence certains signes de surexploitation de l'espèce. Ce constat fut à l'origine de la modification des modalités réglementaires enregistrées entre 1995 et 1998.

2. LE DORÉ JAUNE

2.1 DESCRIPTION ET TAXINOMIE

Le doré jaune (*Sander vitreus*, formellement *Stizostedion vitreum*) possède une forme allongée et est caractérisé par deux nageoires dorsales dont une épineuse et l'autre à rayons mous. Les écailles sur les flans sont marbrées de mouchetures dorées. Le doré adulte mesure généralement entre 30 et 50 cm et pèse entre 0,5 et 1,5 kg (Bernatchez & Giroux, 2000).

Le doré appartient à la famille des percidés laquelle regroupe seulement des espèces d'eau douce : dards, dorés et perchaude. Le doré jaune se distingue du doré noir, *Sander canadense*, qui possède une plus petite taille et des taches noires sur la première nageoire dorsale. Le doré jaune est aussi caractérisé par une marque blanche à l'extrémité du lobe inférieur de la queue, qui n'est pas présente chez le doré noir.

Le doré jaune a longtemps été considéré comme une sous-espèce, soit *Stizostedion vitreum vitreum*, aux côtés du doré bleu, *Stizostedion vitreum glaucum*. À l'exception de sa coloration bleutée, le doré bleu était difficile à distinguer du doré jaune. Il semble cependant qu'il n'avait pas les mêmes habitudes de fraye (dates et endroits), que sa croissance était plus lente et qu'il se tenait plus au large et en profondeur que le doré jaune. Cependant, considérant les possibles hybridations entre le doré bleu et le doré jaune ainsi qu'entre les deux sous-espèces et le doré noir, le statut du doré bleu est demeuré imprécis (Hazel & Fortin, 1986). Les dorés bleus rapportés par les pêcheurs sont aujourd'hui généralement considérés comme un polymorphisme du doré jaune, car le doré bleu est considéré disparu. De même, ce morphe du doré jaune, caractérisé par une coloration bleutée, a été observé à l'intérieur de certains lacs du bouclier Laurentien. Cette couleur est causée par la sécrétion d'un mucus à la surface de l'épiderme (sandercyanine) (Laporte, 2009). Selon l'état actuel des connaissances, il serait présent dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue, de la Haute-Mauricie et du Lac Saint-Jean (Plan de conservation et d'exploitation du doré au Québec 2010-2015, en préparation). L'analyse génétique effectuée par Jean-François Cliche (non publiée), étudiant à l'Université de Montréal, indique néanmoins que les dorés bleus échantillonnés sur plusieurs lacs de l'ouest du Québec s'avèrent plus apparentés entre eux qu'avec les dorés jaunes des mêmes lacs, suggérant qu'ils se reproduisent quasi-exclusivement entre eux. Également, les données révèlent que les populations de dorés bleus des différents lacs échantillonnés seraient apparues indépendamment les unes des autres. Ainsi, il pourrait y avoir eu début de spéciation à partir

d'une caractéristique commune aux lacs échantillonnés : hypothétiquement, la profondeur de l'eau.

2.2 RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

La distribution du doré jaune est limitée aux eaux douces de l'Amérique du Nord, du Fleuve Mackenzie à la Baie James et de la Pennsylvanie au New-Hampshire. Sa répartition suit approximativement celle de la limite de la forêt boréale et sa limite septentrionale semble suivre l'isotherme de juillet de 13°C (Colby *et al.*, 1979; cités par Hazel & Fortin, 1986).

2.2.1 Bassins versants du Saguenay-lac-Saint-Jean

La région du Saguenay-Lac-Saint-Jean compte 89 lacs où la présence de dorés jaunes a été confirmée (M. Valentine⁴, comm. pers.). Ces lacs représentent une superficie de 135 531 hectares dont environ 30 000 sont couverts par les lacs autres que le lac Saint-Jean, ce dernier étant le plus important plan d'eau à doré de la région. Outre ces 89 lacs, la partie Nord-Ouest du territoire, couverte par les bassins hydrographiques de la rivière Ashuapmushuan et de la rivière Saint-Maurice comporte de nombreux lacs où la présence du doré est probable sans qu'elle ait été confirmée par des pêches expérimentales (M. Valentine⁵, comm. pers.). Essentiellement, le doré jaune se répartit dans ces deux bassins ainsi que dans la portion amont du Saguenay, dans le lac Saint-Jean ainsi que dans les bassins des rivières Péribonka et Mistassini.

Le doré jaune est présent dans la section d'eau douce du Saguenay (Société de la Faune et des Parcs du Québec, 2002). Il fréquente également le cours inférieur des rivières Chicoutimi, Cyriac et du Moulin, tributaires du Saguenay, limitées par la présence de chutes infranchissables non loin de leur embouchure (Vaillancourt, 1982a; Hazel & Fortin, 1986). Il est absent du secteur des Monts-Valins où domine une population allopatrique d'ombles de fontaine (Société de la Faune et des Parcs du Québec, 2002).

Il est également présent dans le bassin de la rivière Péribonka et dans les rivières Manouane et Alex jusqu'à la ligne d'altitude de 305 m; dans le sous-bassin de la Petite rivière Péribonka; dans les lacs Proulx, Cyprès, de l'île Blanche, Duhamel, à la Carpe, Tchitogama, des Aigles, Alex, YSA, Magowick et Côté, notamment (Hazel & Fortin, 1986).

La répartition du doré jaune dans le bassin de la rivière Mistassini se limite à sa portion ouest : la rivière aux Rats en aval du lac aux Rats, la rivière Samaqua, jusqu'à la ligne d'altitude de 305 m, la rivière Mistassini, les premiers kilomètres de la rivière Mistassibi et la totalité des sous-bassins

⁴ Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF).

⁵ Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF).

des rivières Ouasiemsca et Micosas (Vaillancourt, 1982a; Hazel & Fortin, 1986). Il a aussi été inventorié dans la rivière Ticouapé ainsi que dans les lacs à Jim, de la Traverse et des Iles, notamment (*Ibid.*).

Dans le bassin de la rivière Ashuapmushuan, le doré jaune fréquente le chenal de la rivière et, plus en amont, les sous-bassins des rivières du Chef, Normandin, du Cran et Marquette, où il a été signalé dans près de cinquante lacs et où on soupçonne sa présence dans de très nombreux autres lacs (M. Valentine⁶, comm. pers.). Il occupe aussi le sous-bassin de la rivière Nestaocano (*Ibid.*).

Dans le secteur sud du lac Saint-Jean, de fortes dénivellations situées dans le cours inférieur des tributaires empêchent le doré de pénétrer plus en amont dans les rivières Ouiatchouaniche, Ouiatchouan et Métabetchouane (Vaillancourt, 1982a). Le doré a aussi été inventorié dans la Belle Rivière et dans le grand marais de Saint-Gédéon. Plus récemment, en 2007, on a rapporté sa présence en amont des chutes de Val-Jalbert (bassin Ouiatchouan) où il aurait été introduit au cours des 15 dernières années (Valentine⁷, comm. pers.).

2.2.2 Origine

Les stocks de dorés jaunes canadiens seraient issus, selon les auteurs, de deux ou trois refuges glaciaires, un situé dans le Mississipi et un autre sur le versant Atlantique (Scott & Crossman, 1974; Hazel & Fortin, 1986) et un dans le Missouri (Ihssen & Martin, 1995). Ihssen et Martin (1995) ont analysé la variabilité génétique de plus de 3 300 dorés jaunes provenant de 61 rivières et lacs de l'Ontario. Selon cette étude, les populations de dorés des lacs du sud-est de l'Ontario et des eaux se drainant vers le Saint-Laurent seraient issues du refuge atlantique. À partir du refuge Atlantique, ils se seraient aussi répandus dans le nord de l'Ontario et dans le Québec via le lac glaciaire Barlow-Ojibway et ses exutoires (Scott & Crossman, 1974; Hazel & Fortin, 1986).

2.3 HABITAT

2.3.1 Caractéristiques des eaux à doré jaune

Bien que le doré jaune semble pouvoir s'adapter à plusieurs conditions environnementales et vivre dans une grande variété de milieux, sa densité apparaît plus importante à l'intérieur de lacs peu profonds aux eaux turbides (Colby *et al.*, 1979; cités par Hazel & Fortin, 1986; Bernatchez & Giroux, 2000). Également, Schupp (1978; cité par Hazel & Fortin, 1986) a démontré que la croissance et la densité étaient meilleures pour les populations de dorés jaunes occupant des

⁶ Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF).

⁷ Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF).

habitats mésotrophes. Johnson et Hale (1977; cités par Hazel & Fortin, 1986) ont, d'autre part, démontré que les populations de dorés étaient plus abondantes dans les lacs caractérisés par un faible développement de leur périmètre que dans les lacs à périmètre plus découpé.

Le doré habite généralement les eaux peu profondes (souvent moins de 15 mètres) des lacs et des grandes rivières. Ainsi, au lac Saint-Jean, le doré jaune apparaît aussi abondant dans la zone de 0 à 10 mètres que dans la zone de 10 à 20 mètres, mais se fait rare à des profondeurs excédant 20 mètres (Talbot & Lapointe, 1978).

2.3.1a Pénétration de la lumière

La rétine du doré est caractérisée par une structure histologique particulière qui lui permet de capter de très faibles intensités lumineuses, lui conférant une vision scotopique et lui imposant une sensibilité à la lumière (Ali & Anctil, 1977). Le système visuel du doré se développe complètement lors de sa première année de vie. Les juvéniles développent un comportement photophobique lorsqu'ils atteignent une taille d'environ 35 mm, ce qui se concrétise par des migrations verticales dans la colonne d'eau (Hazel & Fortin, 1986).

Lester *et al.* (2004) ont établi, d'après les mesures de Scherer (1976), que les valeurs optimales d'intensité lumineuse pour l'habitat du doré jaune adulte se situent entre 8 et 68 lux, plus précisément près de 30 lux. De même, le doré est généralement plus abondant dans les lacs dont la transparence mesurée au disque de Secchi est comprise entre 2 et 5 m (Hazel & Fortin, 1986). Dans les eaux à forte transparence et à faible profondeur, le doré est davantage actif une heure avant et/ou après le coucher et le lever du soleil. Le reste du temps, il trouve un refuge sous une structure aquatique offrant un abri contre la lumière. De même, la durée des périodes d'alimentation apparaît inversement proportionnelle à l'intensité lumineuse observée sous la surface de l'eau aux sites d'alimentation (*Ibid.*).

La transparence de l'eau régit l'étendue de l'habitat du doré en fixant une limite à ses déplacements durant la journée. Il semble en effet que les dorés, en dehors de la période de reproduction, se déplacent de façon définie à l'intérieur de zones restreintes (McConville & Fossum, 1981; Prophet *et al.*, 1989; cités par Bechara *et al.*, 2003). La pénétration de la lumière influence donc l'habitat d'alimentation et de croissance du doré en lui conférant une fenêtre d'activité restreinte. Durant la reproduction, les dorés apparaissent moins sensibles à la lumière, ceci étant hypothétiquement dû à des phénomènes hormonaux (Hazel & Fortin, 1986). Les dimensions spatiales et temporelles de la niche du doré sont donc principalement déterminées par la lumière.

2.3.1b Température

Le doré jaune est un poisson mésotherme et préfère ainsi les eaux fraîches dont la température varie entre 10°C et 24°C; la température optimale de croissance du doré jaune étant de l'ordre 18°C à 22°C (Lester *et al.*, 2000). Les exigences au niveau de la température varient selon le stade de vie du doré : la maturation des gonades exige des températures en hiver inférieures à 10°C; la fraie a lieu dans une gamme de températures au printemps variant maximale entre 2°C et 15°C; les limites de tolérance des embryons sont de 6°C et 19°C et les limites de tolérance des larves sont de 6°C et 31°C (Hokanson, 1977; cité par Hazel & Fortin, 1986). Dans les lacs stratifiés thermiquement durant l'été, les dorés se réfugient en eau profonde lorsque la température de surface dépasse 22°C (lacs situés au nord) et 24°C (lacs situés au sud) (Bryan *et al.*, 1995).

2.3.1c pH et oxygène dissous

Le doré s'adapte à des valeurs de pH se situant entre 6 et 9 (Scherer, 1971; cité par Hazel & Fortin, 1986). D'autre part, le doré est intolérant à des faibles concentrations en oxygène dissous et montre de premiers signes de stress lorsque les concentrations atteignent 5 ppm. De même, il a été observé qu'il pouvait ajuster ses déplacements de façon à éviter des concentrations inférieures à 3 ppm. Le doré peut ainsi éviter des profondeurs ou des zones dont la température lui est optimale si les conditions d'oxygénation, dans l'hypolimnion par exemple, ne lui sont pas favorables (*Ibid.*).

2.4 DIÈTE

Tel que mentionné précédemment, le doré jaune se nourrit généralement en eau peu profonde, au levé ou à la tombée du jour (Bernatchez & Giroux, 2000). Selon les observations du Centre Écologique du Lac Saint-Jean (CELSJ) (1989), le doré jaune du lac Saint-Jean ne se nourrirait pas en surface, mais plutôt entre deux eaux ou en profondeur.

Le doré jaune est une espèce au régime alimentaire hautement piscivore. Dans la majorité des études effectuées sur l'alimentation du doré jaune, il ressort que sa diète est composée d'un minimum de 50% de poissons (Tremblay, 2004). L'alimentation du doré varie cependant dans le temps et dans l'espace en fonction, notamment, du stade de vie et de la disponibilité des proies.

Les larves de dorés, telles la majorité des larves de poissons, se nourrissent de zooplancton (Hoxmeier *et al.*, 2004). De même, Hoxmeier *et al.* (2006) ont démontré l'importance des invertébrés benthiques dans la diète des jeunes de l'année. La nourriture de la larve est variée mais se compose surtout de cladocères et de copépodes (Bélanger, 1992). Pour une même taille donnée, le régime alimentaire larvaire peut cependant varier selon le plan d'eau (*Ibid.*). Durant le

stade juvénile, les jeunes dorés passent d'une alimentation zooplanctonique à une alimentation basée sur des plus grosses proies, se déplaçant plus rapidement, telles diptères, éphéméroptères, amphipodes et poissons (Mathias & Li, 1982). Les dorés deviennent piscivores lorsqu'ils atteignent une taille entre 20 et 30 mm (Mathias & Li, 1982; Priegel, 1970; Colby *et al.*, 1979; cités par Quist *et al.*, 2004).

Le doré est reconnu comme une espèce opportuniste dont le choix des proies dépend essentiellement de leur disponibilité dans le milieu (Scott & Crossman, 1974; Bernatchez & Giroux, 2000). Cependant, lorsque disponibles, le doré, dans le sud de son aire de répartition, semble préférer l'alose à gésier (*Dorosoma cepedianum*), et, dans les régions situées plus au nord, la perchaude et l'éperlan arc-en-ciel (Bryan *et al.*, 1995). Selon Hazel et Fortin (1986), dans les lacs mésotrophes, la proie la plus importante est souvent la perchaude, suivie du cisco de lac et du meunier. Le doré lui-même peut constituer une proie importante (Chevalier, 1973; Forney, 1976; Mathias & Li, 1982).

L'importance de l'éperlan dans la diète du doré du lac Saint-Jean a fait l'objet d'avis variés. Gravel (1965) a rapporté avoir trouvé dans les estomacs de dorés jaunes du lac Saint-Jean des éperlans, mais aussi des petites perchaudes, des ouitouches, et des ciscos de lac. D'après l'étude de Mahy (1975), le doré du lac Saint-Jean se nourrissait, en 1972, principalement d'éperlans, lesquels représentaient alors 63% du volume total de proies ingérées. Selon la même étude, la diète du doré comptait également des mollusques (gastéropodes), des insectes aquatiques (éphéméroptères, plécoptères, diptères, coléoptères et trichoptères), des insectes terrestres (diptères et coléoptères) et des cyprinidés. Dans l'étude effectuée par le CELSJ (1989), la proportion d'éperlans dans la diète du doré, tous secteurs et périodes confondus, est apparue très faible, variant entre 1 et 5%.

Tremblay (2004) a quantifié l'importance de l'éperlan dans la diète du doré de 2001 à 2002. Le doré y est apparu comme un prédateur opportuniste se nourrissant d'une grande variété de proies (poissons, insectes, cladocères et autres organismes aquatiques) dont une importante proportion d'insectes, soit de 41 à 91% (figure 3). Paradis *et al.* (2006), suivant l'étude de populations de dorés provenant de 10 lacs non exploités du Québec, ont également trouvé, pour l'ensemble des populations, que la contribution des invertébrés dans la diète des dorés pouvait être très importante. Celle-ci est apparue liée à de faibles abondances de poissons proies. De même, selon Tremblay (2004), la proportion d'insectes dans la diète augmente lorsque les populations de poissons fourrages sont moins abondantes, tel qu'observé au lac Saint-Jean en 2001 et 2002 pour l'éperlan. De même, les facteurs ayant un impact sur l'abondance et la

distribution des populations de proies ont une incidence indirecte sur l'alimentation du doré (Bryan *et al.*, 1995).

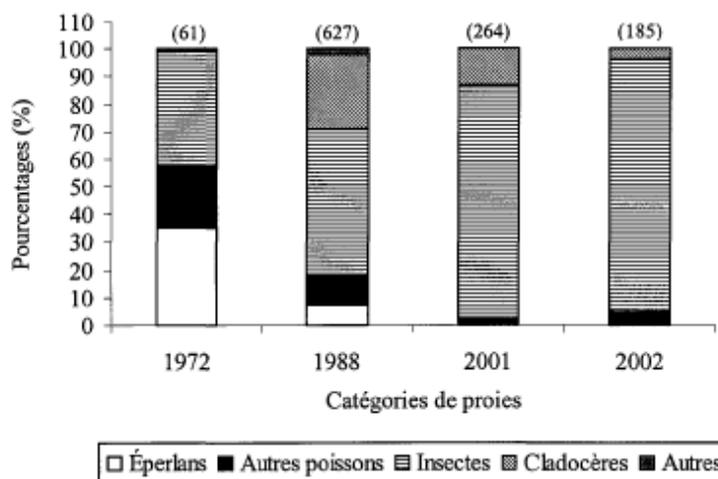


FIGURE 3. PROPORTION (EXPRIMÉE EN POURCENTAGE DU NOMBRE) DE PROIES INGÉRÉES PAR LE DORÉ JAUNE DE JUIN À AOÛT, LAC SAINT-JEAN. LES NOMBRES ENTRE PARENTHÈSE CORRESPONDENT AUX SPÉCIMENS ANALYSÉS CHAQUE ANNÉE. (TREMBLAY, 2004)

Le régime alimentaire du doré varie aussi en fonction de la période de l'année ainsi qu'en fonction de sa localisation dans le lac Saint-Jean. Ainsi, d'après l'étude menée par le CELSJ (1989), plus la saison avance, plus les poissons occupent une part importante de la diète du doré, passant, en 1988, de 22% au printemps à 55% à l'automne. La part occupée par les insectes dans la diète du doré atteindrait un maximum à la mi-juillet pour graduellement diminuer jusqu'à la fin de la saison. Dans le cadre de cette étude, les insectes ingérés étaient majoritairement des éphémères et des diptères. Il a également été remarqué que la proportion d'estomacs vides diminuait au fur et à mesure que la proportion de poissons-fourrages dans la diète augmentait, passant de 47% d'estomacs vides au printemps à 23% à l'automne. Ces données vont dans le même sens que ce qui est cité dans la littérature, soit que le doré se nourrirait peu au printemps, vivant de ses réserves suivant la fraie (Hazel & Fortin, 1986). D'autre part, le nombre d'estomacs vides est apparu constamment inférieur dans le secteur situé à l'embouchure des rivières Ashuapmushuan et Mistassini, cela étant sans doute attribuable à la productivité plus importante du secteur.

2.5 REPRODUCTION

2.5.1 Migration de reproduction et choix du site de fraie

Les dorés entreprennent leur migration de reproduction vers les rivières après la débâcle (Scott & Crossman, 1974). Le début de la période de montaison est déterminé par la température de

l'eau, laquelle, selon les études, se situerait à ce moment entre 3,5°C et 5°C (Hazel & Fortin, 1986). La montée des mâles débute souvent avant celle des femelles, de sorte que les mâles arrivent généralement en premier sur le site de fraie (Scott & Crossman, 1974; Hazel & Fortin, 1986). Également, la montaison des mâles se déroulerait sur une plus longue période que celle des femelles (Gaudreault, 1978; cité par Hazel & Fortin, 1986).

Le doré peut frayer dans une grande variété d'habitats mais semble préférer les fonds graveleux, en eau courante, peu profonde et bien oxygénée (Hazel & Fortin, 1986; Bernatchez & Giroux, 2000). Le plus souvent, le doré fraye à moins d'un mètre de profondeur, à de faibles vitesses de courant, soit moins de 0,2 m/s (Therrien *et al.*, 1990; cités par Bourgeois *et al.*, 2000). Les populations lacustres peuvent aussi frayer sur les berges graveleuses, peu profondes (moins d'un mètre de profondeur), exposée au vent ou encore sur des hauts fonds (Scott & Crossman, 1974; Hazel & Fortin, 1986). Le choix du site influence la survie des œufs. La survie des œufs est faible lorsque ceux-ci sont déposés sur la boue; modérée sur le sable fin et élevée sur les graviers et galets; les œufs déposés entre les interstices des graviers et galets se trouvant à la fois bien oxygénés et protégés de la prédation (Johnson, 1961; cité par Nate *et al.*, 2001). De même, Hazel et Fortin (1986) soulignent que les sites caractérisés par un substrat limoneux, par des fluctuations extrêmes du niveau de l'eau ou des températures sont peu favorables à la survie des œufs.

2.5.1a Homing

Des comportements de homing ont été observés chez quelques populations de dorés jaunes (Crowe, 1962). Si toutefois certains géniteurs démontrent une fidélité au site de fraie, ce comportement n'est pas partagé par l'ensemble des individus (Olson & Scidmore, 1962; Colby & Nepszy, 1981). Aussi, tel que démontré au lac Érié par Strange et Stepien (2007), l'isolement génétique des stocks, attribuable à un comportement de homing, est nuancé par la connectivité des individus ne se reproduisant pas à leur frayère natale.

2.5.2 Tributaires accessibles au doré jaune pour la reproduction et localisation des sites de fraie dans l'AFC du lac Saint-Jean

Quelques études ont été entreprises par le MLCP, la FAPAQ et la CLAP afin de localiser les sites de fraie utilisés par le doré jaune du lac Saint-Jean. Certains sites ont également été confirmés par des observations qui n'ont pas fait l'objet d'étude. Pour quelques rivières néanmoins, on ne peut seulement que confirmer qu'elles accueillent des reproducteurs et la localisation exacte des sites de fraie demeurent inconnue ou approximative. D'autre part, l'importance des stocks de dorés provenant des différentes rivières est entièrement inconnue. Les sites de fraie inventoriés sont résumés à l'intérieur du tableau 2.

TABLEAU 2. LOCALISATION DES SITES DE FRAIE DU DORÉ JAUNE DU LAC SAINT-JEAN FRAYANT EN RIVIÈRE

Rivière	Sites de fraie	Statut
Belle-Rivière	Au pied de la chute de la Centrale du Dynamo	Site confirmé
Métabetchouane	Villa des Érables	Site confirmé
Ouiatchouan	Vis-à-vis Val-Jalbert, soit dans la rivière ou à son embouchure	Site potentiel
Ouiatchouaniche	Vis-à-vis Roberval, à l'embouchure de la rivière	Site potentiel
Ashupamushuan	Au pied des rapides Chez Arcand Au pied des Rapides des Lafrance Au pied de la Chute à Michel	Sites confirmés
Ticouapé	Au pied de la chute située non loin en aval du pont de la route 373 à Normandin	Site potentiel
Mistassini	Secteur qui s'étend du pied de la Première Chute jusqu'au deuxième groupe d'îles rocheuses en aval, situées à la hauteur de la papetière AbitibiBowater	Secteur confirmé
Mistassibi	Secteur entre le pied de la Chute des Pères et l'embouchure de la Mistassibi dans la Mistassini	Secteur confirmé
Moreau	En aval des barrages de castors	Secteur confirmé
Petite rivière Péribonka	Au pied des rapides situés vis-à-vis du pont de la route 169	Site confirmé
Péribonka	Secteur immédiatement en aval du pont de la route 169 au niveau de l'Auberge de l'île du repos	Secteur confirmé
Mistouc	Au pied de la chute située non loin l'embouchure de la rivière Mistouc dans la Grande Décharge	Site confirmé

Source : CLAP

2.5.2a Belle-Rivière

La Belle-Rivière est accessible au doré sur un tronçon de 7,7 km, soit à partir de son embouchure dans le Grand Marais jusqu'à la Centrale du Dynamo. L'étude de Vaillancourt (1982b) avait permis de vérifier l'utilisation de ce tronçon pour la reproduction du doré du lac Saint-Jean. Une frayère à doré (frayère du Dynamo) est située au pied de la chute de la Centrale. Selon Vaillancourt (1982b), la rivière pourrait abriter une population résidente et il n'est pas exclu que celle-ci puisse frayer dans le même secteur.

2.5.2b Rivière Métabetchouane

Le doré fréquente les premiers 1,5 km de la rivière Métabetchouane jusqu'au premier rapide rencontré, soit dans le secteur de la Villa des Érables, où il fraie. Il ne semble pas migrer au-delà de ce point, malgré que la rivière lui soit en théorie accessible jusqu'à la chute du Trou de la Fée, haute de 22 m, située à 7 km de l'embouchure. La frayère de la Villa des Érables est l'une des plus importantes frayères à doré du lac (Bourgeois *et al.*, 2000). Elle fut réaménagée en 2002

afin d'éviter que les œufs ne soient exondés lors de la décrue de la rivière, car des modifications importantes du lit de la rivière étaient survenues suivant le déluge de 1996.

2.5.2c Rivière Ouiatchouan

La rivière Ouiatchouan est accessible au doré de son embouchure jusqu'au premier rapide situé en amont du pont de la route 169 à Val-Jalbert. Ce secteur pourrait être utilisé pour la reproduction, mais il demeure à confirmer (M. Archer⁸, comm. pers.).

2.5.2d Rivière Ouiatchouaniche

La rivière Ouiatchouaniche est accessible sur une très courte distance vue la présence d'un rapide infranchissable situé non loin de son exutoire. Le doré pourrait frayer au pied du rapide (M. Archer, comm. pers.).

2.5.2e Rivière Ashuapmushuan

La section de la rivière Ashuapmushuan fréquentée par le doré s'étend sur environ 16 km, soit de son embouchure jusqu'à la Chute à Michel, d'une hauteur de trois mètres et d'une largeur d'environ 183 mètres, jugée infranchissable. Des frayères à dorés ont été inventoriées au pied des rapides Chez Arcand, au pied des Rapides des Lafrance (Bellemare & Bouchard, 1998) ainsi qu'au pied de la Chute à Michel.

2.5.2f Rivière Ticouapé

La rivière Ticouapé est accessible de son exutoire jusqu'à la chute jugée infranchissable, située non loin en aval du pont de la route 169 à Normandin. Le doré pourrait frayer au pied de la chute (M. Archer, comm. pers.).

2.5.2g Rivière Mistassini

La portion de la rivière Mistassini accessible au doré s'étend depuis son embouchure jusqu'à la Première chute. Le suivi télémétrique effectué par Bellemare et Lemay (1999) n'avait pas permis de localiser les sites de fraie. Il a par la suite été observé que le tronçon couvrant le pied de la chute jusqu'au deuxième groupe d'îles rocheuses en aval, situées à la hauteur de la papetière AbitibiBowater, constitue un important secteur pour la fraie.

⁸ CLAP.

2.5.2h Rivière Mistassibi

La rivière Mistassibi est l'un des plus importants affluents de la rivière Mistassini. Le doré fréquente les premiers 1,6 km où sa migration est interrompue par la Chute des Pères située vis-à-vis du pont de la route 169. Ce tronçon de rivière est utilisé pour la fraie.

2.5.2i Rivière Péribonka

La portion de la rivière Péribonka accessible au doré s'étend sur 22,7 km, soit de son embouchure jusqu'au barrage de Chute à la Savane. Un secteur de fraie est situé immédiatement en aval du pont de la route 169, au niveau de l'Auberge Île Du Repos, à environ 19 km de l'embouchure.

2.5.2j Petite rivière Péribonka

La Petite rivière Péribonka rejoint la rivière Péribonka à 3,2 km de son embouchure. Elle est fréquentée par le doré de son exutoire jusqu'au pont de la route 169 à Saint-Jeanne d'Arc où des rapides empêchent sa progression. Le site de fraie est situé sur la rive gauche, au pied des rapides (Coulombe, 2002). Les rapides pourraient néanmoins être franchissables avant et après la crue ou suivant une augmentation du niveau d'eau du lac.

2.5.2k Rivière Moreau

La rivière Moreau est accessible au doré à partir de son exutoire dans la Petite rivière Péribonka jusqu'à environ une dizaine de kilomètres en amont; distance variable en fonction des années, car la progression du doré est limitée par la construction de barrages de castors. La rivière est fréquentée par des géniteurs, lesquels fraient dans le secteur situé en amont des barrages de castors; l'endroit exact étant variable. Selon Coulombe (2000), la rivière Moreau pourrait n'être utilisée pour la fraie que dans de faibles proportions, car la lenteur du courant, de même que la présence de la barbotte brune, apparaissent peu favorables à celle-ci.

2.5.2l Rivière Mistouc

La rivière Mistouc couvre une longueur totale de 38,21 km et se déverse dans la Grande Décharge. Elle est accessible au doré à son embouchure où une chute infranchissable limite toute progression plus en amont. Une frayère a été inventoriée au pied de cette chute.

2.5.2m Autres tributaires

Plusieurs autres tributaires sont en théorie accessibles au doré, mais leur fréquentation par des géniteurs n'a cependant pas été vérifiée et aucun site de fraye n'y a été inventorié. Ainsi, la rivière Couchepaganiche est théoriquement accessible au doré et sur une distance inconnue. La rivière aux Iroquois est accessible au doré de son embouchure à Saint-Prime jusqu'au pont du Rang Double. La rivière à l'Ours est également accessible de son embouchure dans la rivière Ashuapmushuan jusqu'au barrage construit par la ville de Saint-Félicien situé à 19,3 km en amont. Les caractéristiques de cette rivière (agricole et au fond boueux) ne semble cependant pas bien se prêter à la reproduction du doré. Les ruisseaux Rouge, aux Chicots (12,3 km de longueur totale) et aux Harts (9,8 km de longueur totale), se déversant dans la Grande Décharge, sont également accessibles au doré sur une distance inconnue. Ce sont cependant des cours d'eau où l'activité agricole représente une source notable de pollution, d'une part, et où le substrat limoneux et argileux, d'autre part, en font des habitats d'apparence peu favorable à la reproduction du doré.

2.5.2n Lac Saint-Jean

Plusieurs secteurs en lac paraissent propices à la reproduction du doré : notamment, vis-à-vis Mashteuiatsh (Pointe-Bleue); sur les hauts fonds dans la Grande Décharge; dans le secteur des îles d'Alma et des îles de Saint-Gédéon. La localisation des sites de fraie en lac n'a toutefois jamais fait l'objet de vérifications.

2.5.2o Population du lac à Jim et populations résidentes

Le lac à Jim est situé près de Saint-Thomas-Didyme, à environ 40 km au nord-ouest de Dolbeau-Mistassini. Il couvre une superficie de 4,37 km² et sa profondeur moyenne est de 15,11 m. Il est alimenté par la rivière Micosas, laquelle forme aussi son unique exutoire et se déverse dans la rivière Ouasiemsca. Le lac à Jim abrite une population de dorés jaunes dont les individus fréquentent la rivière Micosas pour y frayer. Une frayère a été localisée au pied du rapide Cyprès situé à 4,4 km en amont de son exutoire dans le lac à Jim. Selon Veillette et Villeneuve (1990) le doré pourrait aussi frayer plus en amont. Des frayères potentielles existeraient aussi dans le lac à Jim, mais leur localisation exacte est inconnue (*Ibid.*).

La plupart des grands tributaires abritent aussi des populations résidentes. Ainsi, des frayères à dorés ont été observées au pied de chutes situées en amont d'obstacles jugés infranchissables pour les dorés migrant depuis le lac Saint-Jean : en amont de la Chute à Michel dans la rivière Ashuapmushuan ainsi qu'en amont de la Première Chute au pont de Dolbeau dans la rivière Mistassini, par exemple (M. Archer, comm. pers.). Des populations de rivière habitent aussi les

rivières Ouasiemsca, Métabetchouane, Mistassibi, Petite Péribonka et Péribonka. La dynamique de ces populations est inconnue.

2.5.3 Période de fraie

La fraie du doré jaune se déroule généralement au printemps, entre le début avril et la fin juin, période variant selon la latitude et la température de l'eau, débutant ainsi peu après la fonte des glaces (Scott & Crossman, 1974; Bernatchez & Giroux, 2000). La température de l'eau varie à ce moment entre 6°C et 11°C (Scott & Crossman, 1974), bien qu'elle varie plus fréquemment entre 6,7°C et 8,9°C (Hazel & Fortin, 1986). Le tableau 3 rassemble l'information disponible concernant les périodes de fraie observées pour différentes rivières du lac Saint-Jean. Veillette et Villeneuve (1990) ont, d'autre part, étudié la population du lac à Jim. D'après leurs observations, la fraie du doré sur la rivière Micosas, en 1990, semble s'être déroulée entre le 20 et le 25 mai à des températures de l'eau variant entre 6,5°C et 11°C.

TABLEAU 3. PÉRIODES DE FRAIE DU DORÉ JAUNE DU LAC SAINT-JEAN ET CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES RIVIÈRES DURANT CES PÉRIODES.

Rivière	Année	Période de fraie			Débit moyen (m ³ /s)
		Début	Pic	Fin	
MÉTABETCHOUANE ¹	1997	18 mai	25 mai	29 mai	272
	1998	4 mai	6 mai	15 mai	96
	1999	5 mai	8 mai	16 mai	163
	2000	8 mai	14 mai	21 mai	216
Rivière	Année	Période de fraie			T° moyenne (°C)
		Début	Pic	Fin	
BELLE-RIVIÈRE ²	1981	30 avril-4 mai	-	21-25 mai	-
ASHUAPMUSHUAN ³	1998	12 mai (ou avant)	14-15 mai	-	14
PÉRIBONKA ⁴	2000	21-25 mai	-	6 juin	9
PETITE RIVIÈRE PÉRIBONKA ⁵	2001	12 mai	-	22 mai	-

¹ Périodes estimées à partir de comptes-rendus journaliers des agents de conservation de la faune (MRNF)

² Vaillancourt (1982b)

³ Bellemare & Bouchard (1998)

⁴ Bellemare (2000)

⁵ Coulombe (2002)

2.5.4 Caractéristiques des géniteurs

L'âge à maturité sexuelle représente l'âge auquel 50% des individus sont matures. Il reflète notamment la capacité d'une population à compenser à l'exploitation. L'âge à maturité des dorés varie généralement entre 2 et 11 ans (Kerr *et al.*, 2004), soit en fonction des caractéristiques du milieu, de la croissance et du sexe du poisson.

Colby et Nepszy (1981) ont démontré que les stocks de dorés provenant de latitudes plus au nord atteignaient leur maturation plus tard que les stocks provenant de latitudes plus au sud; l'âge à maturité étant inversement relié à la croissance, laquelle est en partie fonction du nombre de degrés-jours cumulés durant la saison de croissance (figure 4) (Baccante & Colby, 1996). Selon Vaillancourt (1985b), d'après la relation illustrée ci-dessous et en fonction de données provenant du Ministère des Richesses Naturelles de l'Ontario (1983), considérant une saison de croissance d'environ 1 500 degrés-jours cumulés au-dessus de 5°C, l'âge à maturité sexuelle des dorés jaunes du lac Saint-Jean est évalué à 6,1 ans. Il est cependant possible, d'après l'auteur, que l'âge à maturité soit sous-estimé en regard des caractéristiques particulières au lac Saint-Jean, dont son utilisation comme réservoir hydroélectrique.

L'âge à maturité est également densité-dépendant. En effet, selon le travail de Schueller *et al.* (2005) sur les dorés jaune du Wisconsin, l'âge à 50% de maturité augmente significativement avec l'augmentation de la densité de la population adulte et inversement. Les auteurs suggèrent que la croissance soit le mécanisme par lequel l'âge à maturité change avec la densité; de fortes densités étant généralement associées à une croissance plus lente (voir section 2.9) et, par conséquent, à une maturation plus tardive.

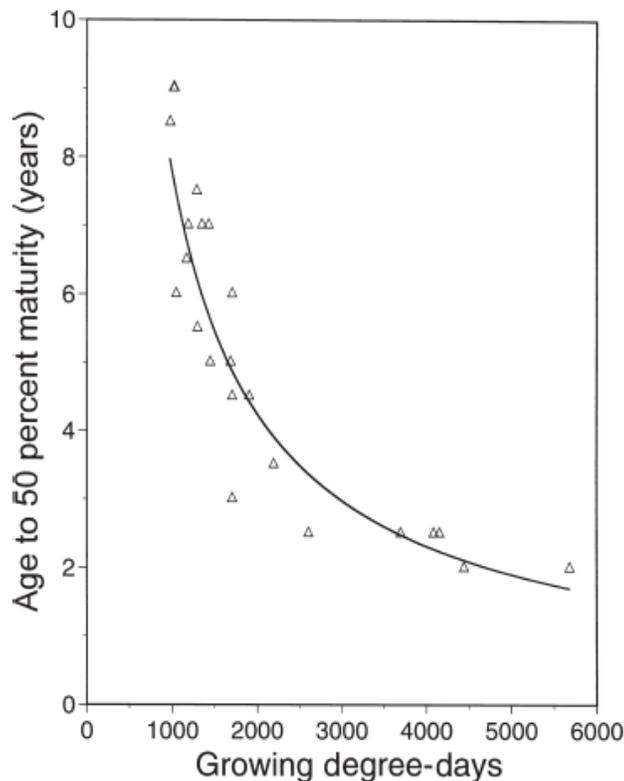


FIGURE 4. RELATION ENTRE L'ÂGE À MATURITÉ ET LE NOMBRE DE DEGRÉS-JOURS POUR 23 POPULATIONS DE DORÉS JAUNES D'AMÉRIQUE DU NORD (BACCANTE & COLBY, 1996).

Il est généralement admis que les dorés matures présentent un dimorphisme sexuel, soit que les mâles mûrent avant les femelles et à une taille inférieure. Aussi, chez les populations de dorés de l'Ontario, les femelles fraient en moyenne un à deux ans plus tard que les mâles, à des tailles moyennes (LT) d'environ 10 à 15 cm de plus que les mâles (Kerr *et al.*, 2004). L'âge à maturité varie, pour les femelles entre 3 et 11 ans et, pour les mâles, entre 2 et 9 ans (*Ibid.*). Chez les populations de dorés du fleuve Saint-Laurent, les femelles atteignent leur maturité environ trois ans plus tard que les mâles (Bernatchez & Giroux, 2000). D'après les données québécoises colligées par Hazel et Fortin (1986), la taille moyenne (LT) des géniteurs varie de 356 mm à 464 mm chez les mâles et de 325 mm à 476 mm chez les femelles; les géniteurs mâles ont une masse moyenne généralement supérieure à 450 g et les femelles, une masse moyenne généralement supérieure à 600 g.

Vaillancourt (1982b) étudia la fraie du doré jaune sur la Belle-Rivière au printemps 1981. Selon les observations de l'auteur, l'activité reproductrice chez les mâles semblait débiter dès que les dorés atteignaient 5 ans et une taille (LF) de 310 mm. La maturité sexuelle semblait, chez les femelles, apparaître entre 6 et 7 ans, quand elles atteignaient une longueur à la fourche entre 310 et 390 mm. L'étude réalisée sur la Belle-Rivière ne permet cependant pas d'évaluer l'âge à maturité de la population du lac Saint-Jean, car l'étude n'a pas été effectuée à l'automne⁹, se limite à une région restreinte et à un habitat particulier et se base sur un trop petit échantillon (Vaillancourt, 1985b). Vaillancourt (1982b) a d'autre part noté que, sur la Belle-Rivière, chez les individus matures, les classes d'âge les mieux représentées étaient les âges 8, 9 et 11. De même, 28% des spécimens échantillonnés dépassaient les 10 ans.

Veillette et Villeneuve (1990) ont étudié la fraie du doré au lac à Jim en 1990. Ils ont évalué l'âge à maturité sexuelle chez les mâles à 6 ans¹⁰.

2.5.5 Fraie

La fraie a généralement lieu la nuit (Bernatchez & Giroux, 2000). La femelle est souvent accompagnée de plus d'un mâle, parfois jusqu'à six petits mâles (Scott & Crossman, 1974; Bernatchez & Giroux, 2000). Vaillancourt (1982b) a cependant observé, sur la Belle-Rivière, un rapport des sexes chez les individus matures de 1,27 femelles par mâle. L'espèce ne construit

⁹ Selon Vaillancourt (1985), l'âge à 50% de maturité s'obtient à l'automne, soit au moment où le stade de maturité des gonades est facile à déterminer et où les individus matures et immatures ne sont pas encore divisés par les rassemblements de fraie.

¹⁰ La quasi-totalité (98%) des individus capturés par Veillette et Villeneuve au printemps 1990 sont des mâles. Les auteurs ont observé que la classe d'âge de 6 ans était la plus importante. Ils ont également constaté que tous les individus de 6 ans capturés étaient sexuellement matures. C'est pourquoi les auteurs supposent que l'âge à maturité chez les mâles est situé près de 6 ans.

pas de nid, les œufs sont adhésifs et déposés directement sur le fond. Il est généralement admis que les dorés sont des reproducteurs annuels, les femelles frayant chaque printemps une fois sexuellement mature. Cependant, selon Colby *et al.* (1979; cités par Kerr *et al.*, 2004), la fréquence moyenne de reproduction pourrait être inférieure dans les environnements où la croissance est limitée.

2.5.6 Fécondité

Les œufs de dorés jaunes mesurent en moyenne 1,5 mm de diamètre (Bélanger, 1992). Selon les données assemblées par Baccante et Colby (1996) sur 45 populations de dorés d'Amérique du Nord, la fécondité relative moyenne des dorés jaunes, exprimée en nombre d'œufs/kg, varie, selon les lacs, entre 29 700 (Réservoir Norris, Tennessee) et 87 400 (Lac Saint-Clair, Ontario). La fécondité relative est généralement plus élevée dans les systèmes où l'insolation (exprimée en nombre de degrés-jours) est meilleure (figure 5). Cette relation est valide jusqu'à un certain seuil (3 500 degrés-jours) (Baccante & Colby, 1996) passé lequel la quantité d'énergie reçue limite la maturation des gonades (Colby & Nepszy, 1981). Aussi, d'après les données de Hokanson (1977; cité par Colby & Nepszy, 1981), une température de 10°C durant l'hiver serait près de la limite supérieure permettant la maturation des gonades chez les dorés jaunes et les perchaudes. Considérant, pour le lac Saint-Jean, une saison de croissance d'environ 1 500 degrés-jours (Vaillancourt, 1985b), et selon l'équation décrivant la relation illustrée à la figure 5, la fécondité relative moyenne des dorés du lac Saint-Jean pourrait théoriquement se situer près de 50 000 œufs/kg.

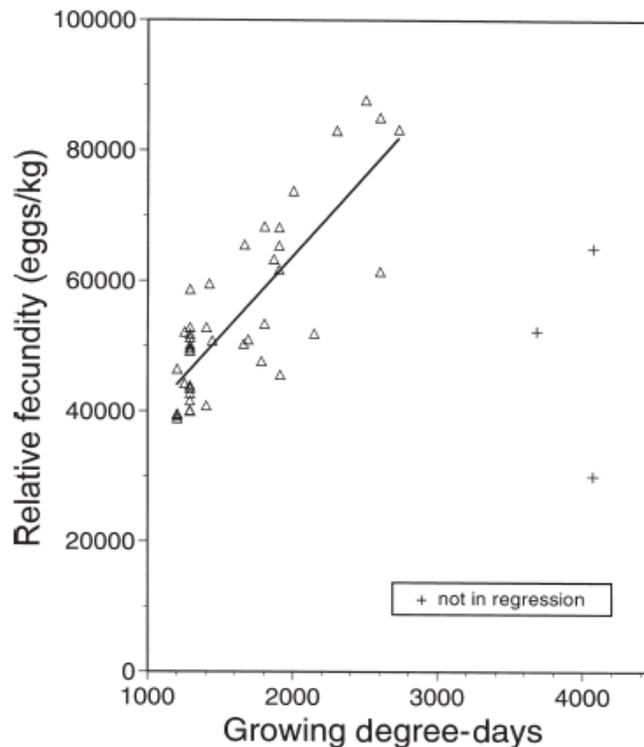


FIGURE 5. RELATION ENTRE LA FÉCONDITÉ RELATIVE MOYENNE ET LE NOMBRE DE DEGRÉS-JOURS POUR 45 POPULATIONS DE DORÉS JAUNES D'AMÉRIQUE DU NORD (BACCANTE & COLBY, 1996).

2.5.7 Incubation, éclosion et stade juvénile

La durée d'incubation varie en fonction de la température de l'eau. Bernatchez et Giroux (2000) mentionnent qu'elle est généralement de 12 à 18 jours. À des températures de 10 à 12°C, Forney (1977; cité par Hazel & Fortin, 1986) a trouvé que les œufs prennent de 20 à 25 jours à éclore. Une fois écloses, les larves amorcent une migration verticale vers le sommet de la colonne d'eau. Selon McElman et Balon (1979), ce comportement permettrait aux larves d'être transportées par le courant vers les aires d'alevinage lacustres moyennant un faible coût énergétique.

Li et Mathias (1982; cités par Bélanger, 1992) ont divisé la période larvaire en trois stades : le stade pré-larvaire; le premier stade post-larvaire et le deuxième stade post-larvaire. Le stade pré-larve est caractérisé par la présence du sac vitellin. La bouche est déjà équipée de 24 à 40 dents, les mâchoires sont développées, mais les organes internes ne le sont pas entièrement. Ce stade dure de 5 à 6 jours à des températures de 18-20°C. Le premier stade post-larve est caractérisé par la transition d'une alimentation endogène à une alimentation exogène et, en conséquence, par l'apparition d'un comportement de prédation. La nage se fait plus rapide et plus précise. Ce stade dure environ 5 jours aux mêmes températures. Le deuxième stade post-

larve est quant à lui caractérisé par un développement rapide; un affinement des appendices natatoires; un système digestif bien développé. La larve peut à ce stade, et à des températures de 18-20°C, passer d'une taille de 10-11 mm à une taille de 16-19 mm en 8 jours et atteindre sa forme juvénile.

Les larves de doré habitent la zone pélagique des lacs durant les quatre à six semaines suivant l'éclosion (Houde & Forney, 1970; cités par Hazel & Fortin, 1986; Bélanger, 1992). Selon Noble (1975; cité par Quist *et al.*, 2004), les alevins se concentrent environ 0,5 m sous la surface durant les jours venteux et directement sous la surface de l'eau les jours calmes. Tel que mentionné précédemment, la distribution verticale des dorés varient cependant en fonction de la période de la journée ainsi qu'en fonction de la turbidité de l'eau ou de la pénétration de la lumière.

2.6 DYNAMIQUE DE LA POPULATION DE DORÉS DU LAC SAINT-JEAN

Le MRNF a entrepris en 2005, et complété en 2006, une campagne de pêche expérimentale standardisée visant à diagnostiquer l'état des stocks de dorés jaunes du lac Saint-Jean. Des stations de pêche ont été réparties sur toute la superficie du lac, à des profondeurs variant de 2 à 15 mètres et échantillonnées au filet maillant durant une nuit. L'analyse des résultats des pêches expérimentales permettra la mise à jour des informations concernant la dynamique de la population de dorés. Dans le cadre de ce travail, lorsque disponibles, certains résultats préliminaires sont mentionnés. Cependant, la majorité des données et informations fournies dans cette section sont relativement âgées et ne peuvent, en conséquence, être considérées comme représentatives de la situation actuelle du doré du lac Saint-Jean.

2.6.1 Abondance

En 1977, Talbot et Lapointe (1978) ont étudié la composition des espèces de poissons du lac Saint-Jean, ainsi que leur abondance relative. Le doré y est apparu comme la seule espèce capturée à l'ensemble des stations et celle présentant le plus grand nombre de captures dans 8 des 20 stations. Le doré représentait, en 1977, 35,8% des captures au filet. Le doré y est ressorti comme l'espèce la plus abondante recensée au lac Saint-Jean. Des études antérieures, citées par les auteurs, rapportaient des niveaux d'abondance du même ordre pour l'année 1976, soit 39,7% (INRS-EAU, 1976) et 48,3% (Lesage, 1976) et des niveaux plus élevés pour les décennies précédentes, soit 55,3% (Dufour, 1962) et 55,5% (Lagueux & Legendre, 1944). Il n'y a que l'étude de Gravel (1965) qui a rapporté une très faible proportion de dorés (5,65% du poids total des captures). Selon l'auteur, ce résultat serait attribuable à de nombreux biais dans la méthode de pêche.

En 2004, le MRNF a effectué une pêche au filet maillant aux embouchures des rivières Mistassini et Ashuapmushuan. Les filets ont été posés entre 2,8 et 9,2 mètres de profondeur durant cinq nuits-filets. Des captures moyennes de 10 dorés/nuit-filet ont été obtenues. Parmi les filets utilisés, seulement deux cependant correspondaient aux filets standardisés.

Les résultats préliminaires des pêches expérimentales effectuées par le MRNF en 2005 et 2006 suggèrent que le doré soit particulièrement abondant, notamment lorsque comparé aux populations d'autres lacs du Québec et de l'Ontario. En 2005 et 2006, les dorés constituaient respectivement 81% et 76% des captures pour des moyennes de 27 et 34 dorés/unité d'effort (nuit-filet) de pêche pour la zone située entre 5 et 15 m de profondeur. Ces moyennes apparaissent plus élevées que celles obtenues pour plusieurs lacs du Québec et de l'Ontario (figure 6). Il faut cependant souligner que la comparaison est valide pour des lacs dont la superficie est similaire, car il a été prouvé que l'abondance (non la densité) d'une population de dorés est en partie fonction de la taille du lac¹¹, où plus la superficie est grande, plus la population tend à être abondante (Baccante & Colby, 1996; Nate *et al.*, 2000, 2001). Ces moyennes apparaissent également considérablement plus élevées que les niveaux d'abondance relevés par Talbot et Lapointe en 1977 ainsi que par les différentes études effectuées en 1976, 1962 et 1944¹².

¹¹ Selon les travaux de Nate *et al.* (2000, 2001), la superficie des lacs explique en effet 57% de la variation de l'abondance de dorés dans les lacs où la population est naturelle. La densité des populations de dorés apparaît cependant généralement inférieure dans les lacs plus grands où les populations sont plus abondantes (Baccante & Colby, 1996).

¹² Cette comparaison n'est valide que si l'on considère que les méthodes d'échantillonnage utilisées par l'ensemble des auteurs sont équivalentes en termes de résultat.

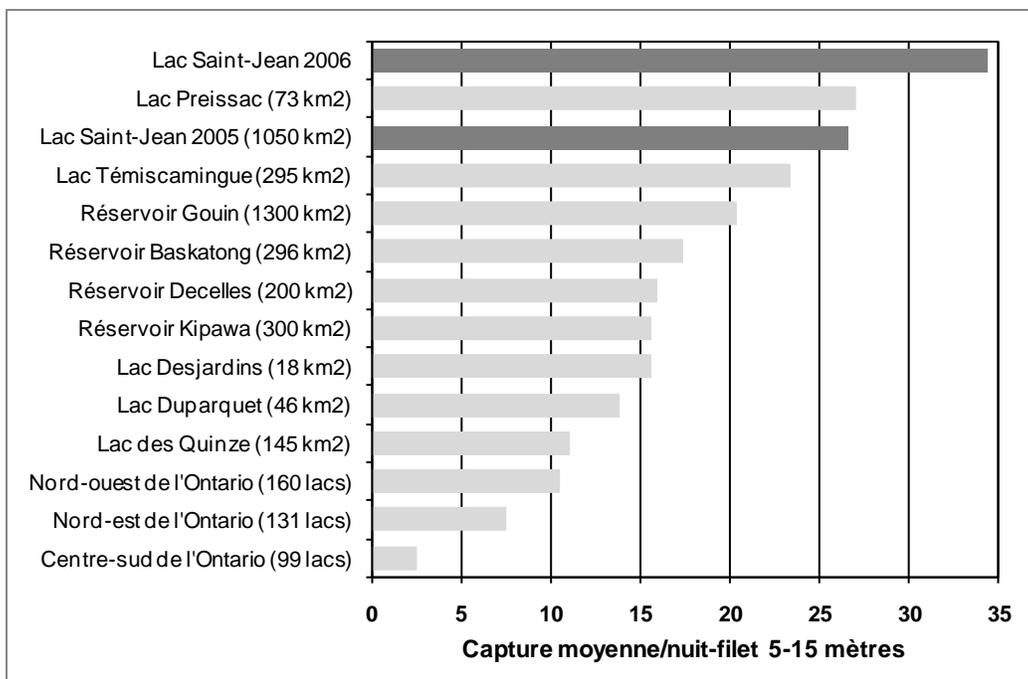


FIGURE 6. ABONDANCE DE DORÉS JAUNES AU LAC SAINT-JEAN EN 2005 ET 2006 POUR LA ZONE SITUÉE ENTRE 5 ET 15 MÈTRES DE PROFONDEUR, COMPARÉE À CELLE DE DIFFÉRENTS LACS ET RÉSERVOIRS DU QUÉBEC ET DE L'ONTARIO. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DES PÊCHES EXPÉRIMENTALES EFFECTUÉES PAR LE MRNF. (GRAPHIQUE MODIFIÉ PAR LA CLAP D'APRÈS HOUDE & SCROSATI, 2003)

2.6.2 Structure d'âge

La structure d'âge d'une population est fonction du recrutement et de la survie des recrues et est, par conséquent, indicatrice de l'état d'une population.

D'après l'inventaire de Talbot et Lapointe (1978), l'âge operculaire des dorés capturés en 1977 variait entre 1 et 17 ans où 42% des spécimens avaient 4 ou 5 ans. La population du lac y est ainsi apparu relativement jeune, la moyenne d'âge étant alors de 5 ans, et peu de spécimens étaient âgés de 10 ans et plus (10%) (Lévesque, 1984).

En 1983 et 1984, le MLCP a entrepris une étude en collaboration avec les pêcheurs afin de recueillir des informations concernant l'état de la population de dorés jaunes et de son exploitation. Cloutier (1985), à partir des données colligées par le MLCP, en analysa la structure d'âge et la croissance. Des variations ont alors été observées dans la structure d'âge des dorés du lac Saint-Jean, résultant de fluctuations du recrutement. L'âge moyen des dorés était de 6,89 en 1983 et de 5,61 en 1984. Cette diminution de l'âge moyen a été attribuée à l'arrivée d'une importante cohorte d'âge 3. L'âge moyen était le même en lac qu'en rivière. La capture moyenne en 1983 et 1984 était ainsi âgée entre 5 et 7 ans et le plus vieux spécimen échantillonné était âgé de 24 ans. Il faut toutefois souligner qu'une grande partie de l'information recueillie provient du

secteur 4.1¹³, plus précisément du festival de St-Prime, lequel se tenait entre le début juin et le début juillet, ce qui limite, en conséquence, la représentativité de l'échantillon.

2.6.3 Structure de taille

Les dorés capturés lors de l'inventaire de Talbot et Lapointe (1978) avaient une taille moyenne de 285 mm. Une répartition taille-fréquence a également été faite par les auteurs, mais la taille des échantillons est jugée trop faible pour justifier une interprétation de celle-ci. Notons également un biais dans les engins de pêches utilisés de sorte qu'aucun poisson de taille inférieure à 100 mm n'a été capturé. Aussi, le graphique est présenté en annexe, à titre indicatif seulement (figure A1). À partir des résultats obtenus par Talbot et Lapointe (1978), Lévesque (1984) a calculé qu'à 5 ans, la taille moyenne d'un doré du lac Saint-Jean en 1977 était de 292 mm. À titre de comparaison, l'auteur souligne qu'un doré de la région de Montréal mesure en moyenne 466 mm. Dans la population de dorés du lac Saint-Jean de 1977, un faible nombre de spécimens dépassaient 400 mm.

Cloutier (1985) a calculé des longueurs à la fourche moyennes d'environ 345 mm en 1983 et de 325 mm en 1984. Cette différence de taille est conséquente à la diminution de l'âge moyen. S'il en ressort que le doré jaune du lac Saint-Jean au début des années 1980 avait une petite taille par comparaison au doré retrouvé ailleurs au Québec, sa taille moyenne au même âge apparaît plus élevée que celle calculée par Lévesque (1984) concernant les dorés capturés en 1977 par Talbot et Lapointe (1978).

La taille des captures est également apparue meilleure dans le secteur situé en aval de la rivière Mistassini, où les dorés de taille supérieure ou égale à 35 cm occupaient des proportions variant entre 64% (1983) et 71% (1984) de la récolte (Vaillancourt, 1985b).

Le PSD, ou *Proportional stock density*, est un indice basé sur la distribution de fréquence des tailles d'une population et décrit la structure d'un stock. Il indique la proportion des individus ayant une taille de qualité dans une récolte ayant une taille minimale donnée¹⁴. Vaillancourt (1985b) a calculé les valeurs de PSD pour la population de dorés du lac Saint-Jean à partir des données recueillies par le MLCP en 1983 et 1984. Les valeurs de PSD étaient de 50,5% en 1983 et de 30,5% en 1984 pour l'ensemble du lac. Il faut cependant noter que ces résultats sont largement influencés par la prépondérance des données provenant du secteur 4.1. Des valeurs comprises entre 30 et 60% sont généralement considérées comme reflétant une structure équilibrée. La

¹³ Le secteur 4.1 correspond au secteur 7 de la figure 11 et couvre approximativement l'embouchure des rivières Ticouapé et Ashuapmushuan jusqu'à Roberval.

¹⁴ La taille (LF) de qualité est établie à 35 cm et la taille (LF) minimale de récolte à 23 cm par Anderson et Weithman (1978; cités par Vaillancourt, 1985).

structure de taille d'un stock reflète les conditions de reproduction (variation du recrutement), de croissance et de mortalité. Une croissance lente se reflètera par de faibles valeurs de PSD. L'arrivée d'une importante cohorte ou une mortalité élevée aura aussi cet effet.

Quant aux dorés capturés lors de la pêche au filet maillant effectuée par le MRNF en 2004 aux embouchures des rivières Mistassini et Ashuapmushuan, ils avaient une taille moyenne (LT) de 321 mm dont l'étendue variait de 185 à 447 mm, et une masse moyenne de 305 g dont l'étendue variait de 52 à 790 g. L'âge moyen n'est cependant pas connu.

2.6.4 Patron de croissance

Des données concernant la relation entre l'âge et la taille des dorés ont été récoltées lors des études de Talbot et Lapointe (1978), Vaillancourt (1982b) et lors de l'étude menée par le MLCP en 1983 et 1984. Lévesque (1984) a calculé la croissance en longueur des dorés à partir des données de Talbot et Lapointe (1978). Dans l'ensemble des cas, les courbes de croissance présentent un patron similaire qui témoigne d'une croissance plus lente que chez les populations de dorés plus méridionales de Montréal ou des États-Unis

La figure 7 illustre le patron de croissance des dorés ayant frayé à la Belle-Rivière en 1981, rétrocalculé à partir de l'analyse des opercules.

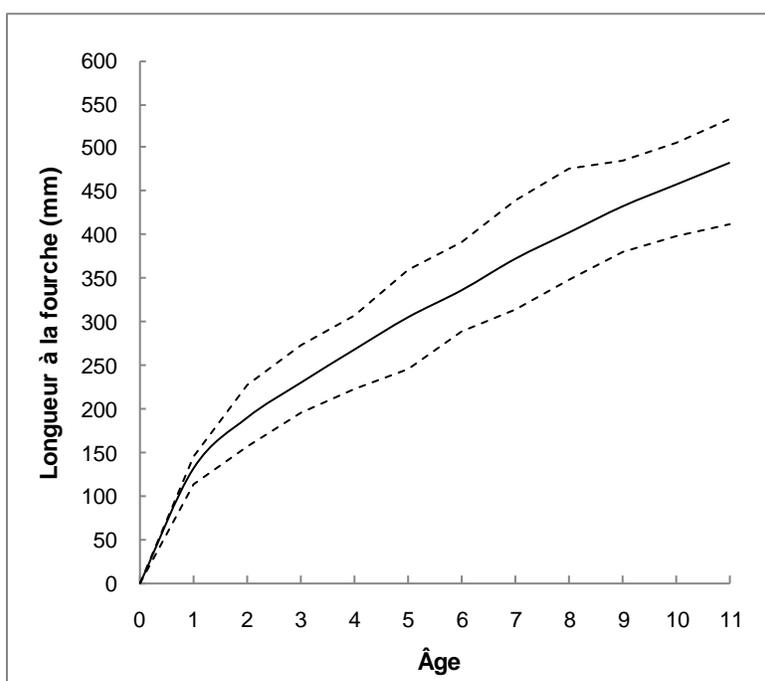


FIGURE 7. CROISSANCE EN LONGUEUR (LF) DES DORÉS CAPTURÉS DANS LA BELLE-RIVIÈRE AU PRINTEMPS 1981. LES LIGNES POINTILLÉES CORRESPONDENT À L'ÉTENDUE DES VALEURS OBSERVÉES. (D'APRÈS LES DONNÉES DE VAILLANCOURT, 1982B)

Bouchard (1984) a estimé le taux de croissance du doré jaune du lac Saint-Jean à partir des opercules fournis par les pêcheurs au cours de la saison 1983. Selon l'auteur, le taux de croissance de 1 à 10 ans pour l'ensemble du lac était d'environ 3 cm/année. Ce taux cache cependant une croissance plus rapide durant les premières années de vie qui tend à ralentir après l'atteinte de la maturité sexuelle. À titre comparatif, le taux de croissance avant la maturité varie, au sein des différentes populations de l'Ontario, entre 4 et 16 cm/année. Il tend à être plus élevé dans les plans d'eau situés plus au sud où la saison de croissance est plus longue.

D'autre part, selon le travail de Bouchard (1984) et de Cloutier (1985), la croissance en bas âge (trois premières années) des dorés jaunes du lac Saint-Jean en 1983 et 1984 est apparue significativement meilleure dans la rivière Mistassini ainsi que dans le secteur du lac situé à son embouchure et diminuait progressivement des secteurs nord-ouest du lac vers les secteurs sud-est.

La figure suivante illustre le patron de croissance en longueur et en poids des dorés jaunes capturés dans le cadre de l'étude menée par le MLCP en 1983 et 1984.

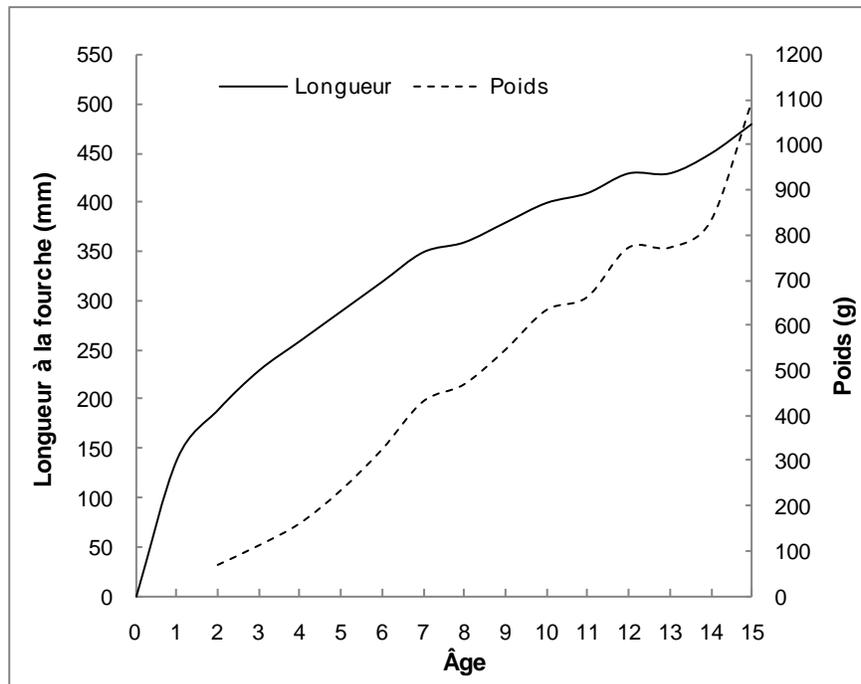


FIGURE 8. CROISSANCE EN LONGUEUR (LF) ET EN POIDS DES DORÉS JAUNES CAPTURÉS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE MENÉE PAR LE MLCP EN COLLABORATION AVEC LES PÊCHEURS, LAC SAINT-JEAN, 1983-1984.

La masse moyenne des dorés capturés lors des pêches expérimentales effectuées en 2005 et 2006 est, dans la figure 9, comparée à celle des dorés provenant de différents lacs et réservoirs du Québec. Les masses moyennes des dorés capturés entre 5 et 15 mètres de profondeur en 2005 et 2006 y apparaissent inférieures à celle de la majorité des autres lacs et réservoirs du Québec présentés dans la figure. Les masses moyennes obtenues au lac Saint-Jean en 2005 et 2006 sont du même ordre que celles observées en 2004 et en 1983-1984, si l'on assume un même âge moyen d'environ 6 ans (ce qui n'a pas été vérifié).

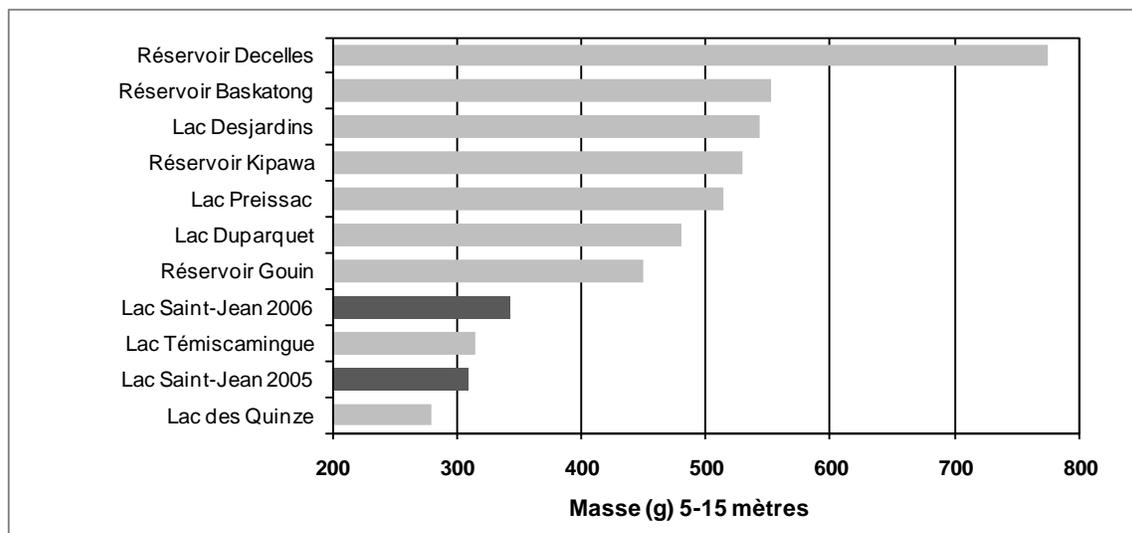


FIGURE 9. MASSE MOYENNE DU DORÉ JAUNE DU LAC SAINT-JEAN EN 2005 ET 2006 POUR LA ZONE SITUÉE ENTRE 5 ET 15 MÈTRES DE PROFONDEUR, COMPARÉE À CELLE DE DIFFÉRENTS LACS ET RÉSERVOIRS DU QUÉBEC. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DES PÊCHES EXPÉRIMENTALES EFFECTUÉES PAR LE MRNF. (GRAPHIQUE MODIFIÉ PAR LA CLAP D'APRÈS HOUDE & SCROSATI, 2003)

2.6.5 Taux de mortalité totale

Le taux de mortalité totale d'une population renseigne sur le nombre de spécimens d'une classe d'âge qui passera à la suivante. La valeur exacte de ce paramètre est difficile à obtenir car elle est influencée par la variabilité du recrutement. La mortalité totale inclue la mortalité naturelle ainsi que la mortalité par la pêche. Vaillancourt (1985b), à partir des informations recueillies par le MLCP en 1983 et 1984, évalua le taux annuel de mortalité totale des dorés du lac Saint-Jean. Pour les deux années, l'auteur a obtenu des taux annuel de mortalité totale de 36% aux âges 4 à 6 et 9 à 12 et de 17% aux âges 13 à 17.

2.7 DYNAMIQUE DE LA POPULATION DE DORÉS JAUNES DU LAC À JIM

Veillette et Villeneuve (1990) ont étudié la dynamique de la population du lac à Jim. La population de dorés du lac à Jim comportait de très faibles effectifs, considérant un important taux de recaptures totales. Également, les dorés représentaient seulement 12,3% des captures totales

pour un effort de pêche de 153 heures/filet. Les dorés capturés au printemps 1990 étaient âgés entre 2 et 16 ans et la classe d'âge-6 était dominante. Notons cependant le biais occasionné par un échantillonnage en période de fraie. La croissance des dorés mâles de 6 ans et plus¹⁵ du lac à Jim a été comparée à la moyenne québécoise et les auteurs ont conclu que la population de dorés [mâles, matures] du lac à Jim présentait une croissance comparable à la moyenne du Québec.

2.8 FACTEURS INFLUENÇANT LE RECRUTEMENT DU DORÉ JAUNE

Il est reconnu que le recrutement du doré jaune est hautement variable, surtout en réservoir (Colby et al., 1979; Fielder, 1992; cités par Quist *et al.*, 2004). Déterminer les mécanismes sous-jacents à la variabilité du recrutement est difficile considérant que les conditions de l'environnement prévalant à chaque stade ontogénique sont susceptibles d'avoir différents impacts sur la croissance, la survie et le recrutement subséquent à la population adulte (Mion *et al.*, 1998; Quist *et al.*, 2004). De même, les processus responsables de cette variabilité sont multiples, complexes, inter-reliés et inhérents à une population, bien que non uniques. Le recrutement peut varier en fonction de facteurs biotiques et abiotiques, dépendants et indépendants de la densité. La prépondérance d'un ou plusieurs facteurs sur le recrutement varie considérablement selon les caractéristiques du milieu et selon la valeur (intensité) que prend celui-ci.

La connaissance des facteurs susceptibles d'influencer le recrutement du doré apparaît indispensable à la gestion de sa population car elle permet une estimation (et une prédiction) plus précise de son abondance et une meilleure compréhension du risque de surexploitation (Hansen *et al.*, 1998). Les mécanismes agissant sur le recrutement de la population de dorés du lac Saint-Jean n'ont pas été vérifiés. Les processus observés à l'intérieur de différentes populations de dorés jaunes à travers l'Amérique du Nord, et résumés dans cette section, servent de référence. Ces paramètres doivent néanmoins être interprétés avec précaution puisqu'ils impliquent que l'on assume que toutes les populations appartenant à un taxon sont comparables (Myers *et al.*, 1999; cités par Beard *et al.*, 2003). Ils pourront néanmoins être considérés dans le cadre d'un suivi sur le doré au lac Saint-Jean si une telle mesure est entreprise.

2.8.1 Facteurs abiotiques

Certains processus physiques peuvent avoir une importance déterminante sur la survie et la croissance durant les premiers stades de vie du doré. Ainsi, les œufs, si les espaces interstitiels

¹⁵ Les données traitant des femelles, à cause de leur faible représentation dans l'échantillon (2%), et les classes d'âges pouvant comporter des individus immatures, considérant le biais engendré par la capture d'individus en période de fraie, ont été exclues de l'analyse du taux de croissance.

entre lesquels ils sont déposés leur fournissent protection contre la prédation, demeurent vulnérables aux vagues et courants induits par le vent (lorsque la fraye a lieu en lac), au débit (lorsque la fraye a lieu en rivière) et à la sédimentation. Ces processus peuvent également influencer la distribution, la croissance et la survie des larves, surtout durant les premiers jours suivant l'éclosion quand leur capacité natatoire est limitée et leur mobilité réduite (Zhao *et al.*, 2009). Les facteurs physiques les plus souvent invoqués pour expliquer les variations du recrutement sont les courants, le débit, le niveau et la température de l'eau, notamment au printemps, soit en période de fraie.

2.8.1a Courants générés par les vents

Roseman *et al.* (2001) ont démontré qu'au lac Érié, des courants générés par de forts vents ont relocalisé les œufs de dorés depuis leur frayère vers des fonds boueux adjacents, résultant en une mortalité accrue et un faible recrutement. Busch *et al.* (1975) avaient également associé une faible survie des œufs à de forts vents observés au niveau des sites de fraie durant les périodes d'incubation. Les vents peuvent ainsi causer un déplacement et/ou un échouage des œufs (Quist *et al.*, 2003).

D'autre part, les courants peuvent jouer un rôle important dans la croissance et le recrutement en servant de mécanisme connecteur entre les sites de fraie et d'incubation et les aires d'alevinage (Zhao *et al.*, 2009). Ce rôle est d'autant plus important s'il y a un risque que les larves soient transportées vers des zones où les ressources alimentaires sont inférieures, où la prédation est plus importante, etc., soit des habitats impropres à leur croissance et leur survie (*Ibid.*).

L'effet des vents via la houle et les tempêtes peut être négligeable si le fetch est petit ou si le vent a peu d'emprise considérant une ligne de rivage boisée par exemple (Hansen *et al.*, 1998). Au lac Saint-Jean, le fetch est important et les vents dominants, provenant de directions variant du nord-ouest au sud-ouest, peuvent avoir une emprise considérable durant la période d'eau libre et être responsables de vagues et de courants de dérive puissants.

2.8.1b Débits

Jones *et al.* (2003) ont démontré que la survie des larves de dorés nouvellement écloses, incubées dans la rivière Sandusky (Ohio), dépendait du temps (et de la distance) que la larve met à être transportée de l'habitat de fraie à l'aire d'alevinage lacustre (Baie de Sandusky, lac Érié). Mion *et al.* (1998) ont ainsi testé l'hypothèse qu'une forte survie larvaire serait positivement reliée à une dévalaison rapide favorisée par un débit élevé. L'étude a été faite sur les rivières Maumee et Sandusky (Ohio), tributaires du lac Érié utilisés pour la reproduction du doré. La survie des larves est cependant apparue négativement corrélée au débit moyen de la rivière durant les cinq

jours suivant l'éclosion, intégrant ainsi les conditions prévalant durant la dévalaison (figure 10). La mortalité directe reliée à de forts débits a été associée à l'augmentation de sédiments en suspension. Les sédiments peuvent, en effet, causer des dommages aux branchies et la suffocation chez les larves (Cordone & Kelly, 1961; cités par Mion et al., 1998). De forts débits pourraient aussi, en déplaçant le substrat, enfouir les larves.

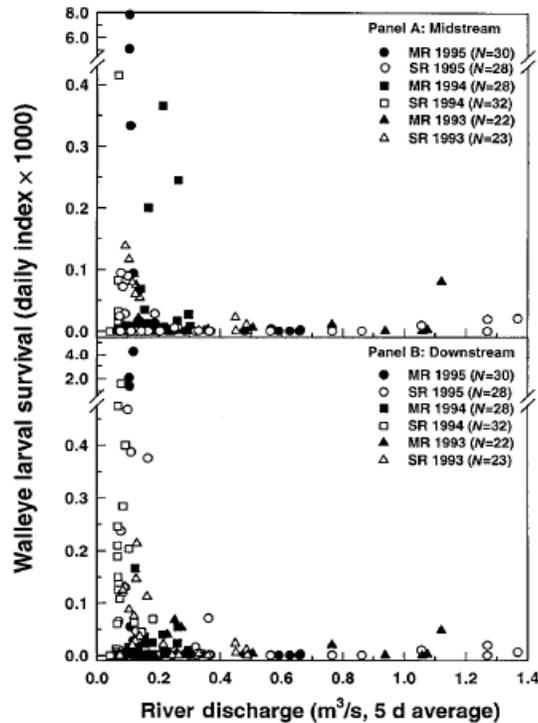


FIGURE 10. RELATION ENTRE LA SURVIE DES LARVES DE DORÉS JAUNES ET LE DÉBIT DES RIVIÈRES MAUMEE (MR) ET SANDUSKY (SR), OHIO, 1993-1995 (MION ET AL., 1998).

2.8.1c Niveau de l'eau au printemps

Quist *et al.* (2003) ont étudié les dynamiques de populations de dorés en fonction des caractéristiques particulières aux réservoirs. Parmi les plus importants facteurs abiotiques associés au recrutement des dorés sont citées les caractéristiques du niveau d'eau. Le recrutement du doré est apparu en relation négative avec le niveau d'eau au printemps. Néanmoins, fait intéressant, les années de fort recrutement correspondent à des années où le niveau de l'eau est bas mais également où l'on a observé une faible augmentation du niveau d'eau printanier, soit inférieure à 1,5 m. Des résultats similaires ont été obtenus par différents auteurs où une augmentation faible et graduelle du niveau d'eau semblait favoriser le recrutement. Les mécanismes en étant responsable demeurent inconnus.

2.8.1d Température au printemps

La température joue un rôle essentiel dans le recrutement et doit être intégrée, avec les autres variables propres au milieu, dans tout modèle biophysique visant à expliquer la variabilité interannuelle du recrutement (Busch *et al.*, 1975; Shuter & Koonce, 1977; Madenjian *et al.*, 1996; Hansen *et al.*, 1998; Beard *et al.*, 2003; Quist *et al.*, 2003; Quist *et al.*, 2004; Zhao *et al.*, 2009). Ainsi, Beard *et al.* (2003) ont observé un synchronisme dans le recrutement des dorés provenant des lacs du nord du Wisconsin, que les auteurs attribuent à l'influence de variables abiotiques telles que taux de réchauffement printanier et la température de l'eau au printemps. L'influence de la température est, selon les auteurs, déterminante durant la période d'incubation et/ou durant la période larvaire.

Busch *et al.* (1975) ont attribué l'augmentation du recrutement du doré à une augmentation dans le taux de réchauffement printanier. Un réchauffement rapide au printemps favoriserait un développement embryonnaire plus rapide, réduisant ainsi l'exposition des œufs à divers agents de mortalité (Busch *et al.*, 1975; Zhao *et al.*, 2009). À l'inverse, une période d'incubation prolongée, associée à de faibles températures moyennes printanières, augmente la vulnérabilité des œufs et peut être responsable de la production de faibles classes d'âge tel qu'observé dans les réservoirs du Kansas (Quist *et al.*, 2003).

Hansen *et al.* (1998) ont montré que la survie des jeunes de l'année du lac Escanaba (Wisconsin) était négativement reliée à la variabilité des températures de l'eau en mai. Quist *et al.* (2004) ont obtenu des résultats similaires, associant une faible croissance et une mortalité élevée au sein d'une cohorte à faibles températures printanières inhabituelles. Koenst et Smith (1976; cités par Hansen *et al.*, 1998 et par Quist *et al.*, 2004) avaient démontré que des changements brusques de température pouvaient engendrer une augmentation de la mortalité larvaire. Selon Hansen *et al.* (1998), la variation des températures de l'eau au printemps peut affecter la survie des dorés d'âge-0 en 1) retardant, interrompant ou empêchant la fraye des adultes; 2) ralentissant le développement de l'embryon durant l'incubation; 3) réduisant la croissance, augmentant ainsi la vulnérabilité à la prédation et diminuant la capacité à compétitionner avec les autres poissons d'âge-0; 4) causant une mortalité directe et 5) en altérant le timing de reproduction des microcrustacés dont les dorés d'âge-0 ont besoin pour leur alimentation initiale. De même, Quist *et al.* (2002) suggèrent, suite à l'étude des dorés du réservoir Glen Elder (Kansas), que des variations de températures de l'eau peuvent modifier les interactions biotiques, en affectant la croissance larvaire, puis la capacité à devenir piscivore, ce qui, en retour, résulte en un faible recrutement.

2.8.2 Facteurs biotiques

2.8.2a Relations inter et intraspécifiques

Les interactions biotiques telles que la compétition, la prédation et le cannibalisme peuvent avoir un impact négatif sur le recrutement.

D'après l'étude de Hansen *et al.* (1998) au lac Escanaba (Wisconsin), le nombre de dorés d'âge-0 produit et survivant à leur premier été apparaît régulé par une mortalité précoce associée au cannibalisme et /ou à la compétition intraspécifique ainsi que par la prédation et/ou la compétition interspécifique. Le cannibalisme se traduit par une relation négative entre le recrutement des dorés d'âge-0 et l'abondance des dorés d'âge-5+. Cela avait également été observé par Chevalier (1973) et Forney (1976) au lac Oneida (New York) où le recrutement apparaît contrôlé par le cannibalisme exercé par les adultes, lequel est fonction de la croissance durant la première année. En effet, durant les années où la croissance est rapide, le cannibalisme est moins important que dans les années où la croissance est plus lente car les dorés adultes semblent sélectifs au niveau de leur choix de proies, préférant les plus petits jeunes de l'année. Chevalier (1973) a évalué la consommation moyenne de jeunes dorés à environ 0,044/adulte/jour en août et à 0,009/adulte/jour en novembre. Le cannibalisme diminue proportionnellement avec l'abondance de jeunes dorés. Le cannibalisme n'a pas été observé chez les dorés immatures. L'auteur a établi le cannibalisme comme étant la principale source de mortalité, contribuant à 91% de celle-ci entre août et novembre et à 9% entre décembre et avril.

Forney (1976) a aussi conclu que le cannibalisme exercé par les adultes était l'un des plus importants facteurs gouvernant le recrutement des dorés au lac Oneida durant les décennies 60 et 70. L'influence du cannibalisme sur la cohorte de l'année peut être de courte durée et ainsi avoir peu d'impact sur le recrutement si la croissance de ces derniers est rapide et que les dorés atteignent une moyenne d'environ 175 mm d'ici la fin de la saison de croissance et inversement.

Le cannibalisme est plus à même d'affecter le recrutement d'une population où la densité de prédateurs est élevée et où il peut y avoir une compétition intense. Dans ces conditions, le taux de croissance des prédateurs apparaît limité par l'abondance de proies. C'est d'ailleurs ce qui a été observé chez les dorés du lac Oneida, lesquels présentent une croissance inférieure à la moyenne.

Les résultats obtenus par Beard *et al.* (2003) suggèrent que le recrutement des dorés dans les lacs du nord du Wisconsin soit régulé par un assemblage de facteurs incluant le cannibalisme des adultes sur les jeunes de l'année et des interactions entre la perchaude et les dorés d'âge-0.

Ces observations vont dans le même sens que celles publiées par Madenjian *et al* (1996) et Hansen *et al.* (1998).

Dans l'étude de Quist *et al.* (2003) portant sur les réservoirs du Kansas, le recrutement est apparu limité par l'abondance de mariganes blanches (*Pomoxis annularis*), lesquels poissons constituent d'importants prédateurs des dorés. Les auteurs proposent que durant les années de faible abondance de prédateurs, le recrutement du doré est variable et déterminé par des facteurs abiotiques. Cependant, à une valeur seuil de l'abondance de prédateurs (variant selon le milieu), le recrutement est toujours faible car l'influence de la prédation est directe.

Alors que la perchaude est considérée comme une proie pour le doré et que son abondance est souvent mise en relation positive avec l'abondance du doré, Hansen *et al.* (1998) suggèrent que les perchaudes adultes puissent être à la fois prédateurs sur les petits dorés d'âge-0 durant leur première saison de croissance et à la fois compétiteurs des gros dorés d'âge-0 plus tard en saison. De la même manière, si l'abondance d'aloses a généralement un impact positif sur la croissance des dorés, elle peut néanmoins avoir un impact indirect négatif sur la communauté larvaire. En effet, l'alose peut avoir un impact négatif indirect par une compétition pour les ressources alimentaires (Quist *et al.*, 2004).

Fayram *et al.* (2005) ont également mis en évidence des relations de compétition et de prédation entre le doré jaune et l'achigan à grande bouche, lesquelles relations se traduisaient par des indices d'abondance inversement corrélés. L'étude de Nate *et al.* (2003) suggère que l'abondance de dorés puisse aussi être négativement reliée à l'abondance de grands brochets.

2.8.2b Abondance et disponibilité des proies

Il est généralement admis qu'un des principaux facteurs influençant le développement et la survie des larves de poissons est la disponibilité de la nourriture, notamment lors du passage d'une alimentation endogène à exogène, mais aussi durant tout le stade larvaire (Cushing, 1990). Aussi, l'abondance et la disponibilité des proies peuvent influencer la croissance et la survie des dorés. La non-disponibilité de zooplancton au moment où le doré a épuisé les réserves contenues dans son sac vitellin peut induire une mortalité suivant la dégradation des réserves énergétiques, une diminution subséquente de l'efficacité à fourrager et une augmentation de la vulnérabilité à la prédation (Jonas & Wahl, 1998).

Considérant l'importance du stade larvaire et planctivore dans le stade de vie des poissons en général et du doré en particulier, l'influence de l'abondance de zooplancton sur les dynamiques de recrutement du doré a fait l'objet de plusieurs études. Peterson (1997; cité par Quist *et al.*,

2004) a ainsi observé une relation positive entre la densité de zooplancton (cladocères) et le recrutement des dorés dans plusieurs lacs de Pennsylvanie. De même, Fileder (1992; cité par Quist *et al.*, 2004) a établi qu'une faible abondance de daphnies (inférieure à 10 individus/L) était responsable d'un faible recrutement des larves de dorés au lac Oahe (Dakota du Sud).

L'étude de Quist *et al.* (2004) conclue que la disponibilité des proies au moment où le doré passe d'un régime planctivore à piscivore a d'importante répercussion en regard du recrutement du doré. De même, si la croissance du doré est ralentie (par des facteurs tels la température ou l'abondance de nourriture au stade larvaire), les interactions avec l'alose (dans le cadre de cette étude; avec les poissons fourrages en général) sont limitées et les dorés ne peuvent les consommer au moment où leur abondance est maximale.

Dans la majorité des études, l'abondance de poissons proies (perchaudes, aloses, éperlans) stimule le recrutement. L'impact positif peut être indirect, soit en modérant le degré de cannibalisme en offrant une proie alternative (Forney, 1976). Il peut aussi être direct, les proies constituant une source de lipides pour les femelles matures. Ainsi, au lac Érié, les densités élevées d'aloses favorisent le développement des gonades des femelles à l'automne ce qui se reflète positivement au niveau de la fécondité au printemps suivant (Madenjian *et al.*, 1996). À l'inverse, si une femelle mature n'a pas un contenu lipidique assez élevé durant l'hiver, la femelle ne fraie pas le printemps suivant (Henderson & Nepsky, 1994; cités par Madenjian *et al.*, 1996). D'autre part, dans certains systèmes du nord des États-Unis, des relations prédateurs-proies entre la perchaude et les larves de dorés ont été observées (Forney, 1980; cité par Quist *et al.*, 2004).

2.8.2c Stock parental

Myers et Barrowman (1996) ont démontré que pour la presque totalité des espèces de poissons, il existe une relation statistiquement significative entre la taille du stock parental et le recrutement. Cette relation se traduit par un recrutement maximal lorsque l'abondance de géniteurs est élevée. Pour les percidés cependant, cette relation stock-recrue apparaît modérée.

Bush *et al.* (1975) ont caractérisé la relation entre le recrutement et la taille du stock parental comme faible. Cette analyse de la population de dorés de la portion ouest du lac Érié était basée sur des données collectées sur une décennie. Également, Hilborn et Walters (1992; cités par Madenjian *et al.*, 1996) ont présenté plusieurs exemples de relations stock-recrue peu claires. Le modèle de Ricker peut être apposé à ces données, mais la majorité des variations du recrutement demeure inexplicée par la taille du stock de géniteurs. Dans le même ordre d'idées, Madenjian *et al.* (1996) ont observé que le recrutement des dorés du lac Érié, à la fin des années

1980, a été limité par la taille trop élevée du stock parental, mettant à contribution des facteurs densité-dépendants tels que la compétition intra et interspécifique. Lorsque la taille du stock reproducteur est intermédiaire néanmoins, d'autres facteurs contribuent davantage à expliquer la variabilité du recrutement. Des facteurs indépendants de la densité (climat, pression de prédation, abondance de proies, modification de l'habitat, etc.) sont souvent responsables de la variabilité du recrutement et peuvent ainsi occulter les relations stock-recrue (Hansen *et al.*, 1998; Beard *et al.*, 2003).

2.8.3 Autres facteurs

2.8.3a Surexploitation et dégradation de l'écosystème

Parmi les autres facteurs pouvant influencer l'abondance de dorés, on note aussi la surexploitation et l'altération anthropique de l'écosystème (apport trop élevé en nutriments, invasion d'espèces exotiques telles la moule zébrée, dégradation des aires de reproductions riveraines, etc.). Ces causes ont notamment été proposées par Schneider et Leach (1977) pour expliquer les variations de l'abondance de dorés dans les Grands Lacs. De même, il apparaît intéressant de rappeler l'introduction de la barbotte brune au lac Saint-Jean au début des années 1980. Sans qu'ait été mesuré l'impact de l'introduction de l'espèce sur la population de dorés, les conséquences de celle-ci ont été ressenties par les pêcheurs durant une période d'environ 15 ans suivant l'introduction de l'espèce. Durant cette période, soit du début des années 1980 jusqu'au milieu des années 1990, les pêcheurs de dorés se plaignaient de capturer davantage de barbottes que de dorés (M. Archer¹⁶, comm. pers.). Cette période pourrait correspondre à une phase d'accroissement de la population de barbottes, laquelle pourrait aujourd'hui s'être stabilisée.

Selon Bernatchez et Giroux (2000), le doré est sensible à la pollution par les pluies acides et autres déchets toxiques et plusieurs populations ont vu leurs effectifs diminuer ces dernières années suite à des problèmes de recrutement liés à celle-ci. De même, Hazel et Fortin (1986) soulignent que le doré est peu tolérant aux effluents industriels libérant des ions toxiques et des particules pouvant se déposer sur le substrat. Il a été démontré que les rejets d'usines de pâtes et papier pouvaient, entre autres, inhiber la fraie, modifier les trajets de migration de même que, indirectement, nuire à l'alimentation du doré en favorisant la disparition de proies telles que les éphéméroptères. De même, selon le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), le doré jaune du lac Saint-Jean est particulièrement vulnérable à la pollution de l'eau d'origine industrielle et agricole car il se reproduit fréquemment dans les sections avals

¹⁶ CLAP.

des rivières où la concentration de polluants est plus importante. L'exemple donné est celui de la rivière Mistassini qui reçoit plusieurs rejets industriels de pâtes et papiers.

Néanmoins, selon Colby *et al.* (1979; cités par Hazel & Fortin, 1986), le doré serait relativement tolérant à des niveaux moyennement élevés de pollution domestique se traduisant par une quantité élevée de matière organique dissoute ou en suspension, tant que le taux d'oxygène demeurent suffisant. Il semble cependant que si les percidés répondent initialement à l'eutrophisation par une augmentation de la croissance et une augmentation de la production, elle se traduit par la suite par une diminution de celles-ci ainsi que par une susceptibilité accrue au parasitisme (Leach *et al.*, 1977; cités par Nate *et al.*, 2001).

2.8.3b Maladies

Au lac Saint-Jean, des spécimens malades avaient été capturés durant la saison de pêche 1984, à l'embouchure des rivières Mistassini et Petite Péribonka. Une étude a, par la suite, été entreprise par le MLCP afin d'évaluer l'état de santé du doré jaune (Bourgeois, 1984). Les maladies affectant le doré du lac Saint-Jean se répartissaient principalement en deux groupes, soit les tumeurs et la lymphocystis¹⁷. L'auteur, en se référant à différentes études, a identifié la pollution comme origine aux tumeurs, sans toutefois établir de lien avec le lac Saint-Jean. L'étude n'a cependant pas quantifié l'importance des maladies, soit leur occurrence au sein de la population, ni leur influence sur le taux de mortalité.

2.9 Facteurs influençant la croissance du doré jaune

Les facteurs affectant la croissance du doré sont évidemment liés aux facteurs influençant son abondance. Les facteurs les plus fréquemment cités sont la température, l'abondance et la disponibilité des proies (et la productivité du plan d'eau) ainsi que la densité.

Tel que brièvement mentionné aux sections 2.5.4 et 2.8.1d, la température régule la croissance, laquelle est d'abord fonction du nombre de degrés-jours cumulés et des températures moyennes de l'eau durant la saison de croissance; ce qui se traduit par le fait que les populations de dorés plus méridionales ont généralement une croissance plus rapide (Hazel & Fortin, 1986; Baccante & Colby, 1996; Hansen *et al.*, 1998; Kerr *et al.*, 2004; Hoxmeier *et al.*, 2006). Il ne s'agit cependant pas d'une règle absolue et, dans certains cas, tel que souligné Kerr *et al.* (2004), lorsque la disponibilité en nourriture est supérieure, elle semble pouvoir suppléer aux contraintes climatiques et générer de meilleurs taux de croissance. De même, Hoxmeier *et al.* (2004; 2006)

¹⁷ La lymphocystis est une maladie chronique, d'origine virale, se caractérisant par des lésions externes. Aux États-Unis, les taux de dorés atteints par la lymphocystis au sein d'une population varie entre 1 et 5%. Ces taux peuvent cependant être plus importants en période de reproduction. (Informations citées par Bourgeois, 1984).

ont observé que de fortes densités de nourriture avaient toujours un impact positif sur la croissance des dorés, peu importe le stade de vie du poisson.

À l'inverse, lorsque les ressources alimentaires ne sont pas disponibles et que les jeunes dorés ne peuvent devenir piscivores, les dorés adultes continuent à se nourrir de zooplancton et de macro-invertébrés, ce qui se traduit par un taux de croissance inférieur (Colby *et al.*, 1979; Forney, 1980; cités par Quist *et al.*, 2004; Paradis *et al.*, 2006). La flexibilité trophique, observée chez les dorés, peut résulter d'une faible abondance de poissons proies, mais aussi de la compétition avec le brochet dont la diète est composée à près de 50% de poissons fourrages et dont la présence est souvent associée à celle du doré dans les lacs du Québec (Paradis *et al.*, 2006). L'environnement doit aussi fournir un spectre de tailles de poissons fourrages assez large pour permettre aux prédateurs de se nourrir de proies de plus en plus grosses au fur et à mesure de leur croissance (*Ibid.*).

Dans le même ordre d'idées, Desjardins et Valentine (1985; In : Valentine, 1991) ont suggéré que les problèmes de croissance du doré du lac Saint-Jean pouvaient être liés à un manque de poissons fourrages, plus précisément à la rareté de la perchaude, espèce associée aux habitats ripariens et aux plaines d'inondations, lesquels ont progressivement diminués suite à la création du barrage de l'Isle-Maligne en 1926. Vaillancourt (1985b) fit mention de considérations allant dans le même sens. Il n'existe cependant pas de données, même qualitatives, sur la croissance des dorés capturés avant 1926.

La croissance du doré est, en conséquence, dépendante de la densité. Il existe ainsi une relation inverse entre la densité des stocks et la croissance du doré (Kerr *et al.*, 2004), laquelle résulterait de la surexploitation des ressources alimentaires (Hazel & Fortin, 1986) ou d'un déséquilibre entre l'abondance de poissons fourrages et l'abondance de prédateurs.

2.10 EXPLOITATION

Parmi les espèces d'eau douce du Canada, le doré jaune est celui qui, selon Bernatchez et Giroux (2000), a la plus grande valeur économique. Il constitue également une des espèces sportives les plus recherchées dans toutes les régions accessibles de son aire de répartition. Il est l'objet d'une pêche commerciale importante en Ontario, dans les Grands Lacs, plus particulièrement dans le lac Érié. Selon les données du Ministère des Richesses Naturelles de l'Ontario, la perchaude et le doré jaune capturés dans le secteur ouest du lac Érié représentent 80% de la valeur des prises commerciales ontariennes et 76% des poissons capturés en Ontario. Au Québec, depuis 1970, sa capture commerciale est limitée à la section du Fleuve Saint-

Laurent située en aval de Trois-Rivières¹⁸ (Environnement Canada). Au lac Saint-Jean, quelques essais sporadiques de pêche commerciale ont été effectués entre 1907 et 1963 (*Ibid.*). Gravel (1965) avait aussi recommandé que soient commercialement exploitées, au lac Saint-Jean, les espèces à caractère commercial, dont le doré, afin, notamment, d'améliorer la pêche sportive à la ouananiche, mais cette recommandation n'a pas eu de suite.

Le doré est l'espèce sportive la plus récoltée par les pêcheurs sur le lac Saint-Jean. Elle est également la principale espèce visée et récoltée par la pêche traditionnelle.

2.10.1 Pêche sportive au doré au lac Saint-Jean

2.10.1a Réglementation en vigueur dans l'AFC du lac Saint-Jean et suivi de la pêche sportive au doré

La saison de pêche au doré dans l'AFC du lac Saint-Jean débute habituellement le quatrième vendredi de mai et se termine aux environs de la fin de semaine de la fête du travail¹⁹. Le doré se pêche également l'hiver entre le 20 décembre et le 31 mars. Il s'agirait toutefois d'une activité de pêche marginale et localisée où la majorité des pêcheurs s'adonnant à la pêche au doré (à la brimbale) seraient d'abord des pêcheurs de lottes à la ligne dormante (M. Archer, comm. pers.). Depuis 1989²⁰, la limite quotidienne de prise ainsi que la limite de possession sont fixées à six dorés. L'espèce ne fait pas l'objet d'une limite de taille. La réglementation de pêche au doré pourrait être révisée une fois l'analyse des pêches expérimentales terminée afin de permettre des prélèvements plus importants²¹.

La CLAP réalise annuellement, depuis 1997, une enquête standardisée sur la pêche sportive au lac Saint-Jean. Elle procède au dénombrement des pêcheurs et à des entrevues permettant d'obtenir des informations sur le succès de pêche, les captures et la récolte. Les enquêtes sont effectuées selon un plan d'échantillonnage décrit par Lefebvre (2000). Le suivi de la pêche sportive est principalement orienté sur la ouananiche. En conséquence, le degré de précision du suivi de la pêche au doré est moindre. Ainsi, le suivi de la situation d'exploitation du doré est basé sur les périodes de pêche en soirée. Les statistiques d'exploitation ne tiennent donc pas compte des dorés capturés et récoltés durant la journée. Également, alors que le plan d'échantillonnage de la ouananiche ne couvre que cinq secteurs jugés représentatifs, le suivi de pêche au doré couvre les dix secteurs représentant l'ensemble du lac (à l'exception du centre) (figure 11). Aussi, la fréquence d'échantillonnage apparaît trop faible en regard du nombre de secteurs à couvrir (M. Archer, comm. pers.). Également, la variabilité des résultats de pêche au

¹⁸ La pêche au doré jaune et au grand brochet a été interdite en amont à cause de trop fortes concentrations en mercure.

¹⁹ En 2009, la saison de pêche se termina le 13 septembre.

²⁰ En 1989, la limite de prise et de possession est passée de 10 à 6 dorés à des fins de normalisation réglementaire.

²¹ Depuis 2003, la CLAP demande au MRNF d'assouplir sa réglementation et d'augmenter la limite de prise à 10 dorés.

doré augmente avec la possibilité pour un pêcheur de prendre jusqu'à six dorés. De même, les succès de pêche apparaissent hautement variables d'un secteur à l'autre et d'une soirée à l'autre. Les résultats du suivi de la pêche sportive au doré s'avèrent, somme toute, très approximatifs.



FIGURE 11. SECTEURS DU LAC SAINT-JEAN UTILISÉS LORS DES ENQUÊTES SUR LA PÊCHE SPORTIVE (LEFEBVRE, 2000).

2.10.1b Secteurs de pêche

L'achalandage varie selon les secteurs du lac. Il varie également en fonction du moment de la journée, ainsi qu'en cours de saison et selon les années. D'après les inventaires réalisés en 1983 et relatés par Besserve et Vaillancourt (1983), la fréquentation par les pêcheurs à dorés se concentrait surtout dans la portion ouest du lac, soit dans les secteurs correspondant aux secteurs 7 et 8 de la figure 11. Alors que la portion du lac correspondant au secteur 7 accueillait des pêcheurs dont les intentions étaient partagées entre la ouananiche et le doré, les pêcheurs recherchant exclusivement le doré se concentraient alors majoritairement dans la portion du lac correspondant approximativement au secteur 8 (figure 11). L'étude effectuée en 1983-1984 par le MLCP révèle également que les secteurs 4.1 et 5.1, correspondant approximativement aux secteurs 7 et 8, constituaient alors d'importants secteurs de pêche au doré (Vaillancourt, 1985b). Ces secteurs, situés aux exutoires des grands tributaires, correspondent aux zones du lac les plus productives. Lefebvre (2000), dans le cadre du plan d'échantillonnage du suivi sur la pêche sportive, distingue les secteurs 2, 3 et 8 (figure 11) comme des *secteurs à prédominance doré*.

2.10.1c Historique d'exploitation du doré par la pêche sportive

Selon Harvey et Archer (1981; cités par Vaillancourt, 1982a), la pêche au doré jaune sur le lac Saint-Jean fournissait, au début des années 1980, environ 30 000 jours de pêche pour une récolte annuelle d'environ 100 000 spécimens. Il s'agissait d'une première évaluation de l'effort de pêche et de la récolte totale annuelle. Des enquêtes effectuées en 1981 dans le cadre du suivi de la pêche à la ouananiche auprès de 176 pêcheurs à doré et à brochet dans le secteur sud-ouest du lac ont permis d'estimer la récolte à 1 172 dorés, conférant un succès de pêche moyen assez élevé, soit d'environ 6,66 dorés/jour-pêcheur (Harvey & Coulombe, 1982; cités par Vaillancourt, 1982a). Vaillancourt (1982a) souligne, de plus, que ces données sont probablement sous-estimées puisque l'enquête a été réalisée de jour.

Dans le cadre des inventaires réalisés en 1983 par Besserve et Vaillancourt, 613 pêcheurs ont été enregistrés entre le 28 mai et le 4 septembre, pour une récolte totale de 636 dorés. Au sein des groupes de pêcheurs interrogés, 28% recherchaient exclusivement le doré et 33% le doré et la ouananiche. Abstraction faite des espèces recherchées et tous secteurs confondus, le succès de pêche au doré jaune, en termes de récolte, était de 1,04 dorés/pêcheur. En ne considérant que les pêcheurs recherchant exclusivement le doré, le succès de pêche enregistré, en termes de récolte, augmente à 2,49 dorés/pêcheur. Il ressort également de l'étude que le succès de pêche au doré s'améliorait dans le sens des aiguilles d'une montre, du sud-est vers le sud-ouest. Dans le cadre de l'étude effectuée par le MLCP en 1983-1984, les succès de pêche obtenus en lac, exprimés en termes de récolte/heure-pêcheur, étaient de 1,35 en 1983 et de 1,19 en 1984 (Vaillancourt, 1985b). Rappelons qu'une importante proportion des données provient du festival de St-Prime et du secteur 4.1 et que le succès de pêche peut varier de façon importante selon l'endroit et la période durant la saison. Le succès de pêche moyen le plus important, soit 1,74 dorés récoltés/heure-pêcheur, a été observé, pour les deux années, au secteur 5.1; secteur couvrant l'embouchure de la rivière Mistassini. Selon les mêmes informations alors récoltées, la récolte totale, lors d'une excursion de pêche au doré composée de deux pêcheurs, était située entre 7 et 10 dorés.

Le faible taux de croissance des dorés du lac Saint-Jean a souvent fait craindre que la population de dorés jaunes du lac Saint-Jean ne soit victime de surexploitation. Aussi, afin d'évaluer la situation du doré jaune au lac Saint-Jean, Vaillancourt (1985b), à partir des données recueillies par le MLCP en 1983 et 1984, examina certains indicateurs d'exploitation, notamment le T d'Abrasov²², le taux annuel de mortalité totale, les modifications du taux de croissance, le PSD d'Anderson, etc. Au bilan, les données, variables en fonction des deux années échantillonnées présentaient des indicateurs d'exploitation eux aussi variables, influencés par la variabilité du

²² Le T d'Abrasov s'obtient en soustrayant l'âge à maturité de l'âge moyen des captures. Une valeur positive est généralement associée à des rendements élevés et à des populations stables (Hazel & Fortin, 1986).

recrutement. Il est apparu impossible à l'auteur de déterminer laquelle des deux années présentait une situation normale ou exceptionnelle, de sorte qu'aucun diagnostic (sous-exploitation, surexploitation) n'a été posé. Il en ressort cependant que le secteur 4.1 présentait quelques signes de forte exploitation, soit des captures d'une taille et d'un âge moyen plus faibles. Bouchard (1984) après avoir analysé les données de 1983 avait quant à lui conclu que la population de dorés du lac Saint-Jean ne présentait pas les caractéristiques d'une population surexploitée, sauf que les secteurs 1.1 et 4.1 apparaissaient plus exploités que les autres.

Hazel (1987), dans un atelier portant sur la gestion du doré jaune au Québec, a écrit de l'état de la population du doré jaune du lac Saint-Jean que la demande est forte, que des signes de fatigue sont perceptibles dans certains secteurs, qu'il est possible que l'on pêche sur les frayères, posant à nouveau la question de surexploitation.

2.10.1d Effort de pêche

La figure 12 illustre l'évolution de l'effort de pêche sportive au doré en soirée depuis 1997. Durant les douze dernières saisons, l'effort de pêche, en termes de jours-pêcheurs, a varié entre environ 5 600 et plus de 18 000, pour une moyenne d'environ 11 500 (s=5 034). En 2003, la remise à l'eau obligatoire des ouananiches a eu un impact important sur l'effort de pêche au doré, lequel chuta alors d'environ 60% par rapport à 2002. Entre 2003 et 2008, l'effort de pêche est apparu relativement faible, par comparaison aux années 1997 à 2001. La saison 2009 enregistre une hausse d'environ 124% par rapport à la saison précédente, l'effort de pêche enregistré (13 760) se rapprochant des niveaux atteints avant 2003.

Il faut cependant rappeler que l'imprécision des données, considérant la taille des intervalles de confiance pour certaines années d'échantillonnage, limite de façon importante leur interprétation.

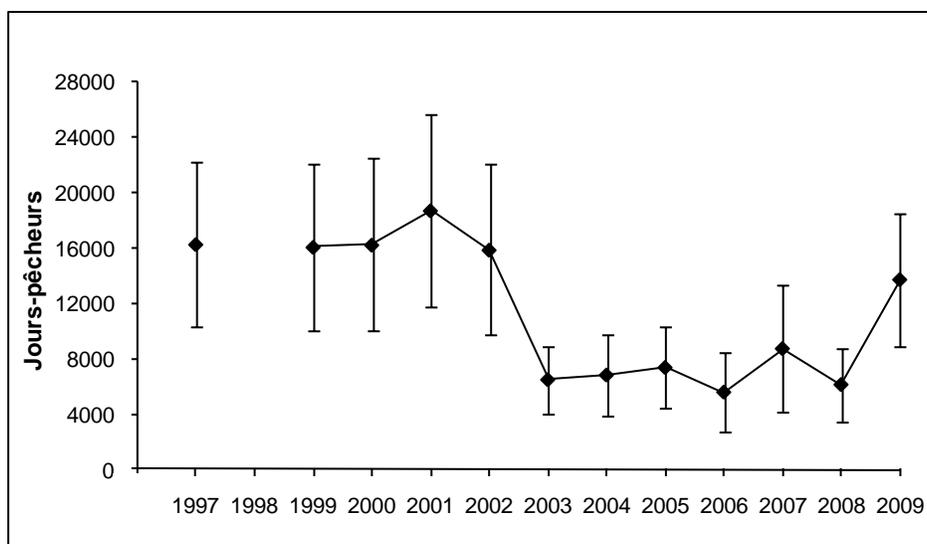


FIGURE 12. ÉVOLUTION DE L'EFFORT DE PÊCHE SPORTIVE AU DORÉ EN SOIRÉE, LAC SAINT-JEAN, 1997-2009.

2.10.1e Captures et récolte

La figure 13 illustre l'évolution du nombre de dorés capturés et récoltés à la pêche sportive en soirée entre 1997 et 2009. Le nombre de captures a, durant cette période, varié entre environ 11 500, en 2005, et plus de 74 000, en 2001, pour une moyenne d'environ 31 000 dorés ($s=18\,932$). Quant à la récolte, elle a varié entre environ 9 900 et 47 100; ces minimum et maximum ayant été observés pour les mêmes années. La récolte moyenne est d'environ 23 000 dorés ($s=11\,742$). L'évolution du nombre de dorés capturés et récoltés suit les variations de l'effort de pêche déployé, lequel est largement stimulé par la qualité de pêche des années précédentes.

La proportion des remises à l'eau a varié entre 2%, en 2006, et 37%, en 2001, pour une moyenne se situant près de 20%. La proportion des remises à l'eau pourrait refléter la taille moyenne des prises et/ou la sélectivité des pêcheurs vis-à-vis celle-ci.

La validité de l'interprétation des données est, encore une fois, affectée par la taille des intervalles de confiance pour plusieurs années d'échantillonnage.

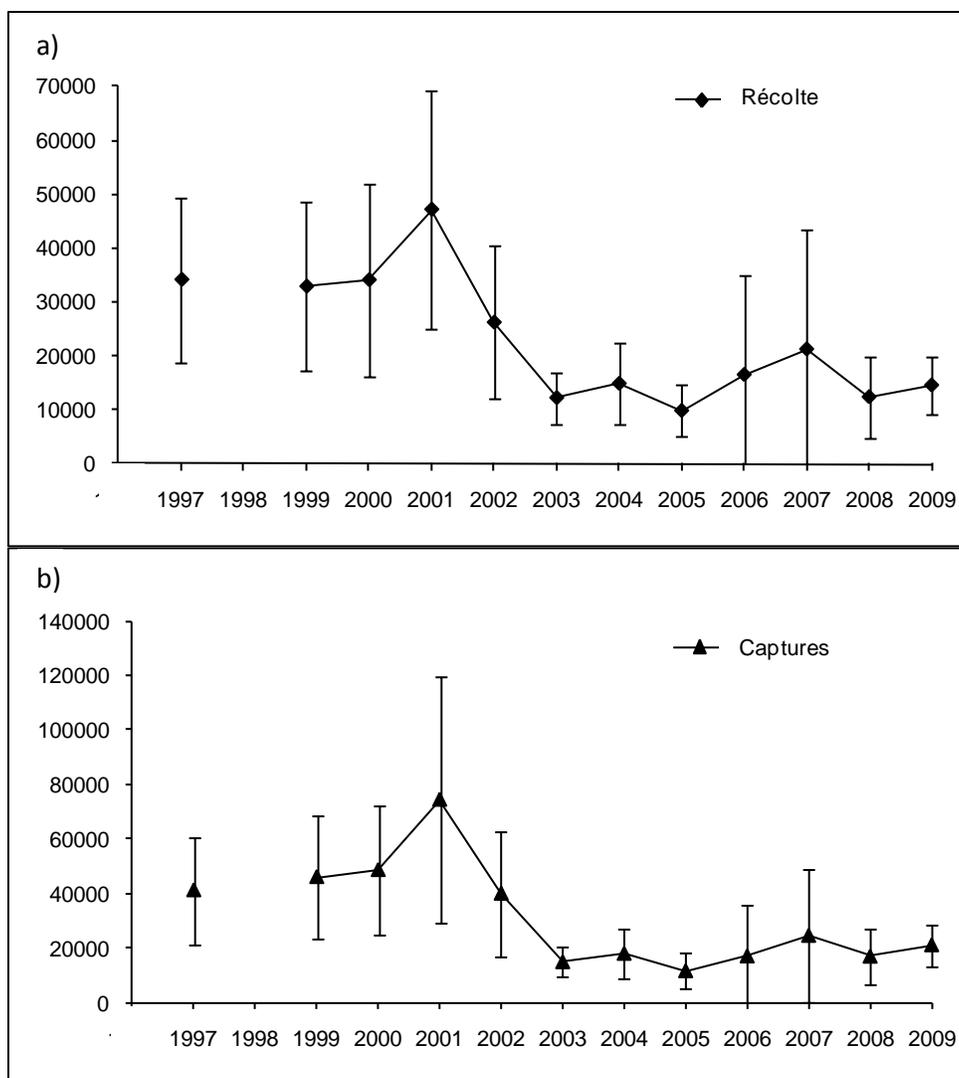


FIGURE 13. ÉVOLUTION DU NOMBRE DE DORÉS JAUNES CAPTURÉS (B) ET RÉCOLTÉS (A) À LA PÊCHE SPORTIVE EN SOIRÉE, LAC SAINT-JEAN, 1997-2009. LES DONNÉES DE L'ANNÉE 1998 N'ONT PAS ÉTÉ COMPTABILISÉES CAR L'ÉCHANTILLONNAGE ÉTAIT INCOMPLÉT. LES BARRES D'ERREUR ONT ÉTÉ ÉTABLIES EN FONCTION D'UN INTERVALLE DE CONFIANCE À 95%.

2.10.1f Évolution de la qualité de pêche

La qualité de pêche fait habituellement référence au succès de pêche, mais également à la taille des poissons capturés. Cette dernière information n'étant pas disponible, seule l'évolution du succès de pêche est présentée à l'intérieur de cette section. Certains succès de pêche historiques (1981, 1983, 1984) ont été mentionnés précédemment dans la section 2.10.1.4a.

- Succès de pêche

L'évolution du succès de pêche sportive au doré en soirée entre 1997 et 2009 est illustrée à la figure 14. Le succès de pêche, exprimé en termes de capture/heure-pêcheur, a atteint un minimum de 0,49 en 2009, suivant une diminution de près de 45% par rapport à 2008. Il a atteint un maximum de 1,26 en 2001, pour une moyenne d'environ 0,83 (s=0,21). Il faut donc, selon cette moyenne, un peu plus d'une heure pour capturer un doré. Selon Colby *et al* (1979; cités par Vaillancourt, 1985b), un taux de 0,3 capture/heure est caractéristique d'une bonne pêche sportive. Il faut alors un peu plus de trois heures pour capturer un doré, soit plus ou moins l'équivalent d'une sortie de pêche²³.

Exprimé en termes de récolte/heure-pêcheur, le succès de pêche moyen apparaît plus faible, soit de 0,65 (s=0,17), ayant varié entre 0,34, en 2009, et 0,95, en 2006. La diminution du succès de pêche en 2009 n'est cependant pas statistiquement significative considérant la taille des intervalles de confiance.

²³ Selon les données analysées par Lefebvre (2000) entre 1997 et 1999, une excursion de pêche au doré de soir dure en moyenne 3,13 heures.

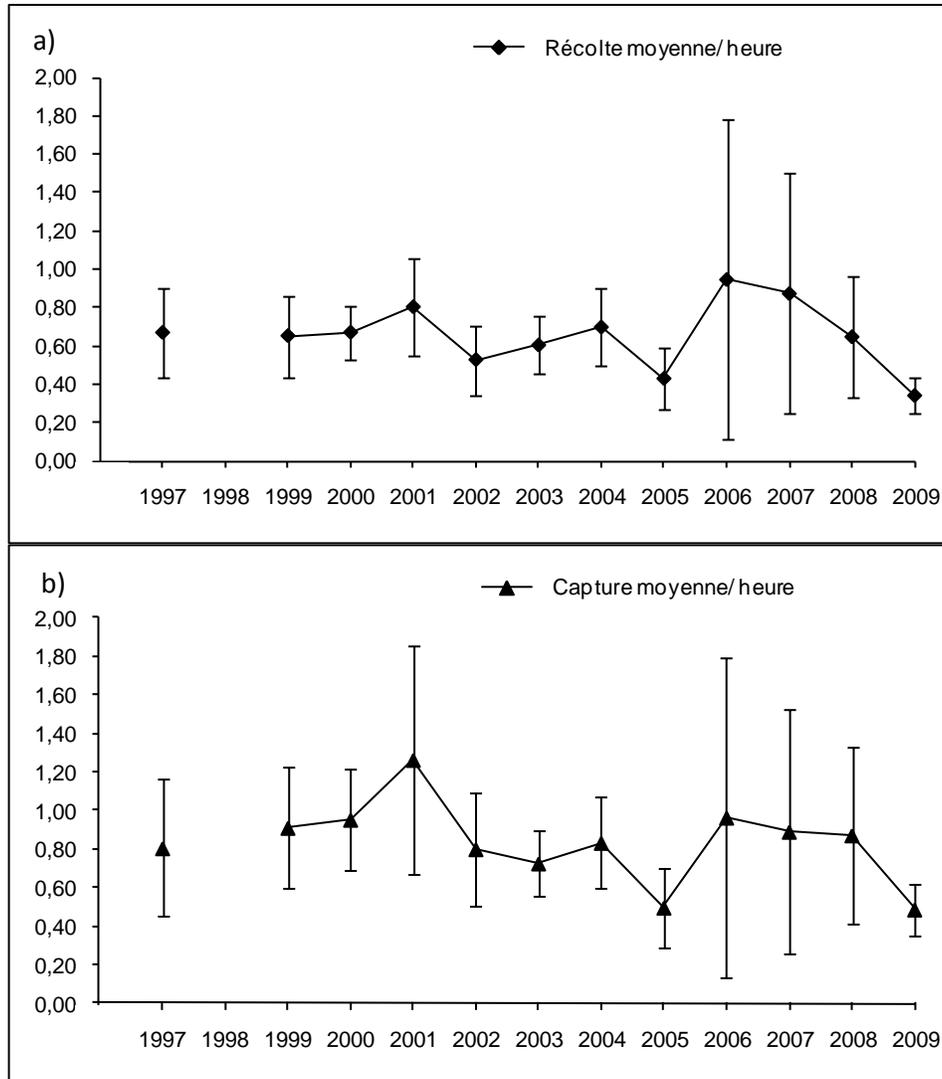


FIGURE 14. ÉVOLUTION DU SUCCÈS DE PÊCHE SPORTIVE AU DORÉ EN SOIRÉE EN TERMES DE RÉCOLTE (A) ET DE CAPTURE (B), LAC SAINT-JEAN, 1997-2009.

2.10.2 Pêche traditionnelle au lac Saint-Jean

Les Montagnais du lac Saint-Jean pratiquent la pêche traditionnelle au filet maillant devant la réserve de Mashteuiatsh. Elle se pratique principalement au printemps, soit du départ des glaces jusqu'au début de la saison de pêche sportive. Elle se pratique également en automne et en hiver. La pêche à la ligne peut également être pratiquée selon les mêmes modalités que la pêche sportive.

2.10.2a Effort de pêche

La pêche traditionnelle exercée par les Montagnais vise principalement le doré. La figure 15 illustre l'évolution de l'effort de pêche traditionnel printanier entre 1996 et 2008. Depuis 1996, une moyenne de 24 filets ($s=8$) ont été annuellement posés pour 198 jours-filets ($s=100$), ce qui correspond à environ 8,2 jours de pêche/filet ($s=2,7$). L'effort de pêche le plus important a été observé en 2001 alors que 37 filets ont été installés sur 415 jours-filets. En 2003 et 2005, les Montagnais ont imposé un moratoire sur la pêche afin de contribuer aux efforts du milieu pour restaurer les stocks de ouananiches, mais également afin de préserver la pêcherie du doré suivant une diminution importante et constante de la récolte entre 1999 et 2002 (voir section suivante; figure 16). En 2004, une pêche communautaire symbolique a été ouverte durant cinq jours.

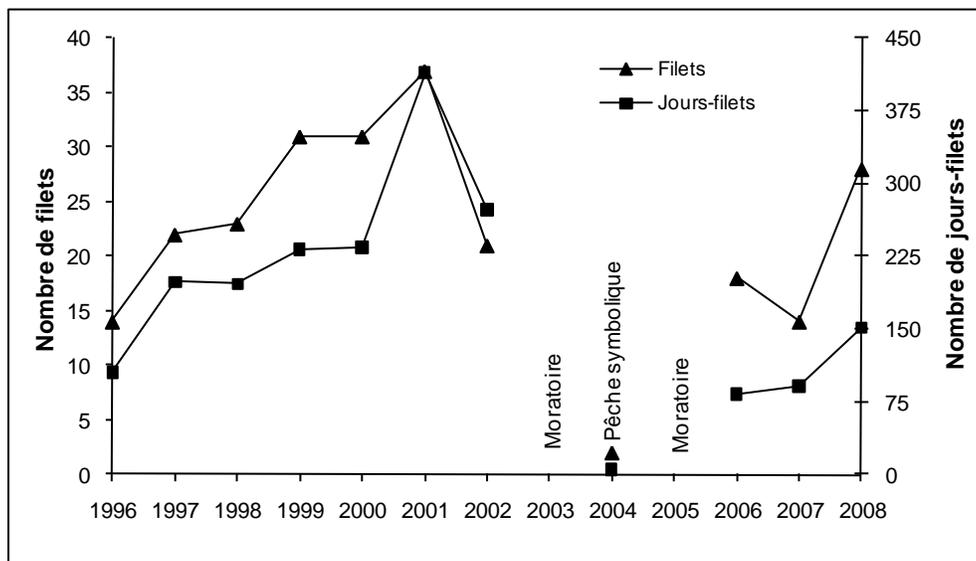


FIGURE 15. ÉVOLUTION DE L'EFFORT DE PÊCHE TRADITIONNELLE PRINTANIÈRE DEVANT LA RÉSERVE DE MASHTEUATSH, LAC SAINT-JEAN, 1996-2008.

2.10.2b Récolte

La figure suivante illustre l'évolution de la récolte traditionnelle au printemps entre 1996 et 2008. Elle a fluctué entre environ 1 200, en 2002, et 6 500, en 1999, pour une moyenne d'environ 3 200 dorés ($s=1 639$). Depuis 2006, la récolte de dorés apparaît relativement stable, se situant près de la moyenne historique (2 750 entre 1994 et 2007). En moyenne, entre 1997 et 2008, la récolte traditionnelle printanière a compté pour environ 13% de la récolte sportive de dorés en soirée.

La récolte traditionnelle ne suit statistiquement pas les mêmes tendances que les captures et la récolte sportives, tels qu'en témoignent des coefficients de corrélation respectif de 0,34 et 0,39²⁴. Cette apparente absence de corrélation ne signifie pas néanmoins qu'elle n'existe pas, considérant la faible validité statistique des données d'exploitation du doré par la pêche sportive.

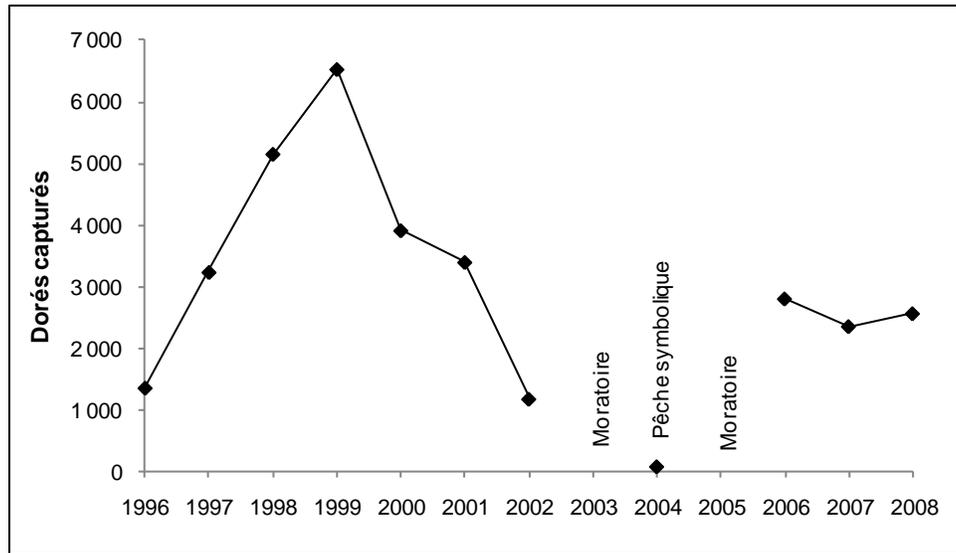


FIGURE 16. ÉVOLUTION DU NOMBRE DE DORÉS JAUNES CAPTURÉS À LA PÊCHE TRADITIONNELLE DEVANT LA RÉSERVE DE MASHTUEIATSH, LAC SAINT-JEAN, 1997-2008.

²⁴ Ces coefficients de corrélation ont été calculés à partir de séries de données comparables, soit donc sur la base des années 1997, 1999, 2000 à 2002 et 2006 à 2008.

3. LA LOTTE

3.1 DESCRIPTION

La lotte (*Lota lota*) est un poisson dont l'apparence rappelle celle de l'anguille. Elle est caractérisée par un corps allongé, latéralement comprimé et cintré de longues nageoires dorsale et anale. La présence d'un barbillon sous le menton est un trait caractéristique des gadidés à laquelle famille elle a longtemps appartenu et dont elle représentait la seule espèce d'eau douce. Elle a récemment été placée dans une famille séparée, soit celle des lottidés (Bernatchez & Giroux, 2000). Sa coloration varie généralement du jaune, brun pâle au vert et son corps est marqué de taches plus sombres. Les individus adultes mesurent en général entre 35 et 50 cm et pèsent entre 0,5 et 1,5 kg (*Ibid.*).

3.2 RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

La répartition géographique de la lotte est naturellement très vaste. Avec le grand brochet, la lotte est le poisson d'eau douce dont la répartition est la plus étendue (Van Houdt *et al.*, 2005). Elle s'étend de façon presque continue des eaux douces continentales du nord de l'Eurasie à celles du nord de l'Amérique du Nord jusqu'à environ 40°N (Scott & Crossman, 1974; McPhail & Paragamian, 2000) (figure 17). Si la lotte vit normalement exclusivement en eau douce, elle a tout de même été retrouvée à l'intérieur d'estuaires et de lagunes saumâtres de certaines régions de la Finlande, de la Suède et du Canada (Delta du Mackenzie)²⁵ (Preble, 1908; Percy, 1975; Pulliainen *et al.*, 1992; cités par McPhail & Paragamian, 2000). Dans l'Est du Canada, elle est absente de la Nouvelle-Écosse et des îles de l'Atlantique, mais on la retrouve dans la grande majorité des bassins hydrographiques de l'Ontario et du Québec, à l'exception de secteurs très au nord et très à l'est (Scott & Crossman, 1974; Magnin & Fradette, 1977; Bernatchez & Giroux, 2000).

Dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, la lotte a été recensée dans 147 lacs. Elle est surtout présente dans les bassins des rivières Ashuapmushuan, Mistassini, Péribonka, Shipshaw et Saint-Maurice ainsi que dans le lac Saint-Jean (MRNF). Dans le lac Saint-Jean, d'après une étude effectuée par le CELSJ (1989) en période estivale, les lottes sont apparues plus

²⁵ Dans ces conditions cependant, une importante proportion des lottes adultes apparaissent stériles ou tardent à maturer, supportant le fait que la lotte est à la base un poisson dulcicole (Pulliainen & Korhonen, 1990; cités par McPhail & Paragamian, 2000).

abondantes dans le secteur au large de Pointe-Bleue, de Roberval jusqu'à Val-Jalbert et peu présentes à l'embouchure des rivières Mistassini et Ashuapmushuan²⁶.

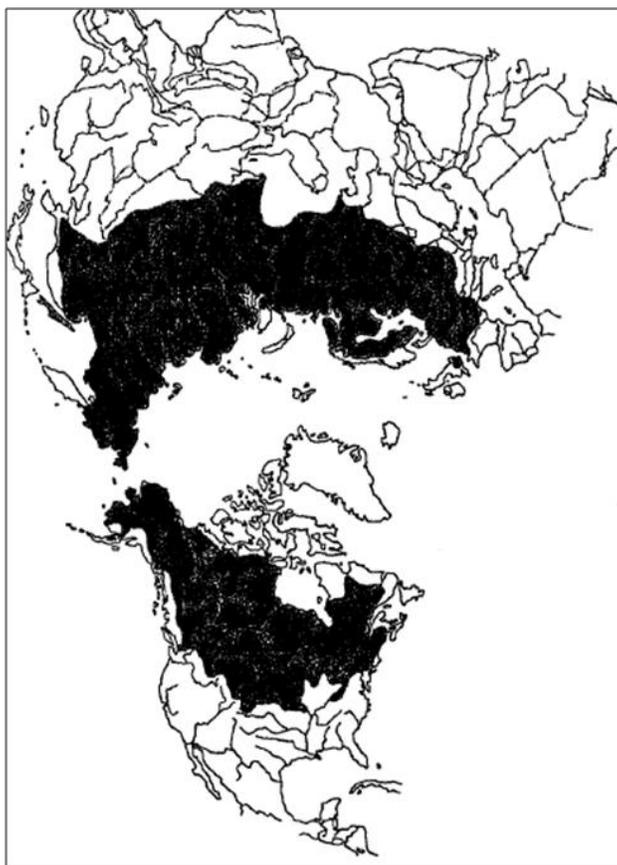


FIGURE 17. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE LA LOTTE (*LOTA LOTA*) (MCPHAIL & PARAGAMIAN, 2000; MODIFIÉ D'APRÈS HOWES, 1991).

3.3 TAXINOMIE ET ORIGINE

Cela probablement dû à une aussi vaste distribution, la taxinomie de la lotte a subi de nombreuses modifications à travers l'histoire (McPhail & Paragamian, 2000; Elmer *et al.*, 2008). Aussi, les lottes américaines et européennes étaient à l'origine considérées comme deux espèces distinctes : *Lota lota* (Linnaeus) en Europe et *Lota lacustris* (Walbaum) en Amérique du Nord. Gunther (1862) regroupa plus tard toutes les lottes au sein d'une seule espèce *Lota lota* (McPhail & Paragamian, 2000). De nombreux auteurs, se basant sur des critères morphologiques, proposèrent des divisions en sous-espèces. Hubbs et Schultz (1941; cités par McPhail & Paragamian, 2000 et par Van Houdt *et al.*, 2003) suggérèrent l'existence de trois sous-espèces : *Lota lota lota* en Europe et dans la majorité de la Sibérie, *Lota lota lacustris* (ou

²⁶ Notons cependant que l'étude n'a pas couvert l'ensemble du lac, mais seulement trois secteurs.

maculosa) dans l'est de l'Amérique du Nord et *Lota lota leptura* dans le nord-ouest de l'Amérique du Nord et l'est de la Sibérie. Pivnicka (1970; cité par Van Houdt *et al.*, 2003) a par la suite soutenu, d'après des analyses morphologiques supplémentaires, l'existence de deux de ces sous-espèces : *L. l. lota* et *L. l. maculosa*.

Les résultats de récents travaux phylogéographiques menés par Van Houdt *et al.*, (2003; 2005) puis par Elmer *et al.* (2008), basés sur la diversité génétique mitochondriale, valident l'existence des deux sous-espèces antérieurement établies à partir de critères morphologiques et alors rejetées par de nombreux auteurs parce que ces critères étaient jugés trop peu fiables (Mc Phail & Paragamian, 2000). Selon Van Houdt *et al.*, (2003), le profil génétique de la lotte, jumelé aux évidences fossiles, implique que la colonisation de l'Amérique du Nord s'est effectué à partir de l'Europe au début du Pléistocène. L'espèce a par la suite évolué en deux lignées (Nord-Américaine et Eurasienne-Béringienne) dont la distribution géographique correspond aux sous-espèces décrites telles *L. l. maculosa* et *L. l. lota*, respectivement. Les travaux d'Elmer *et al.* (2008) soutiennent ceux de Van Houdt *et al.*, (2003) et précisent qu'il existe peu de mélange entre les deux sous-espèces à la zone de contact en Amérique du Nord. La population de lottes du lac Saint-Jean appartiendrait de cette façon à la sous-espèce *L. l. maculosa*²⁷.

3.4 CYCLE VITAL

La lotte est une espèce relativement peu étudiée et les connaissances de sa biologie sont limitées. Un important travail de revue de littérature a été effectué par McPhail et Paragamian (2000) et plusieurs des informations contenues dans la section ci-dessous sont tirées de cet ouvrage.

3.4.1 Reproduction

3.4.1a Période et conditions de reproduction

La lotte est la seule espèce de poisson d'eau douce à frayer l'hiver, sous la glace. La fraie a généralement lieu la nuit, de novembre à mai pour l'ensemble de son aire mondiale mais particulièrement entre janvier et mars au Canada (Scott & Crossman, 1974; Bernatchez & Giroux, 2000). Au lac Saint-Jean, la période exacte de reproduction n'est pas connue. D'après les observations sur le succès de pêche en rive versus au large, Valentine (Notes brouillons, 2001²⁸) suggère que la lotte migre vers le littoral pour frayer entre la mi-décembre et la fin-janvier. Selon les observations d'un pêcheur, notée dans un document sur la pêche d'hiver (Tremblay, 1965), il semble que le 15 février, du moins à cette époque, la majorité des lottes capturées avaient déjà

²⁷ Notons néanmoins qu'aucun échantillon provenant du Québec n'a été utilisé dans le cadre de ces études.

²⁸ Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune.

frayé. De même, Talbot (1992) suggère, en considérant la proportion d'individus matures dans les captures, que la fraie, en 1986, se soit déroulée en février. La période de fraie est généralement courte, soit de deux à trois semaines, et les lottes sont synchronisées dans leur arrivée au site (McPhail & Paragamian, 2000; Paragamian *et al.*, 2002). Les mâles arrivent les premiers sur le site de fraie et les femelles suivent une trentaine de jours plus tard (Scott & Crossman, 1974; Roy, 2001).

Les populations lacustres peuvent frayer en lac et/ou en rivière et/ou en ruisseau. Lorsque la fraie a lieu en lac, elle se déroule normalement en eau peu profonde, généralement entre 1,5 et 10 m de profondeur, soit près des rives, soit sur des hauts-fonds (Scott & Crossman, 1974; Bernatchez & Giroux, 2000; McPhail & Paragamian, 2000). Le substrat privilégié est constitué de sables, graviers et/ou galets. L'espèce ne construit pas de nid (Scott & Crossman, 1974; Roy, 2001). En rivière, les lottes frayent dans le chenal principal, à de faibles vitesses de courant²⁹, sur un substrat sableux ou graveleux.

La lotte est sensible à la température de l'eau et fraie à des températures inférieures à 4°C (Paragamian *et al.*, 2002), le plus souvent entre 0 et 2°C (Scott & Crossman, 1974; McPhail & Paragamian, 2000). Aussi, un réchauffement de la température de l'eau de l'ordre de 2,5°C peut décaler la période de fraie de deux semaines (Kouril *et al.*, 1985; cités par McPhail & Paragamian, 2000).

Des observations effectuées sur des populations nordiques suggèrent qu'une proportion des adultes ne fraie pas chaque année. Ces proportions varient entre 1,5 et 30% selon les populations étudiées (McPhail & Paragamian, 2000).

3.4.1b Fécondité et incubation des œufs

La fécondité de la lotte est très importante, une femelle pouvant déposer plus d'un million d'œufs (Scott & Crossman, 1974; Bernatchez & Giroux, 2000; McPhail & Paragamian, 2000). La fécondité moyenne peut varier de façon significative entre les différentes populations de différents lacs, même situés à l'intérieur d'une même aire géographique (McPhail & Paragamian, 2000). La taille du poisson influence également sa fécondité. Scott et Crossman (1974) attribuent des nombres d'œufs moyens à des longueurs de femelles, où une femelle de 340 mm produira en moyenne 45 600 œufs tandis qu'une femelle de 640 mm en produira en moyenne 1 362 000, soit environ trente fois plus. La fécondité est également influencée par l'âge de l'individu (McPhail & Paragamian, 2000).

²⁹ Les lottes ont une faible capacité natatoire et sont peu durables. Aussi, elles ne peuvent se maintenir plus de dix minutes lorsque les vitesses de courant sont supérieures à 25 cm/s (Jones *et al.*, 1974; cités par Paragamian *et al.*, 2002).

Les œufs sont déposés au hasard et ne sont pas adhésifs (McPhail & Paragamian, 2000). Leur taille varie entre 0,71 et 1,7 mm de diamètre (*Ibid.*). La survie des œufs est fonction de la température de l'eau. Les températures d'incubation optimales se situeraient entre 1 et 7°C (Jager *et al.*, 1981; cités par McPhail & Paragamian, 2000). Les œufs éclosent au bout d'environ trente jours (Scott & Crossman, 1974).

3.4.2 Stade larvaire au stade immature

3.4.2a Croissance

La croissance des lottes est rapide durant leur première année. Dépendamment de la disponibilité en nourriture et de la longueur de la saison de croissance, les lottes peuvent atteindre 110 à 120 mm à la fin de l'automne. La croissance est en effet plus rapide durant l'été et ralentit dès le mois d'août (Ryder & Pesendorfer, 1992; cités par McPhail & Paragamian, 2000). À la fin de la première année de croissance, les juvéniles mesurent jusqu'à 210 mm (Scott & Crossman, 1974). De même, à la fin de leur troisième année, les lottes ont, en général, atteint plus de 50% de la taille maximale qu'elles pourraient atteindre à 10 ans (Roy, 2001).

3.4.2b Habitat

Les larves nouvellement écloses sont pélagiques et deviennent plus mobiles au fur et à mesure qu'elles croissent (McPhail & Paragamian, 2000). Le stade pélagique des jeunes lottes de l'année peut être caractérisé par des migrations verticales dielles (i.e. périodicité de 24 heures), tel qu'observé au lac Constance (Allemagne) (Probst & Eckmann, 2009). Les mouvements migratoires des lottes sont reliés à l'intensité de la lumière à la surface, cela prouvé par des changements de profondeur plus importants au levé et après le coucher du soleil. Ce comportement est généralement considéré comme un comportement anti-prédateur; le risque de prédation étant directement lié au niveau de luminosité ambiant. L'amplitude des migrations augmente avec la croissance et la pigmentation du poisson. Bien que déjà sensibles à la lumière, les juvéniles deviennent complètement photo-négatives vers 40 mm, ce qui se traduit par un changement d'une vie pélagique à une vie benthique et nocturne (McPhail & Paragamian, 2000).

3.4.2c Alimentation

Les larves conservent leur sac vitellin de 5 à 23 jours dépendamment des lacs étudiés (Ghan & Sprules, 1993; Fisher, 1999; cité par McPhail & Paragamian, 2000). Lorsque l'alimentation exogène débute, la larve a atteint une taille d'environ 3 à 4 mm (McPhail & Paragamian, 2000). La diète des poissons d'eau douce durant leurs premières semaines de vie implique à la fois une augmentation de la taille des proies sélectionnées et des changements dans le choix des

espèces dont ils se nourrissent au fur et à mesure de la croissance. Selon l'étude de Ghan et Sprules (1993) effectuée sur des lottes du lac Oneida (New York), les juvéniles ont ainsi tendance à sélectionner les plus larges proies ingérables.

Les premiers items ingérés varient selon les populations étudiées, mais plusieurs auteurs mentionnent les nauplii de copépodes (Vatcha, 1990; Ryder & Pesendorfer, 1992; Wang & Appenzeller, 1998; cités par McPhail & Paragamian, 2000). Les jeunes lottes étudiées par Ghan et Sprules (1993) se sont également montrées sélectives, se nourrissant préférentiellement de copépodes. Les auteurs suggèrent qu'avec la taille, la rapidité et la visibilité soient des critères qui influencent le choix des proies. De façon générale, la jeune lotte se nourrit d'insectes aquatiques immatures, d'écrevisses et de mollusques (Scott & Crossman, 1974). Les juvéniles s'alimentent la nuit (Hartmann, 1983; cité par Probst & Eckmann, 2009).

3.4.3 Lottes adultes

3.4.3a Croissance, âge à maturité et longévité

Le taux de croissance, l'âge à maturité et la longévité des lottes dépendent notamment de la latitude (Magnin & Fradette, 1977; McPhail & Paragamian, 2000). Aussi, d'après l'étude de Magnin et Fradette (1977), les lottes issues de bassins hydrographiques situés dans le nord du Québec ont, de façon générale, un taux de croissance inférieur aux lottes provenant de bassins situés plus au sud. Si le taux de croissance est relativement rapide durant les premières années de vie du poisson, il est considérablement plus lent une fois la lotte adulte. À titre d'exemple, au lac Moosehead (Maine), la croissance annuelle moyenne des lottes âgées de plus de 4 ans est d'environ 3,8 cm (Roy, 2001).

Les lottes atteignent leur maturité sexuelle vers l'âge de 3-4 ans (Bernatchez & Giroux, 2000). À cet âge, les lottes mesurent en moyenne entre 280 et 480 mm (Scott & Crossman, 1974). En Europe et en Amérique du Nord, les populations nordiques atteignent leur maturité plus tard, soit entre 4 et 7 ans. Selon Bastl (1985; cité par McPhail & Paragamian, 2000), l'atteinte de la maturité sexuelle est négativement corrélée à la température annuelle moyenne.

La croissance et l'âge à maturité varient également en fonction du sexe. Les mâles atteindraient leur maturité environ un an avant les femelles (McPhail & Paragamian, 2000). Également, les femelles matures sont généralement plus longues que les mâles du même âge (Roy, 2001).

Talbot (1992) a évalué l'âge à maturité des lottes du lac Saint-Jean à 3 à 5 ans. Cette valeur a été estimée indirectement à partir des données sur la longueur des individus, la maturité des

gonades et la courbe longueur/âge. L'auteur a également estimé que les femelles mûrent environ deux ans plus tard que les mâles.

Les populations nordiques contiennent souvent de plus vieux individus. Ainsi, selon McPhail et Paragamian (2000), chez les populations situées à 55°N, la plupart des adultes ont entre 8 et 12 ans. De même, la longévité est plus importante chez ces populations, où l'âge maximal est situé entre 20 et 22 ans (*Ibid.*), que chez les populations plus au sud, où l'âge maximal est situé entre 10 et 15 ans (Scott & Crossman, 1974; Bernatchez & Giroux, 2000). Au lac saint-Jean, le plus vieil individu rapporté était âgé de 15 ans (Talbot, 1992).

3.4.3b Habitat

Les lottes habitent les eaux froides et profondes (Scott & Crossman, 1974; Bernatchez & Giroux, 2000). Durant la saison estivale, elles sont moins actives et demeurent sous la thermocline (Scott & Crossman, 1974; McPhail & Paragamian, 2000). De même, selon l'inventaire réalisé au lac Saint-Jean en 1977 par Talbot et Lapointe (1978) en période estivale, les lottes étaient absentes de la zone 0-10 mètres et se concentraient majoritairement à plus de 20 mètres de profondeur. Elles se concentreraient aussi, souvent, en période estivale, à l'embouchure des tributaires (Scott & Crossman, 1974).

3.4.3c Alimentation

La lotte adulte est principalement piscivore. Les poissons constituent en moyenne 80% de sa diète (McPhail & Paragamian, 2000). La lotte est un important prédateur et se nourrit de ciscos, de dorés, de perchaudes et de chabots (Bernatchez & Giroux, 2000), mais principalement, selon le travail de Magnin et Fradette (1977), de corégones et d'épinoches. Elle se nourrit également de larves de diptères, d'éphéméroptères et de trichoptères (*Ibid.*). Gravel (1965) avait aussi trouvé dans les estomacs de lottes du lac Saint-Jean, des éperlans, des poulamons, des ciscos et des mollusques.

La diète de la lotte semble différer selon la saison. Magnin et Fradette (1977) ont ainsi observé que les estomacs étaient plus remplis au mois de novembre. Ces observations soutiennent celles de Clemens (1951) et Nikolski (1954) qui avaient trouvé que les lottes se nourrissaient plus abondamment l'hiver que l'été (Magnin & Fradette, 1977). Dans le même ordre d'idées, le CELSJ (1988) a observé une grande proportion d'estomacs vides (40 à 60%) chez les lottes du lac Saint-Jean étudiées en saison estivale. Ces études ne distinguent cependant pas les stades de vie des lottes étudiées. On peut tout de même supposer que chez les lottes adultes, ce comportement soit relié à la fraye.

3.5 DYNAMIQUE DE LA POPULATION DE LOTTES DU LAC SAINT-JEAN

Il n'existe pas de données récentes permettant de caractériser la dynamique de la population de lottes du lac Saint-Jean. Aussi, sont rapportées à l'intérieur de cette section, les informations disponibles auxquelles il sera possible de se référer à des fins de comparaison et qui représentent, à tout le moins, un indice de la situation de la lotte, même passée, au lac Saint-Jean.

3.5.1 Abondance

La première étude à s'intéresser à l'abondance de la lotte au lac Saint-Jean et à fournir des informations sur la taille des spécimens fut celle de Talbot et Lapointe (1978). L'abondance relative de lottes en 1977 est apparue faible, ces dernières constituant alors 2,5% des captures. Les données d'abondance obtenues dans le cadre de cinq autres inventaires effectués au lac Saint-Jean entre 1944 et 1976 et rapportées par les auteurs, étaient du même ordre, soit inférieure à 3% : 2,1% en 1944 (Lagueux & Legendre), 0,2% en 1962 (Dufour), 1,6% (du poids total des captures) en 1965 (Gravel) et 0,3% en 1976 (INRS-EAU). Gravel (1965) souligne cependant que le nombre de lottes prises au filet dans le cadre de son étude ne reflète sans doute pas l'abondance relative de la lotte au lac Saint-Jean.

3.5.2 Croissance, structure d'âge et structure de taille

Talbot et Lapointe (1978) ont également présenté une répartition en fonction de la taille (LT). La taille de l'échantillon (n=34), cependant, de même que le biais occasionné par les engins de pêche utilisés faisant en sorte qu'aucun spécimen de taille inférieure à 375 mm n'a été capturé, rend toute interprétation inutile. Aussi, le graphique est disponible en annexe, à titre informatif seulement (figure A2). De même, les indications concernant la croissance de la lotte se sont avérées très sommaires, considérant la faible taille de l'échantillon. Les spécimens échantillonnés étaient âgés de 4 à 12 ans. Les tailles moyennes observées étaient de 430 mm à 4 ans et de 640 mm à 12 ans. Ces données, jumelées à celles obtenues à partir de l'analyse de deux échantillons de 115 et de 49 lottes prélevées respectivement durant l'hiver 1975-76 et en 1978 à Saint-Gédéon, permettent aux auteurs de constater 1) que les lottes prises durant l'été 1977 étaient plus âgées et de tailles inférieures à celles pêchées l'hiver à Saint-Gédéon; 2) que la croissance des femelles, tel qu'observé dans la littérature, était supérieure à celle des mâles; 3) que la taille moyenne des lottes capturés l'hiver au lac Saint-Jean est supérieure de 60 mm à 3 ans et de 75 mm à 7 ans par rapport à la taille des lottes capturées au lac Saint-Louis et au lac Deux-Montagnes tel que relaté par Magnin et Fradette (1977), ce qui a fait dire aux auteurs que la croissance de l'espèce semble assez bonne.

Talbot (1992) a aussi évalué la croissance des lottes du lac Saint-Jean, mais à partir de données provenant majoritairement de prises capturés à la pêche d'hiver. La courbe de croissance

dégagée ne reflète, par conséquent, que partiellement la population et concerne plus spécifiquement les individus matures, puisque ces derniers constituent la majorité des individus capturés. Le graphique, reconstruit à partir des données de Talbot (1992), est annexé à ce document (figure A3). Les auteurs ont conclu, à partir de celle-ci, que la lotte du lac Saint-Jean présentait une courbe de croissance comparable à celles caractérisant les populations de lottes provenant de la plupart des régions hydrographiques du Québec³⁰.

Tels Talbot et Lapointe (1978), Talbot (1992) a d'autre part remarqué que la croissance des femelles était plus rapide, ces dernières apparaissant significativement plus longues à partir de l'âge de 5 ans. De même, les femelles sont apparues plus âgées, soit en moyenne de 2 ans, que les mâles.

3.5.3 Mortalité totale

Talbot (1992) a calculé les taux de mortalité totale pour les années 1976 à 1978. Le taux variait, pour ces années, entre 28,7% et 44,8% pour une moyenne de 38,6%³¹. Ces taux reflètent à la fois la mortalité par la pêche et la mortalité naturelle dans des proportions non distinctes.

3.6 FACTEURS INFLUENÇANT L'ABONDANCE DE LA LOTTE

Les variations du recrutement d'une population sont attribuables à une combinaison de facteurs. Les facteurs limitant l'abondance de la lotte sont cependant mal connus. Parmi les facteurs susceptibles d'en influencer l'abondance, la modification de l'habitat, la compétition et la prédation, de même que la surpêche sont les plus documentés.

3.6.1 Modifications de l'habitat

Les lottes sont sensibles à de subtiles modifications de la température de l'eau. Il a été démontré par Taylor et McPhail (2000; cités par Paragamian & Laude, 2006) que des températures au dessus de 6°C peuvent être responsables d'une augmentation du taux de mortalité chez les larves. Également, une augmentation du régime des températures de l'eau durant la saison hivernale peut affecter la vitesse de maturation ainsi que la date de fraye (Paragamian & Laude, 2006). Les populations de lottes habitant des lacs peu profonds sont particulièrement vulnérables à des changements de température de l'eau. Le taux de survie des populations de lottes des lacs Moose et Tolsona (Alaska), dont la profondeur moyenne est respectivement de 4 et 6 m, a diminué de manière importante entre 1990 et 1991. Cela a été attribué à une augmentation de la

³⁰ Notons que ce constat se base sur très peu de données, biaisées par un échantillonnage via la pêche sportive, et apparaît, en conséquence, hasardeux.

³¹ Selon les auteurs, les probabilités de captures de poissons à la pêche à la ligne étant inégales, les valeurs de mortalité sont alors biaisées à la hausse.

température moyenne de l'eau et une diminution conséquente des concentrations en oxygène dissous suite à plusieurs journées chaudes et ensoleillées (Lafferty & Bernard, 1993). De même, McPhail (1997; cité par Bonar *et al.*, 2000) souligne que la sensibilité de la lotte aux modifications de température de l'eau la rend particulièrement vulnérable aux changements climatiques.

La lotte est également sensible à des modifications du régime hydrique. La migration des lottes apparaît affectée par des débits en rivière supérieurs à 170 m³/s (Paragamian & Laude, 2006).

La lotte est aussi vulnérable aux modifications des valeurs de pH. Ainsi, elle fut parmi les premières espèces à disparaître des lacs de la région des Monts de la Cloche, en Ontario, suivant leur acidification. La reproduction serait inhibée à des valeurs de pH de 6 à 5.5 (Beamish, 1976; cité par Hazel & Fortin, 1986).

Également, Bonar *et al.* (2000) suggèrent que les variations du niveau de l'eau des réservoirs puisse influencer l'abondance des lottes, soit en modifiant la quantité d'habitats disponibles pour la fraie durant l'hiver et en représentant un risque d'exondation des œufs par la suite.

3.6.2 Relations interspécifiques

La compétition et la prédation apparaissent comme des facteurs pouvant influencer le recrutement de la lotte, bien que peu d'études se soient attardées au sujet. Bonar *et al.* (2000) attribuèrent, partiellement, la diminution importante du succès de pêche observée au lac Palmer (États-Unis) à l'accroissement de la population d'achigans à petite bouche, espèce compétitrice. Également, la diète de la lotte étant similaire à celle du touladi et du doré, plusieurs auteurs suggèrent que ces espèces puissent entrer en compétition pour la nourriture (Dryer, 1966; Bailey, 1972; cités par Magnin & Fradette, 1977; Bonar *et al.*, 2000). Carl (1992) a, toutefois, démontré que l'abondance des larves de lottes au lac Opeongo (Ontario) n'était pas contrôlée par la compétition par le touladi, mais plutôt par la compétition et la prédation par le cisco. La prédation des jeunes lottes par l'éperlan et la perchaude, notamment, (Scott & Crossman, 1974) pourraient aussi influencer l'abondance de lottes, mais ces relations n'ont pas été étudiées.

3.6.3 Surexploitation

À de nombreux endroits en Amérique du Nord, les populations de lottes ont diminué, voire disparu. Bien qu'attribuable à plusieurs facteurs et souvent à une combinaison de ces facteurs, la surpêche a souvent été retenue comme une des causes de déclin de certaines populations. Le risque de surexploitation est d'autant plus élevé que l'espèce ne fait généralement pas l'objet d'une gestion et l'activité de pêche (méthode de pêche, limite de prises) est à plusieurs endroits ou fut durant plusieurs années non réglementée. Ainsi, la chute des stocks au lac-réservoir

Banks (Bonar *et al.*, 1997) et au lac Palmer, dans l'état de Washington; dans les Grands-Lacs (Christie, 1972; Christie, 1974) et à plusieurs endroits en Colombie-Britannique (McPhail, 1997) fut attribuée à une combinaison de facteurs dont la surpêche (Bonar *et al.*, 2000). Parmi les cas précédemment mentionnés, seuls les Grands Lacs faisaient l'objet d'une exploitation commerciale.

3.7 LA PÊCHE À LA LOTTE AU LAC SAINT-JEAN

Au Canada, la lotte n'est pas exploitée commercialement, sinon peu intensivement, et elle est souvent considérée comme une espèce de peu de valeur (Bernatchez & Giroux, 2000). Elle fait néanmoins l'objet d'une pêche hivernale importante au Témiscamingue ainsi qu'au lac Saint-Jean où sont notamment organisés des festivals locaux.

3.7.1 Historique d'exploitation

L'activité de pêche blanche à la lotte, ou *loche*, au lac Saint-Jean, remonte aux environs de la Deuxième Guerre Mondiale, alors que des permis de pêche avaient commencé à être émis par le gouvernement à des fins commerciales et personnelles (Bouchard, 2008). Ainsi, un permis de pêche spécifique à la lotte existe depuis les années 1940, mais ce ne fut que durant les années 1980, une fois la réglementation resserrée, que tous les pêcheurs de lotte à la ligne dormante durent se procurer un permis (Valentine & Girard, 1995). La lotte était pêchée à la ligne dormante dont la ligne pouvait être dotée d'un nombre d'hameçons non limité, généralement de cent. À des fins sportives, les pêcheurs employaient la ligne plombée et la ligne à baguette plombée (Bouchard, 2008).

Dès les années 1960, la pêche à la lotte faisait également l'objet de festivals et de concours, notamment à Alma et dans le secteur de Roberval. Le site alors le plus fréquenté était situé à l'embouchure de la rivière Ashuapmushuan, mais la pêche sportive et commerciale se pratiquait tout autour du lac Saint-Jean, à l'exception des secteurs de Dolbeau et de Saint-Méthode, de même qu'au lac à Jim, mais de façon moins importante (*Ibid.*). La pêche commerciale se pratiquait plus particulièrement dans les secteurs de la rivière Ashuapmushuan et de Saint-Gédéon. La lotte se vendait également au porte à porte et coûtait de 6 à 10 sous (Tremblay, 1965). Au milieu des années 1960, les «gros» pêcheurs pouvaient capturer plus de 5 000 lottes par saison (Dumas, 1987). Selon Talbot et Lapointe (1978), la lotte était, à la fin des années 1970, surtout pêchée l'hiver entre Roberval et Saint-Gédéon, à Saint-Henri de Taillon et dans la Grande Décharge.

En 1981, un article paru dans le magazine Québec Chasse et Pêche faisait état des principales méthodes, toutes basées sur le principe de la ligne dormante³², utilisées pour la pêche à la lotte et plus particulièrement à l'occasion de tournois, tel que le festival d'Alma (Demers, 1981). Il y est aussi question de la méthode utilisée par Bertrand Côté, célèbre pêcheur commercial de Desbiens, qui lui permettait de récolter jusqu'à une trentaine de lottes par jour. Selon le même article, la méthode utilisée par certains pêcheurs de Roberval leur permettait de tendre une ligne dormante de 76,2 mètres (250 pieds) de long sur laquelle étaient disposés entre 50 et 100 hameçons.

3.7.2 Réglementation

La saison de pêche à la lotte débute le 1^{er} décembre et se termine à la mi-avril. L'autorisation de pêcher émise par la CLAP n'est pas nécessaire pour la pêche d'hiver. Le permis de pêche spécifique à la lotte permet de pêcher la lotte au moyen de deux lignes dormantes dotées chacune d'un maximum de dix hameçons et reposant au fond de manière continue, dans les eaux du lac Saint-Jean encerclées des routes 169 et 373. Des étiquettes délivrées avec le permis doivent aussi être apposées sur chacune des bornes de repère des lignes dormantes utilisées. Les titulaires d'un permis de pêche sportive peuvent également pêcher la lotte au moyen d'un maximum de cinq lignes ou brimbales sur lesquelles il ne doit pas y avoir plus de trois hameçons. Dans les deux cas, il n'y a pas de limite de prise ni de possession pour l'espèce.

Les modalités réglementaires actuellement en vigueur ont été appliquées à partir de la saison de pêche 1997-98. À partir de cette saison, la vente de la lotte devenait interdite, peu importe le permis (sportif ou spécifique). Ces modifications donnaient suite aux recommandations de Valentine et Girard (1995) et de Nadon (1997) qui, suivant l'analyse des données d'exploitation de la lotte, avaient mis en évidence certains signes de surexploitation de l'espèce (voir section 3.7.4). Les mesures appliquées ont été déterminées de concert avec les pêcheurs³³.

3.7.3 Fréquentation et vente de permis spécifique

L'effort de pêche peut être évalué en termes de fréquentation ou en terme du nombre de cabanes ou en terme de permis vendus. Le nombre de permis spécifiques émis pour la pêche à la lotte à la ligne dormante peut être un indicateur de l'effort de pêche, car selon Briand³⁴ (comm. pers.), très rarement des pêcheurs tentent de capturer la lotte à la ligne.

³² La ligne dormante est souvent perçue comme le moyen le plus productif de capturer la lotte puisque celle-ci est active la nuit. Il apparaît cependant intéressant de souligner que dans les autres régions du Québec où se pêche la lotte, la ligne dormante n'est pas autorisée pour la pêche sportive.

³³ Les détenteurs de permis ont été consultés par enquête à l'automne 1995 concernant le choix des mesures réglementaires à adopter. Ainsi, 66% préféraient que la vente soit interdite et 34% préféraient que soit abolie la ligne à 100 hameçons, parmi huit choix.

³⁴ Assistant à la protection de la faune de la CLAP.

Les premières informations disponibles relatives à la fréquentation du lac par les pêcheurs de lottes sont relatées par Tremblay (1965) et concernent les saisons de pêche 1964-65 et 1965-66. Durant ces deux saisons, 25 et 15 permis de pêche à la lotte, respectivement, ont été émis. Également, en 1965, 21 cabanes ont été dénombrées sur le lac Saint-Jean (Tremblay, 1965; Bouchard, 2008). Talbot et Lapointe (1978) notaient, une décennie plus tard, que l'intérêt des pêcheurs semblait augmenter depuis deux ans. Une seule donnée est disponible pour cette période et provient du document de Dumas (1987) qui mentionne 25 permis vendus pour la saison de pêche 1974-75.

La figure 18 illustre l'évolution des ventes de permis spécifiques de pêche à la lotte, lorsque disponibles, entre les saisons 1964-65 et 2008-09. Entre 1985 et 1992, les ventes de permis de pêche à la lotte ont augmenté de façon importante et sont ainsi passées de 129 à 337. L'augmentation de la pression par la pêche fut, du moins en partie, tenue responsable de la diminution de la qualité de pêche observée durant les années suivantes (voir section 3.7.4), laquelle semble, en retour, avoir eu des répercussions sur la vente de permis qui diminua notablement entre les saisons 1992-93 et 1996-97. Selon l'information citée par Bouchard (2008), la diminution du nombre de permis vendus serait attribuable au resserrement de la réglementation en 1994, à la raréfaction de la ressource, à la diminution de la taille des prises ainsi qu'à l'augmentation de la popularité de la pêche blanche sur le Saguenay.

À partir de la saison 1997-98, année de l'instauration d'une modification importante de la réglementation, on observe une nette augmentation des ventes de permis jusqu'au début des années 2000, où une faible diminution se fait sentir. Par la suite, les ventes de permis ont constamment augmenté pour atteindre un nombre record de 786 en 2008-09.

L'augmentation des ventes de permis autorisant deux lignes de 10 hameçons, en termes de pression sur la ressource, serait, selon Valentine³⁵ (comm. pers.), modérée par le fait que le succès de pêche (capture par hameçon) est moindre pour les lignes de peu d'hameçons par rapport aux lignes de cents hameçons, tel que démontré par Talbot (1992).

³⁵ MRNF.

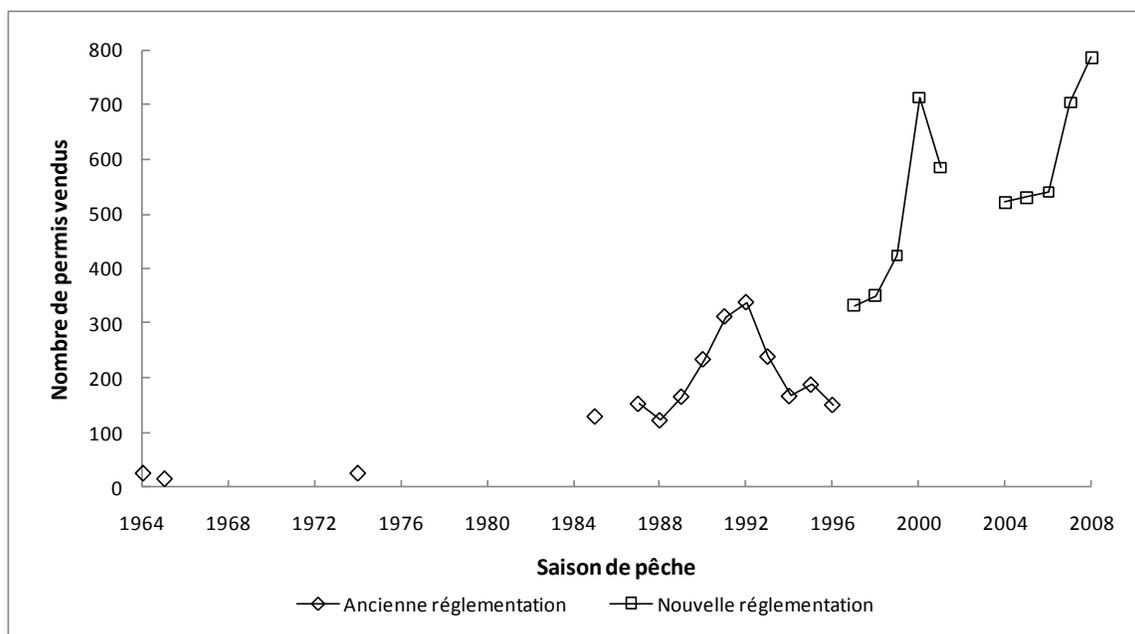


FIGURE 18. ÉVOLUTION DES VENTES DE PERMIS DE PÊCHE À LA LOTTE À LA LIGNE DORMANTE AU LAC SAINT-JEAN, 1964-65 À 2008-09. LES ANNÉES INSCRITES REPRÉSENTENT UNE SAISON QUI CHEVAUCHE L'ANNÉE SUBSÉQUENTE.

On pourrait croire à priori que la puissance de pêche, en termes de lignes-hameçons, a diminuée depuis les modifications réglementaires apportées en 1997-98, mais comme très peu de pêcheurs utilisaient véritablement le nombre maximal d'hameçons autorisés, il est impossible de statuer sur ce paramètre.

Finalement, ce serait le succès de pêche plus faible pour les lignes à 10 hameçons qui contribuerait à diminuer la pression sur la lotte.

Théoriquement, le nombre de permis vendus reflète le nombre de pêcheurs, puisque légalement, un pêcheur ne peut se procurer qu'un seul permis et il ne peut relever et tendre les lignes d'un autre détenteur de permis. En pratique, on doit se questionner sur le nombre réel de pêcheurs, puisqu'il a été constaté par les assistants à la protection de la faune de la CLAP lors d'une enquête sur la pêche d'hiver réalisée durant l'hiver 2008-09, que plusieurs pêcheurs tendaient et détendaient des lignes ne leur appartenant pas. Il est d'ailleurs surprenant que ce type de pêche ait pris autant de popularité considérant la restriction réglementaire, l'augmentation du tarif du permis et la population de pêcheurs généralement vieillissante.

Lors de cette même enquête, un maximum de 146 cabanes furent dénombrées sur le lac Saint-Jean³⁶. En termes d'ordre de grandeur, environ 10% des propriétaires de cabane pêcheraient la lotte à la ligne dormante uniquement, 60% pêcheraient le doré à la ligne uniquement et 40% pratiqueraient ces deux activités. Il faut également ajouter au moins une dizaine de cabanes de pêche à l'éperlan, toutes situées dans la baie de Desbiens.

3.7.4 Récolte

Seuls Valentine et Girard (1995) ont fourni des données concernant la récolte de lottes. À titre anecdotique, l'Étoile du Lac relatait, le 13 mars 1990, que depuis le 14 décembre, environ 16 000 lottes avaient été récoltées par une seule cabane regroupant trois familles. Selon les données d'une enquête réalisée par Valentine et Girard (1995) pour la saison de pêche 1994-95, la récolte annuelle moyenne était de 62 lottes par pêcheur. Cette moyenne est basée sur un échantillon de 32 pêcheurs. Appliquée aux 166 détenteurs de permis, la récolte totale a ainsi été estimée à 10 300 lottes. Notons que ces données ont été obtenues avant l'instauration de la nouvelle mesure réglementaire en 1997-98. Il n'y a pas eu de recensement ni d'enquête de pêche par la suite.

3.7.5 Qualité de pêche

La qualité de pêche peut être évaluée en termes de succès de pêche ou, dans ce cas-ci, d'effort requis pour capturer une lotte dans une journée (24 heures). À partir du recensement de 1985-86, Valentine et Girard (1995) ont évalué qu'en moyenne, durant cette saison et pour le lac Saint-Jean, 16 hameçons étaient nécessaires pour capturer une lotte en une journée. En 1994-95, 22 hameçons/jour étaient, en moyenne et pour l'ensemble du lac, nécessaires pour capturer une lotte (Valentine & Girard, 1995). Les auteurs soulignent que bien qu'il faille rester prudent dans les comparaisons en raison du nombre limité d'échantillons, la diminution du succès de pêche se manifestait dans l'ensemble du lac, de même que dans chacun des secteurs de pêche. Nadon (1997), suivant l'analyse des données d'exploitation de la lotte de la saison 1995-96, a estimé qu'en moyenne, et pour l'ensemble du lac, 20 hameçons/jour étaient nécessaires à la capture d'une lotte.

La taille des captures est aussi indicatrice de la qualité de pêche. Talbot (1992) a analysé les données provenant de différentes études, enquêtes et suivis effectués de 1975 à 1979, en 1983 et en 1986 et 1987, dont la majorité provenait d'une enquête menée en 1986. La taille (LF) moyenne des prises était de 514 mm et la majorité des prises mesuraient entre 400 et 650 mm. Valentine et Girard (1995) ont également caractérisé les tailles des lottes capturées lors de la saison de pêche 1994-95, qu'ils ont comparées avec celles des lottes capturées une décennie

³⁶ Les cabanes des villages sur glace de Roberval et de Saint-Félicien ont une vocation récréative et ne sont, pour l'essentiel, pas des cabanes de pêche.

plus tôt et rapportées par Talbot (1992). La taille moyenne des lottes capturées en 1994-95 (431 mm) était inférieure d'environ 10 cm par rapport à celle de 1985-86. De même, en se basant sur les distributions de fréquence des tailles ainsi que sur la perception des pêcheurs³⁷, Valentine et Girard (1995) conclurent à une dégradation de la qualité de pêche qu'ils attribuèrent à l'augmentation de la demande observée entre 1988-89 et 1992-93 (figure 18). Ce constat fut validé par l'étude de Nadon (1997) qui obtint que la longueur moyenne des prises pour la saison suivante (1995-96) demeurait inchangée (438 mm).

Ce sont ces inquiétudes qui furent à l'origine des modifications réglementaires apportées à la pêche à la lotte en 1997-98 et dont le principal objectif était de permettre l'augmentation de la taille moyenne des captures. Suite aux modifications réglementaires, il n'y a pas eu d'enquête ni de suivi qui puisse(nt??) confirmer l'impact réel de ces modifications.

³⁷ Plus de 75% des répondants (n=58) considéraient que la qualité de pêche s'était détériorée.

RÉFÉRENCES

- ALI, M. A. & M. ANCTIL, 1977. Retinal structure and function in the walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*) and sauger (*Stizostedion canadense*). Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 34: 1467-1474.
- ASTRADE, L., 1998. La gestion des barrages-réservoirs au Québec : exemples d'enjeux environnementaux. Annales de géographie, 107 (604) : 590-609.
- BACCANTE, D. A. & P. J. COLBY, 1996. Harvest, density and reproductive characteristics of North American walleye populations. Annales Zoologici Fennici, 33: 601-615.
- BEARD, T. D., M. J. HANSEN & S. R. CARPENTER, 2003. Development of a regional stock-recruitment model for understanding factors affecting recruitment in Northern Wisconsin lakes. Transactions of the American Fisheries Society, 132: 382-391.
- BECHARA, J., J. MORIN & P. BOUDREAU, 2003. Évolution récente de l'habitat du doré jaune, de la perchaude, du grand brochet et de l'achigan à petite bouche au lac Saint-François, fleuve Saint-Laurent. R60, INRS-Eau, Terre & Environnement, 70 p. Rapport remis à la ZIP du Haut Saint-Laurent.
- BÉLANGER, B., 1992. Étude de certains aspects du développement larvaire chez le doré jaune (*Stizostedion vitreum vitreum*). Mémoire de maîtrise présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi. Chicoutimi, 115 p.
- BELLEMARE, C. & J. LEMAY, 1999. Localisation de frayères à doré jaune (*Stizostedion vitreum*) par la méthode du suivi télémétrique, Rivière Mistassini. Corporation de LACTivité Pêche Lac Saint-Jean. Dolbeau-Mistassini, 25 p.
- BELLEMARE, C. & M. BOUCHARD, 1998. Localisation de frayères à doré jaune (*Stizostedion vitreum*) et à éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) par la méthode du suivi télémétrique. Corporation de LACTivité Pêche Lac Saint-Jean. Dolbeau-Mistassini, 29 p.
- BELLEMARE, C., 2000. Localisation de frayères à doré jaune (*Stizostedion vitreum*) par la méthode du suivi télémétrique, Rivière Péribonka. Corporation de LACTivité Pêche Lac Saint-Jean. Dolbeau-Mistassini, 99 p.
- BERNATCHEZ, L. & M. GIROUX, 2000. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'Est du Canada. Éditions Broquet, Boucherville, 350 p.
- BONAR, S. A., L. G. BROWN, P. E. MONGILLO & K. WILLIAMS, 2000. Biology, distribution and management of burbot (*Lota lota*) in Washington state. Northwest Science, 74 (2): 87-96.
- BOUCHARD, P.-A., 1984. Évaluation de l'exploitation du doré jaune (*Stizostedion vitreum*) du lac Saint-Jean à partir d'opercules fournis par les pêcheurs au cours de la saison 1983. Ecologex Inc. Biologistes-Conseil. Rapport présenté au Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Jonquière, 16 p.
- BOUCHARD, R., 2008. La pêche au Saguenay : histoire, culture et tradition. Saguenayensia, 50 (2) : 3-16; (3) : 5-12; (4) : 3-9.
- BOURGEOIS, C., 1985. Acquisition de connaissance sur l'état de santé du doré jaune du lac Saint-Jean en 1984. Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale

du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Jonquière, 12 p.

- BOURGEOIS, G., C. BRETON & J.-F. MERCIER, 2000. Concepts pour améliorer la frayère à doré, rivière Métabetchouane. Rapport présenté par le Groupe conseil Génivar inc. pour la Corporation de LACtivité Pêche Lac Saint-Jean, 18 p. et annexes.
- BRYAN, S. D., T. D. HILL, S. T. LYNOTT & W. G. DUFFY, 1995. The influence of changing water levels and temperatures on the food habits of walleye in lake Oahe, South Dakota. *Journal of Freshwater Ecology*, 10 (1): 1-10.
- BUSCH, W.-D. N., R. L. SCHOLL & W. L. HARTMAN, 1975. Environmental factors affecting the strength of walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*) year-classes in western Lake Erie, 1960-1970. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32: 1733-1743.
- CARL, L. M., 1992. The response of burbot (*Lota lota*) to change in lake trout (*Salvelinus namaycush*) abundance in lake Opeongo, Ontario. *Hydrobiologia*, 243/244: 299-235.
- CELSJ, 1989. Régime alimentaire de différentes espèces de poissons du lac Saint-Jean. Rapport préliminaire. Centre Écologique du Lac Saint-Jean Inc. Saint-Félicien, 16 p.
- CHEVALIER, J. R., 1973. Cannibalism as a factor in first year survival of walleye in Oneida Lake. *Transactions of the American Fisheries Society*, 4: 739-744.
- CLOUTIER, S., 1985. Croissance et structure d'âges des dorés jaunes (*Stizostedion vitreum*) capturés dans le lac Saint-Jean (Québec) en 1983 et 1984. Travail réalisé pour le Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Chicoutimi, 36 p.
- COLBY, P. J. & S. J. NEPSZY, 1981. Variation among stocks of walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*): management implications. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38: 1814-1831.
- COULOMBE, L., 2002. Localisation et déroulement de la fraie du doré jaune (*Stizostedion vitreum*) dans les rivières Petite Péribonka et Moreau en 2001. Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Jonquière, 16 p.
- CROWE, W. R., 1962. Homing behaviour in walleyes. *Transactions of the American Fisheries Society*, 91: 350-354.
- CUSHING, D. H., 1990. Plankton production and year-class strength in fish populations: an update of the match/mismatch hypothesis. *Advances in Marine Biology*, 26: 250-293.
- DEMERS, A., 1981. La lotte, vedette de la pêche blanche au lac Saint-Jean. Québec Chasse et Pêche, pp. 16-19.
- DUMAS, M., 1987. Vers une politique de la pêche blanche. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Jonquière, pp. 4-7.
- ELMER, K. R., J. K. J. VAN HOUDT, A. MEYER & F. A. M. VOLCKAERT, 2008. Population genetic structure of North American burbot (*Lota lota maculosa*) across the Neartic and at its contact zone with Eurasian burbot (*Lota lota lota*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 65: 2412-2426.

- FAYRAM, A. H., M. J. HANSEN & T. J. EHLINGER, 2005. Interactions between walleyes and four fish species with implications for walleye stocking. *North American Journal of Fisheries Management*, 25: 1321-1330.
- FORNEY, J. L., 1976. Year-class formation in the walleye (*Stizostedion vitreum*) population of Oneida Lake, New York, 1966-1973. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 33: 783-792.
- GHAN, D. & W. G. SPRULES, 1993. Diet, prey selection and growth of larval and juvenile burbot *Lota lota* (L.). *Journal of Fish Biology*, 42 (1): 47-64.
- GRAVEL, Y., 1965. Pêche commerciale expérimentale au lac Saint-Jean, été 1963 – Les possibilités d'une pêche commerciale au lac Saint-Jean. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de la Faune du Québec, 42 p.
- HANSEN, M. J., M. A. BOZEK, J. R. NEWBY, S. P. NEWMAN & M. D. STAGGS, 1998. Factors affecting recruitment of walleyes in Escanaba Lake, Wisconsin, 1958-1996. *North American Journal of Fisheries Management*, 18: 764-774.
- HAZEL, P.-P. & R. FORTIN, 1986. Le doré jaune (*Stizostedion vitreum* Mitchill) au Québec: biologie et gestion. Université du Québec à Montréal, pour le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche. Québec, 417 p.
- HAZEL, P.-P., 1987. Synthèse du deuxième atelier doré jaune. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche. Québec, 27 p.
- HOXMEIER, R. J. H., D. H. WAHL, M. L. HOOE & C. L. PIERCE, 2004. Growth and survival of larval walleyes in response to prey availability. *Transactions of the American Fisheries Society*, 133: 45-54.
- HOXMEIER, R. J. H., D. H. WAHL, R. C. BROOKS & R. C. HEIDINGER, 2006. Growth and survival of age-0 walleye (*Sander vitreus*): interactions among walleye size, prey availability, predation, and abiotic factors. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63: 2173-2182
- IHSSEN, P. E. & G. W. MARTIN, 1995. Biochemical diversity of Ontario walleye, *Stizostedion vitreum vitreum*, population: Implications for stocking practices and policies. Ontario Ministry of Natural Resources. Maple.
- JONAS, J. L. & D. H. WAHL, 1998. Relative importance of direct and indirect effects of starvation for young walleyes. *Transactions of the American Fisheries Society*, 127: 192-205.
- JONES, M. L., J. K. NETTO, J. D. STOCKWELL & J. B. MION, 2003. Does the value of newly accessible spawning habitat for walleye (*Stizostedion vitreum*) depend on its location relative to nursery habitats? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60 : 1527-1538.
- KERR, S. J., A. J. DEXTRASE, N. P. LESTER, C. A. LEWIS & H. J. RIETVELD, 2004. Strategies for managing walleye in Ontario. Ontario Ministry of Natural Resources, Fisheries Section, Fish and Wildlife Branch. Peterborough, 35 p.
- LAFFERTY, R. & D. R. BERNARD, 1993. Stock assessment and biological characteristics of burbot in Louise, Moose and Tolsona lakes, Alaska, 1992. Alaska Department of Fish and Game, Division of Sport Fish. Anchorage, 45 p.

- LAPORTE, M., 2009. Les origines parallèles du phénotype bleu chez le doré jaune (*Sander vitreus*). Université de Montréal, Facultés des Arts et des Sciences, Département des sciences biologiques. Montréal, 70 p.
- LEFEBVRE, R., 2000. Enquête sur la pêche sportive au lac Saint-Jean de 1997 à 1999. Société de la faune et de parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Jonquière, 25 p.
- LESTER, N. P., A. J. DEXTRASE, R. S. KUSHNERIUK, M. R. RAWSON & P. A. RYAN, 2004. Light and temperature: key factors affecting walleye abundance and production. *Transactions of the American Fisheries Society*, 133: 588-605.
- LESTER, N.P., B.J. SHUTER, R.S. KUSHNERIUK & T.R. MARSHALL., 2000. Life history variation in walleye populations. Ontario Ministry of Natural Resources, Harkness laboratory of fisheries research. Ontario, 40 p.
- LÉVESQUE, Y., 1984. Age et croissance du doré jaune *Stizostedion vitreum vitreum* (Mitchill) du lac St-Jean avec une étude sur les filets maillants utilisés. Université du Québec à Chicoutimi, Département des sciences fondamentales. Chicoutimi, 29 p.
- MADENJIAN, C. P., J. T. TYSON, R. L. KNIGHT, M. K. KERSHNER & M. J. HANSEN, 1996. First year growth, recruitment, and maturity of walleyes in western Lake Erie. *Transactions of the American Fisheries Society*, 125 (6): 821-830
- MAGNIN, E. & C. FRADETTE, 1977. Croissance et régime alimentaire de la lotte *Lota lota* (Linnaeus 1758) dans divers lacs et rivières du Québec. *Le Naturaliste Canadien*, 104: 207-222.
- MAHY, G., 1975. Étude comparée des régimes alimentaires de la ouananiche, du doré et du brochet. *Tiré de Contributions à la biologie de la ouananiche*. Université du Québec à Chicoutimi. Centre de Recherche du Moyen-Nord. Groupe de Biologie aquatique. Chicoutimi, pp. 18-75
- MATHIAS, J. A. & S. LI, 1982. Feeding habits of walleye larvae and juveniles: comparative laboratory and field studies. *Transactions of the American Fisheries Society*, 111: 722-735.
- MCELMAN, J. F. & E. K. BALON, 1979. Early ontogeny of walleye, *Stizostedion vitreum*, with steps of saltatory development. *Environmental Biology of Fishes*, 4 (4): 309-348.
- MCPHAIL, J. D. & V. L. PARAGAMIAN, 2000. Burbot biology and life history. *In* Burbot Biology, Ecology and Management (Paragamian, V. L. & D. W. Willis, Eds.) pp. 172, Fisheries management section of the American Fisheries Society, Spokane.
- MION, J. B., R. A. STEIN & E. A. MARSCHALL, 1998. River discharge drives survival of larval walleye. *Ecological Applications*, 8 (1): 88-103.
- MYERS, R. A. & N. J. BARROWMAN, 1996. Is fish recruitment related to spawner abundance? *Fishery Bulletin*, 94: 707-724.
- NADON, L., 1997. Bilan de l'exploitation de la lotte au lac Saint-Jean en 1995-1996. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Jonquière, 12 p.

- NATE, N. A., M. A. BOZEK, M. J. HANSEN & S. W. HEWETT, 2000. Variation in walleye abundance with lake size and recruitment source. *North American Journal of Fisheries Management*, 20: 119-126.
- NATE, N. A., M. A. BOZEK, M. J. HANSEN & S. W. HEWETT, 2001. Variation of adult walleye abundance in relation to recruitment and limnological variables in Northern Wisconsin lakes. *North American Journal of Fisheries Management*, 21: 441-447.
- OLSON, D. E. & W. J. SCIDMORE, 1962. Homing behaviour of spawning walleyes. *Transactions of the American Fisheries Society*, 91: 355-361.
- PARADIS, Y., A. BERTOLO, A. PEROT, S. DÉBAS & P. MAGNAN, 2006. De benthivory and piscivory result in similar growth in walleye? *Journal of Fish Biology*, 69: 1317-1329.
- PARAGAMIAN, V. L., S. YUNDT, J. HAMMOND, C. SPENCE, S. C. IRELAND, G. HOFFMAN & J. LAUFLE, 2002. Development of an International conservation strategy for burbot in Idaho and British Columbia. *Intermountain Journal of Sciences*, 8 (3): 178-190.
- PARAGAMIAN, V. L. & D. C. LAUDE, 2006. Kootenai River fisheries investigation : stock status of burbot. Idaho Department of Fish and Game. Report to US Department of Energy, Division of Fish and Wildlife. 48 p.
- POLACEK, M. C., C. M. BALDWIN & K. KNUTTGEN, 2006. Status, distribution, diet and growth of burbot in lake Roosevelt, Washington. *Northwest Science*, 80 (3): 153-164.
- PROBST, W. N. & R. ECKMANN, 2009. The influence of light on the diel vertical migration of young-of-the-year burbot *Lota lota* in lake Constance. *Journal of Fish Biology*, 74 (1): 150-166.
- QUIST, M. C., C. S. GUY, R. J. BERNOT & J. L. STEPHEN, 2002. Seasonal variation in condition, growth and food habits of walleye in a Great Plains reservoir and simulated effects of an altered thermal regime. *Journal of Fish Biology*, 61: 1329-1344.
- QUIST, M. C., C. S. GUY & J. L. STEPHEN, 2003. Recruitment dynamics of walleyes (*Stizostedion vitreum*) in Kansas reservoirs: generalities with natural systems and effects of a centrarchid predator. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60: 830-839.
- QUIST, M. C., C. S. GUY, R. J. BERNOT & J. L. STEPHEN, 2004. Factors related to growth and survival of larval walleyes: implications for recruitment in a southern Great Plains reservoir. *Fisheries Research*, 67: 215-225.
- ROSEMAN, E. F., W. W. TAYLOR, D. B. HAYES, R. L. KNIGHT & R. C. HAAS, 2001. Removal of walleye eggs from reefs in western Lake Erie by a catastrophic storm. *Transactions of the American Fisheries Society*, 130: 341-346.
- ROY, S. A., 2001. Burbot management plan. Department of Inland Fisheries and Wildlife, Division of Fisheries and Hatcheries. 26 p.
- SCHNEIDER, J. C. & J. H. LEACH, 1977. Walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*) fluctuations in the Great Lakes and possible causes, 1800-1975. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 34: 1878-1889.
- SCHUELLER, A. M., M. J. HANSEN, S. P. NEWMAN & C. J. EDWARDS, 2005. Density dependence of walleye maturity and fecundity in Big Crooked Lake, Wisconsin, 1997-2003. *North American Journal of Fisheries Management*, 25: 841-847.

- SCOTT, W. B. & E. J. CROSSMAN, 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Ministère de l'Environnement, Services des pêches et des sciences de la mer. Ottawa, 1026 p.
- SHUTER, B. J. & J. F. KOONCE, 1977. A dynamic model of the western Lake Erie walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*) population. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 34: 1972-1902.
- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC, 2002. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Jonquière, 126 p.
- ST-GELAIS, G., 1984. Lecture avec validation des spécimens de dorés jaunes (*Stizostedion vitreum*) capturés au lac Saint-Jean au cours de l'été 1983. Ecologex Inc. Biologistes-Conseil. Rapport présenté au Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune du Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Jonquière, 12 p.
- STRANGE, R. M. & C. A. STEPIEN, 2007. Genetic divergence and connectivity among river and reef spawning groups of walleye (*Sander vitreus vitreus*) in Lake Erie. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 64: 437-448.
- TALBOT, A., 1992. Analyse de l'exploitation par la pêche de la lotte du lac Saint-Jean. A. Talbot et Associés, Consultant en Biostatistique, pour le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Québec, 73 p.
- TALBOT, J. & A. LAPOINTE, 1978. Populations de poissons du lac St-Jean. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale des parcs, de la chasse et de la pêche. Jonquière, 51 p.
- TREMBLAY, G., 2004. Impact de la prédation sur le recrutement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) au lac Saint-Jean. Université du Québec à Chicoutimi. Département des sciences fondamentales. Mémoire de maîtrise. Chicoutimi, 83 p.
- TREMBLAY, L., 1965. Observations sur la pêche d'hiver au lac Saint-Jean. Hivers 1964 et 1965. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de la Faune, Division des Permis. Québec, 5 p.
- VAILLANCOURT, P. G., 1982a. Ébauche sur la situation du doré jaune (*Stizostedion vitreum*) dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Jonquière, 44 p.
- VAILLANCOURT, P. G., 1982b. Étude sur la fraie du doré jaune, *Stizostedion vitreum vitreum* (Mitchill), de la Belle-Rivière au printemps 1981 et quelques informations sur la croissance et la maturité des spécimens capturés. Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Jonquière, 29 p.
- VAILLANCOURT, P. G., 1985a. Compte rendu des résultats de pêche du doré jaune enregistrés sur le lac Saint-Jean au cours de la saison 1983. Opération doré jaune. Lac Saint-Jean. Saison 1983. Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Jonquière, 112 p.
- VAILLANCOURT, P. G., 1985b. La situation du doré jaune du lac Saint-Jean : interprétation des résultats de pêche de 1983 et 1984. Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche,

Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Jonquière, 46 p.

- VAILLANCOURT, P. G. & N. BOILY, 1985. Une relation longueur-masse pour le doré jaune du lac Saint-Jean. Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Jonquière, 11 p.
- VALENTINE, M. & P. GIRARD, 1995. Bilan de l'exploitation de la lotte au lac Saint-Jean en 1994-1995. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Jonquière, 15 p.
- VALENTINE, M., 1991. Aménagement hydroélectrique de l'Ashuapmushuan. Avant-projet phase I. Étude environnementale, faune ichtyenne. Volume 1 : Synthèse des connaissances sur la ouananiche et les autres espèces ichtyennes. Centre Écologique du Lac St-Jean Inc. et Groupe Environnement Shoener Inc., pour la Vice-Présidence Environnement d'Hydro-Québec. Montréal, 76 p.
- VAN HOUTD, J. K. J., L. DE CLEYN, A. PERRETTI & F. A. M. VOLCKAERT, 2005. A mitogenic view on the evolutionary history of the Holarctic freshwater gadoid, burbot (*Lota lota*). *Molecular Ecology*, 14: 2445-2457.
- VAN HOUTD, J. K. J., B. HELLEMANS & F. A. M. VOLCKAERT, 2003. Phylogenetic relationship among Palearctic and Nearctic burbot (*Lota lota*): Pleistocene extinctions and recolonization. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 29: 599-612.
- VEILLETTE, S. & C. VILLENEUVE, 1990. Caractérisation de la dynamique de la population de doré jaune (*Stizostedion vitreum*) du lac à Jim 1990. Centre Écologique du Lac St-Jean Inc. 47 p.
- ZHAO, Y., M. L. JONES, B. J. SHUTER & E. F. ROSEMAN, 2009. A biophysical model of lake Erie walleye (*Sander vitreus*) explains interannual variations in recruitment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66: 114-125.

DOCUMENTS ET SITES INTERNET CONSULTÉS

COMITÉ ZIP ALMA-JONQUIÈRE. Site Internet : www.zipalma-jonquiere.com

ENVIRONNEMENT CANADA. Les pêches commerciales et sportives. Chapitre 6- Le bassin Grands Lacs-Saint-Laurent. L'état de l'environnement au Canada-1996. Site Internet : www.ec.gc.ca

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. La pêche sportive au Québec. Principales règles, en vigueur le 1^{er} avril 2009. Gouvernement du Québec. 23 p. Site Internet : www.mrnf.gouv.qc.ca/fr/regles-peche

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES DE L'ONTARIO. Ressources halieutiques des Grands Lacs. Site Internet : www.mnr.gov.on.ca

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. Portrait régional de l'eau. Saguenay-Lac-Saint-Jean (Région administrative 02). Site Internet : www.mddep.gouv.qc.ca

ANNEXE

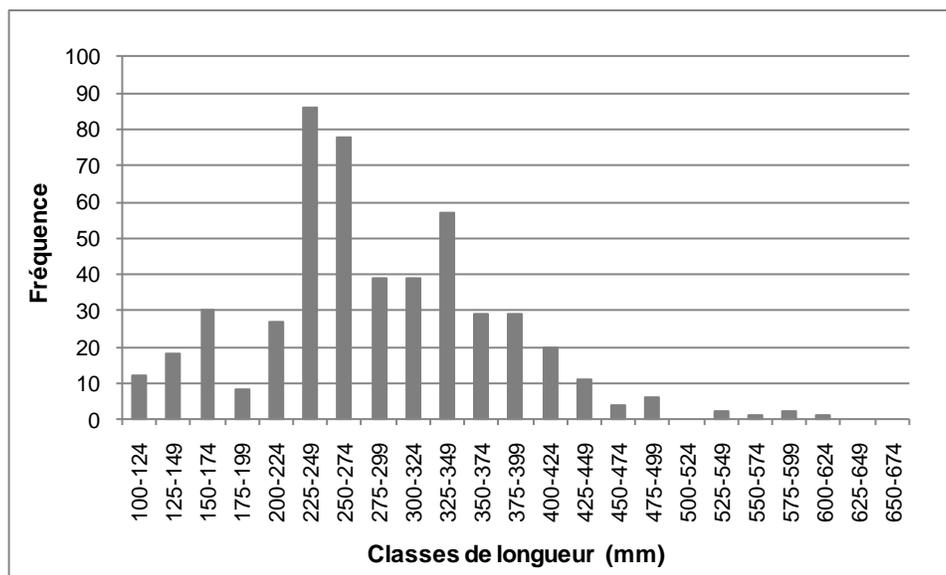


FIGURE A1- RÉPARTITION TAILLE-FRÉQUENCE DU DORÉ JAUNE PAR INTERVALLE DE LONGUEUR DE 25 MM, LAC SAINT-JEAN, 1977 (D'APRÈS L'INVENTAIRE DE TALBOT & LAPOINTE, 1978).

TABLEAU A1- CAPTURE MOYENNE/NUIT-FILET ET MASSE MOYENNE DES POPULATIONS DE DORÉS JAUNES DE DIFFÉRENTES RÉGIONS DU QUÉBEC (ADAPTÉ DE HOUDE & SCROSATI, 2003) OÙ ONT ÉTÉ AJOUTÉS LES RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES DES ANALYSES DES PÊCHES EXPÉRIMENTALES EFFECTUÉES PAR LE MRNF EN 2005 ET 2006 SUR LE LAC SAINT-JEAN.

Plan d'eau	CPUE	Plan d'eau	Masse moyenne (g)
Centre-sud de l'Ontario (99 lacs)	2,5	Lac des Quinze	279
Nord-est de l'Ontario (131 lacs)	7,5	Lac Saint-Jean 2005	308
Nord-ouest de l'Ontario (160 lacs)	10,5	Lac Témiscamingue	315
Lac des Quinze (145 km ²)	11,1	Lac Saint-Jean 2006	343
Lac Duparquet (46 km ²)	13,8	Réservoir Gouin	450
Lac Desjardins (18 km ²)	15,6	Lac Duparquet	480
Réservoir Kipawa (300 km ²)	15,6	Lac Preissac	514
Réservoir Decelles (200 km ²)	15,9	Réservoir Kipawa	530
Réservoir Baskatong (296 km ²)	17,4	Lac Desjardins	544
Réservoir Gouin (1300 km ²)	20,4	Réservoir Baskatong	552
Lac Témiscamingue (295 km ²)	23,4	Réservoir Decelles	775
Lac Saint-Jean 2005 (1050 km²)	26,6		
Lac Preissac (73 km ²)	27		
Lac Saint-Jean 2006	34,4		

TABLEAU A2- STATISTIQUES D'EXPLOITATION DU DORÉ JAUNE PAR LA PÊCHE SPORTIVE, LAC SAINT-JEAN, 1997-2009.

Année	Récolte		Captures		Effort (heures-pêcheurs)		Effort (nombre de pêcheurs)		Succès (récolte/heure-pêcheur)		Succès (capture/heure-pêcheur)		Proportion des remises à l'eau (%)
	Intervalle ¹		Intervalle		Intervalle		Intervalle		Intervalle		Intervalle		
1997	34151	15242	41090	19722	51037	17310	16299	5966	0,669	0,237	0,805	0,356	17
1998												85	
1999	32893	15628	45933	22356	50412	17685	16099	6067	0,652	0,212	0,911	0,314	28
2000	34089	17717	48500	23907	50913	18252	16259	6244	0,67	0,137	0,953	0,267	30
2001	47128	21961	74233	45367	58715	20064	18751	6908	0,803	0,251	1,264	0,589	37
2002	26232	14189	29822	22052	49770	19414	15904	6184	0,527	0,181	0,800	0,295	24

TABLEAU A3- STATISTIQUES DE PÊCHE TRADITIONNELLE PRINTANIÈRE, LAC SAINT-JEAN, 1996-2008.

Année	Filets	Nombre de poissons capturés/espèce				Jours de pêche
		Ouananiche	Doré	Brochet	Corégone	
1996	14	380	1 355	113	45	105
1997	22	345	3 233	141	52	199
1998	23	543	5 151	296	155	197
1999	31	766	6 527	175	97	232
2000	31	1146	3 910	184	103	234
2001	37	491	3 395	187	158	415
2002	21	185	1 175	185	88	273
2003						
2004*	2	8	79	14	11	5
2005						
2006	18	22	2 803	136	71	83
2007	14	130	2354			91
2008	28	119	2563			151
Moyenne	24	413	3 247	177	96	198
Écart-Type	8	344	1 639	60	42	100
* Pêche communautaire symbolique						
Note 1: La moyenne et l'écart-type excluent les données de l'année 2004.						
Note 2: Un moratoire sur la pêche a été décrété en 2003 et en 2005.						

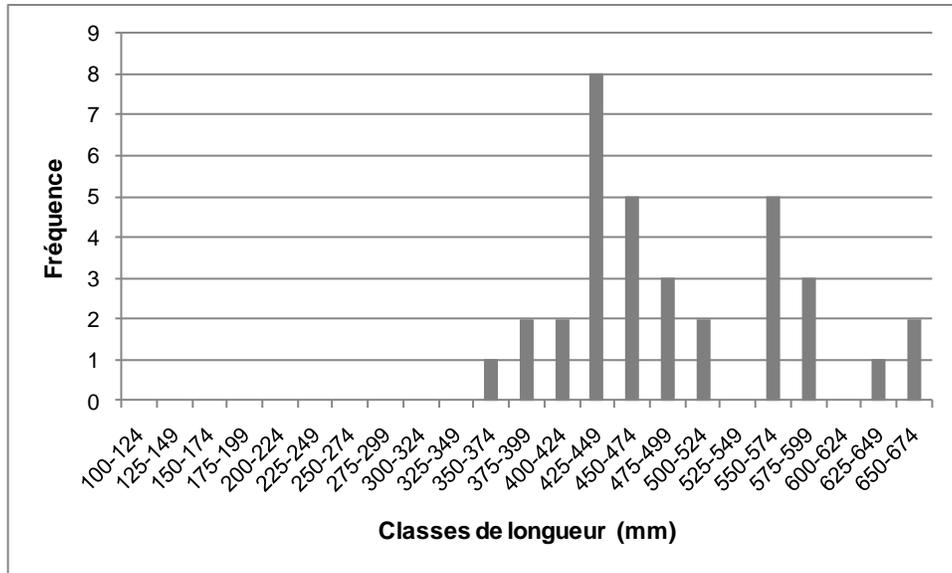


FIGURE A2- RÉPARTITION TAILLE-FRÉQUENCE DE LA LOTTE PAR INTERVALLE DE LONGUEUR DE 25 MM, LAC SAINT-JEAN, 1977 (D'APRÈS L'INVENTAIRE DE TALBOT & LAPOINTE, 1978).

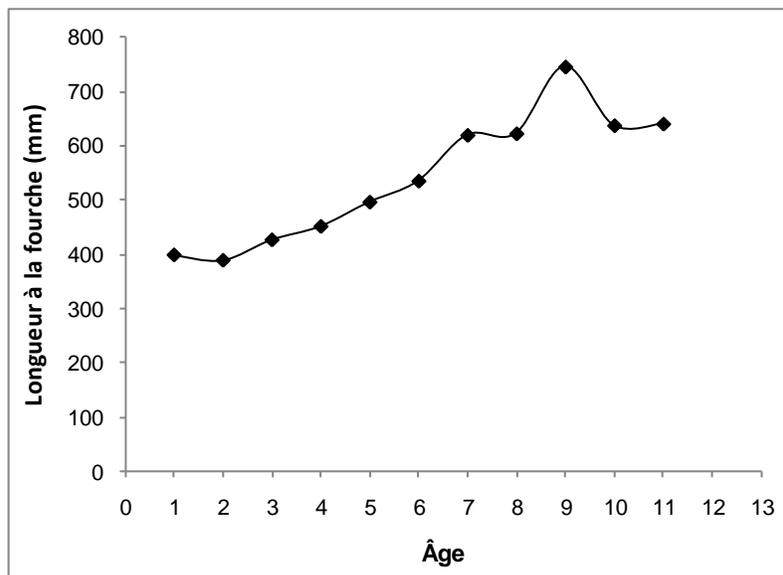


FIGURE A3- CROISSANCE EN LONGUEUR (LF) DE LA LOTTE, LAC SAINT-JEAN, 1975, 1978 (D'APRÈS LES DONNÉES COLLIGÉES PAR TALBOT, 1992).

TABLEAU A4- ÉVOLUTION DES VENTES DE PERMIS DE PÊCHE SPÉCIFIQUE À LA LOTTE, LAC SAINT-JEAN, SAISONS 1964-65 À 2008-09.

Bureau de vente	Saison de pêche														
	64-65*	65-66*	74-75**	85-86	86-87	87-88	88-89	89-90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97
Alma							7	37	90	124	150	108	54	63	35
Roberval							80	102	104	144	129	90	78	101	107
Mistassini							23	24	36	42	56	39	32	23	8
Jonquière							12	2	3	1	2	1	2	0	0
Total	25	15	25	129		152	122	165	233	311	337	238	166	187	150
Bureau de vente	Saison de pêche														
	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09			
Alma															
Roberval															
Mistassini															
Jonquière															
Total	331	349	423	712	584			520	529	539	703	786			
* Observations sur la pêche d'hiver au lac Saint-Jean, hivers 1964 et 1965 par Léon Tremblay															
** Maurice Dumas, 1987. Vers une politique de la pêche blanche. MLCP															