

La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie

142

La gestion de l'eau au Québec

SURF51

Plan d'action 1995-1997

AUD6212-07-00

Rapport synthèse

Février 1999



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement
et de la Faune



La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie

Plan d'action 1995 - 1997

Rapport synthèse

Février 1999

Référence à citer :

BENOÎT, Jean, Roger BÉRUBÉ, Jean-René FRIGON, Pierre MILETTE et Michel LEGAULT.
1999. *La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Plan d'action
1995 - 1997. Rapport synthèse*. Ministère de l'Environnement et de la Faune : Direction
de la faune et des habitats, Direction régionale Mauricie et Hydro-Québec : Téléconduite
Centre, Direction régionale Mauricie et Production des Cascades, Direction Expertise et
Support technique de production, 71 pages et 2 annexes.

10.0	Enquête sur la pêche sportive au réservoir Manouane - 1997.....	98
11.0	Situation du touladi des réservoirs Châteauvert, Kempt, Manouane et Mondonac - 1997.....	101
12.0	Validation d'une technique d'induction de la reproduction du touladi sur des frayères situées en zone littorale profonde - 1997.....	105
13.0	Évaluation de l'impact du marnage sur la reproduction du Touladi au réservoir Kempt (Manouane "A") - 1997.....	107
14.0	Situation du grand corégone et du doré jaune des réservoirs Châteauvert, Kempt et Manouane - 1997.....	109
ANNEXE B - DOCUMENT DE CONSULTATION EXTERNE.....		112

7.	Plan de mise en œuvre	58
7.1	Implantation des mesures retenues	58
7.2	Suivi de l'efficacité des mesures	61
8.	Résultats de la consultation	64
8.1	Consultation interne	64
8.2	Consultation externe	65
8.3	Bilan et recommandations	68

BIBLIOGRAPHIE	69
----------------------	-----------

ANNEXE A - ÉTUDES RÉALISÉES	72
------------------------------------	-----------

1.0	Évaluation de la faisabilité d'induire la reproduction du Touladi sur des frayères situées en profondeur - Application à la problématique des réservoirs de la Haute-Mauricie - 1995	73
2.0	Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Kempt (Manouane "A") - 1996	75
3.0	Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Manouane (Manouane "B") - 1996	78
4.0	Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Châteauvert (Manouane "C") - 1996	82
5.0	Évaluation de l'impact du marnage sur la reproduction du Touladi au réservoir Manouane (Manouane "B") - 1996	87
6.0	Enquête sur la pêche au touladi au réservoir Mondonac - 1996	91
7.0	Utilisation par le touladi de frayères artificielles aménagées en zone littorale profonde - 1996	93
8.0	Bilan de l'exploitation des réservoirs Kempt, Manouane, Châteauvert et Mondonac - 1996	95
9.0	Étude de l'utilisation des réservoirs Kempt, Manouane et Châteauvert par les Atikamekw des communautés de Manawan et Wemotaci - 1997	96

Table des matières

Liste des tableaux	v
Liste des figures	vii
1. Introduction	1
2. Problématique	4
3. Description du complexe Manouane	6
3.1 Description du territoire d'étude	6
3.2 Caractéristiques des réservoirs à l'étude	9
3.2.1 <i>Caractéristiques morphométriques</i>	9
3.2.2 <i>Gestion de l'eau</i>	11
3.2.3 <i>Caractéristiques physico-chimiques</i>	13
4. État des populations de touladi dans les réservoirs de la Haute-Mauricie	16
4.1 Caractéristiques de l'espèce	16
4.2 Qualité de l'habitat du touladi et communautés ichthyennes	19
4.3 Impact de la gestion de l'eau sur le touladi	24
4.4 Situation du touladi	27
4.5 Conclusion	33
5. État des autres populations ichthyennes dans les réservoirs de la Haute-Mauricie	35
5.1 Composition spécifique	35
5.2 Situation du grand corégone et du doré jaune	44
6. Recommandations du groupe de travail	50
6.1 Réservoir Kempt	51
6.2 Réservoir Manouane	53
6.3 Réservoir Châteauvert	55
6.4 Réservoir Mondonac	57

Liste des tableaux

Tableau 1

Caractéristiques morphométriques des réservoirs à l'étude..... 10

Tableau 2

Variations de niveau d'eau des réservoirs à l'étude entre 1986 et 1995..... 12

Tableau 3

Importance relative de la réserve utile des réservoirs à l'étude..... 12

Tableau 4

Caractéristiques physico-chimiques estivales (août) des réservoirs à l'étude..... 15

Tableau 5

Populations ichthyennes des réservoirs à l'étude..... 36

Tableau 6

Résultats des captures et abondance relative en nombre des espèces
présentes dans l'habitat préférentiel du touladi des réservoirs à l'étude..... 38

Tableau 7

Résultats des captures et abondance relative en poids des espèces
présentes dans l'habitat préférentiel des réservoirs à l'étude..... 40

Tableau 8

Ratios de la biomasse du touladi et des proies dans l'habitat préférentiel
du touladi des réservoirs à l'étude..... 42

Tableau 9

Plan de mise en œuvre.....	60
----------------------------	----

Tableau 10

Suivi de l'efficacité des mesures.....	63
--	----

Liste des figures

Figure 1

Carte de localisation des réservoirs à l'étude.....7

Figure 2

Schéma hydrique de la rivière Saint-Maurice.....8

Figure 3

Gestion de la vidange du réservoir Kempt.....52

Figure 4

Gestion de la vidange du réservoir Manouane.....54

Figure 5

Gestion de la vidange du réservoir Châteauvert.....56

Introduction

Le plan de restauration des réservoirs de la Haute-Mauricie se veut une contribution conjointe du ministère de l'Environnement et de la Faune et d'Hydro-Québec à la conservation et à la mise en valeur de la faune, dans le but d'assurer une gestion intégrée « eau - faune » qui réponde aux besoins et missions des deux organismes. Au total, ce plan de trois (3) ans aura généré des investissements de plus de 400 000\$.

Le plan s'inscrit directement à l'intérieur des nouvelles orientations ministérielles visant à établir un nouveau cadre d'action dans l'approche du développement social et économique et de la protection de l'environnement et de la faune. Ce cadre, désigné comme étant le développement durable, s'appuie sur un partenariat axé sur un engagement actif des groupes d'intérêt et des organismes publics. Ainsi, la collaboration de plusieurs partenaires du milieu (autochtones, pourvoyeurs et autres utilisateurs) sera sollicitée à cette fin.

De plus, ce plan d'action s'inscrit parfaitement dans la vision d'Hydro-Québec qui fait du développement durable, un engagement de performance qu'elle souhaite voir reconnu par le public québécois. Un tel engagement implique la planification et la gestion intégrée des ressources renouvelables tout en demeurant à l'écoute des besoins de la collectivité, dans le cadre des activités d'implantation et d'exploitation de son parc d'équipement de production.

Après avoir précisé les éléments de la problématique du touladi dans les réservoirs du Québec, un groupe de travail conjoint, Hydro-Québec (Direction Expertise et Support technique de production, Direction Production des Cascades et Téléconduite Centre) – Ministère de l'Environnement et de la Faune (Direction régionale Mauricie – Bois-Francs et Direction de la faune et des habitats), concluait à la nécessité de préciser la situation du touladi dans les réservoirs de la Haute-Mauricie et d'apporter des solutions concrètes afin d'y assurer la restauration des

stocks. Le plan de restauration des réservoirs de la Haute-Mauricie se voulait également un projet pilote dont la démarche pourrait être appliquée à d'autres réservoirs, le cas échéant.

Une démarche structurée a été entreprise afin d'atteindre les objectifs suivants :

- compléter les informations environnementales (physiques, biologiques et socio-économiques) sur ces réservoirs;
- établir l'impact du marnage sur les habitats et les populations de touladis des réservoirs de la Haute-Mauricie, en particulier sur les sites de reproduction et sur le processus de recrutement de l'espèce dans ces milieux;
- évaluer et proposer la mise en place de mesures d'atténuation via l'aménagement de l'habitat de reproduction du touladi et/ou à partir d'une gestion intégrée des eaux des réservoirs.

Nous avons également profité de l'occasion pour relever les impacts majeurs susceptibles d'affecter les autres espèces de poissons sportifs. Un plan d'action, couvrant les années 1995 à 1997 inclusivement a établi la liste des études et des activités à réaliser dans le cadre d'une entente de partenariat entre Hydro-Québec et le ministère de l'Environnement et de la Faune. Cette entente établissait le partage des rôles et des responsabilités de chacun des organismes.

Le présent rapport présente d'abord, après un bref rappel de la problématique, une description des réservoirs du complexe Manouane et les principales caractéristiques des réservoirs Kempt, Manouane, Châteauvert et Mondonac.

Un chapitre est consacré à la situation du touladi et un autre à celle des autres espèces ichthyennes présentes dans les réservoirs étudiés.

Les recommandations retenues par le groupe de travail sont également présentées et font l'objet d'un plan de mise en œuvre qui présente à la fois les échéanciers et les activités à réaliser.

Ensuite, le lecteur retrouvera les résultats de la consultation interne (à Hydro-Québec et au Ministère de l'Environnement et de la Faune) et externe (MRC, pourvoyeurs, autochtones et villégiateurs). Également, nous rappelons, en annexe, les principaux résultats des quatorze (14) études réalisées depuis 1995 et les recommandations préliminaires qui en découlaient.

Problématique

Plusieurs éléments doivent être considérés afin de comprendre la problématique du touladi dans les réservoirs de la Haute-Mauricie.

En regard de la gestion de la faune au Québec, on doit noter que :

- Le touladi est un des principaux poissons sportifs du Québec dont la valeur économique est parmi les plus élevées.
- Il est présent dans environ 50% des réservoirs du Québec (gérés ou non par Hydro-Québec).
- Dans l'ensemble du territoire libre du sud du Québec, l'état des stocks de touladi est précaire suite à de trop fortes pressions de pêche et/ou à la dégradation de son habitat.
- Son statut d'espèce prioritaire nécessite une intervention ciblée lorsque des populations importantes sont menacées.

En regard de la gestion de la faune en Mauricie, il est à souligner que :

- La Mauricie est, parmi les régions méridionales du Québec, la région qui possède le plus grand nombre de plans d'eau à touladi. Les réservoirs Kempt, Manouane, Châteauvert et Mondonac cumulent 46% de la superficie totale des plans d'eau à touladi de la région et plus de 77% de la superficie des plans d'eau localisés en territoire libre.

- Les informations disponibles sur ces réservoirs montraient que les populations de touladi avaient une faible abondance et présentaient des structures d'âge anormales. Le diagnostic ; préliminaire identifiait un état précaire.
- Une analyse de la situation se devait d'être entreprise en concertation avec les principaux intervenants.

3.

Description du complexe Manouane

3.1

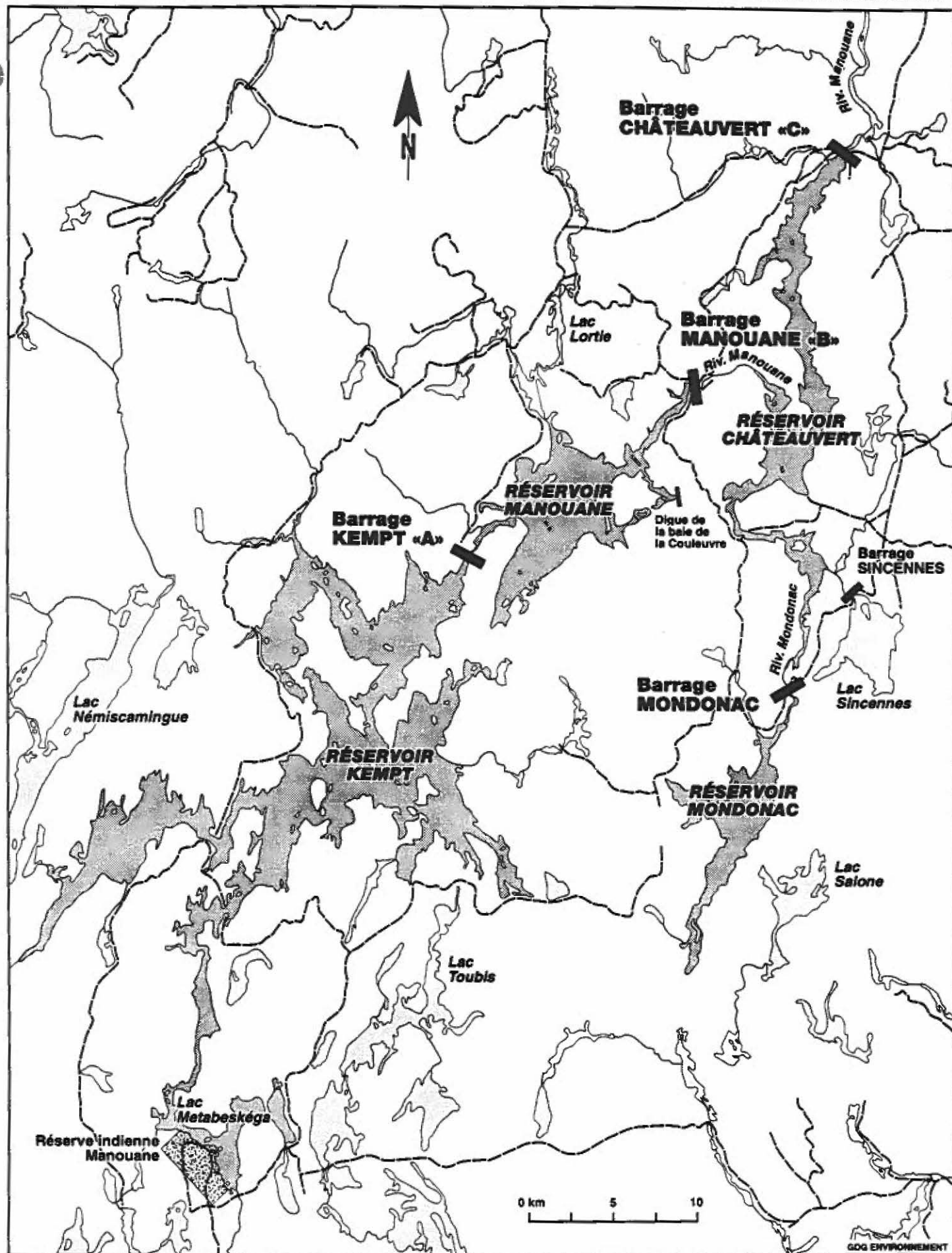
Description du territoire d'étude

De façon naturelle, le touladi est une espèce exclusive à la portion septentrionale de l'Amérique du Nord. Au Québec, son aire de répartition est très étendue, comprenant la majorité du territoire au nord du fleuve Saint-Laurent.

Avec ses 625 kilomètres carrés d'eaux à touladi, la région Mauricie - Bois-Francs comprend 8% de la superficie des lacs à touladi de la province et les captures de cette espèce y comptent pour 6,5% de celles du Québec. Environ 39% de la superficie des eaux à touladi de la région est située en territoire libre. Les plans d'eau y sont répartis sur trois zones de pêche, soit les zones 14, 15 et 18. La zone de pêche 15 compte 82% de la superficie des plans d'eau à touladi du territoire libre de la Mauricie et 46 % du nombre de lacs. Par rapport aux autres zones de pêche de la région, la zone 15 est la plus développée au niveau de la villégiature et la pression de pêche y est plus élevée et plus soutenue dans le temps.

Les réservoirs Châteauvert, Kempt, Manouane et Mondonac (figure 1) sont situés à environ 95 km, à vol d'oiseau, au nord de Saint-Michel-des-Saints et à 105 km à l'ouest de La Tuque ; dans la zone 15 et cumulent à eux seuls près de 40 % de la superficie totale des plans d'eau à touladi de la région Mauricie - Bois-Francs. Ces quatre réservoirs font partie, avec le réservoir Sincennes, du complexe Manouane, lui-même composante du vaste complexe hydroélectrique du Saint-Maurice (figure 2). Les réservoirs du complexe Manouane sont des ouvrages de régularisation qui ont été conçus dans le but d'augmenter la capacité hydroélectrique de la rivière Saint-Maurice. Le barrage Kempt fut mis en service en 1876 (1908 pour fin de production d'électricité), le Manouane et le Châteauvert en 1918 et le Mondonac en 1944.

FIGURE 1 - Carte de localisation des réservoirs Kempt, Manouane, Châteauvert et Mondonac



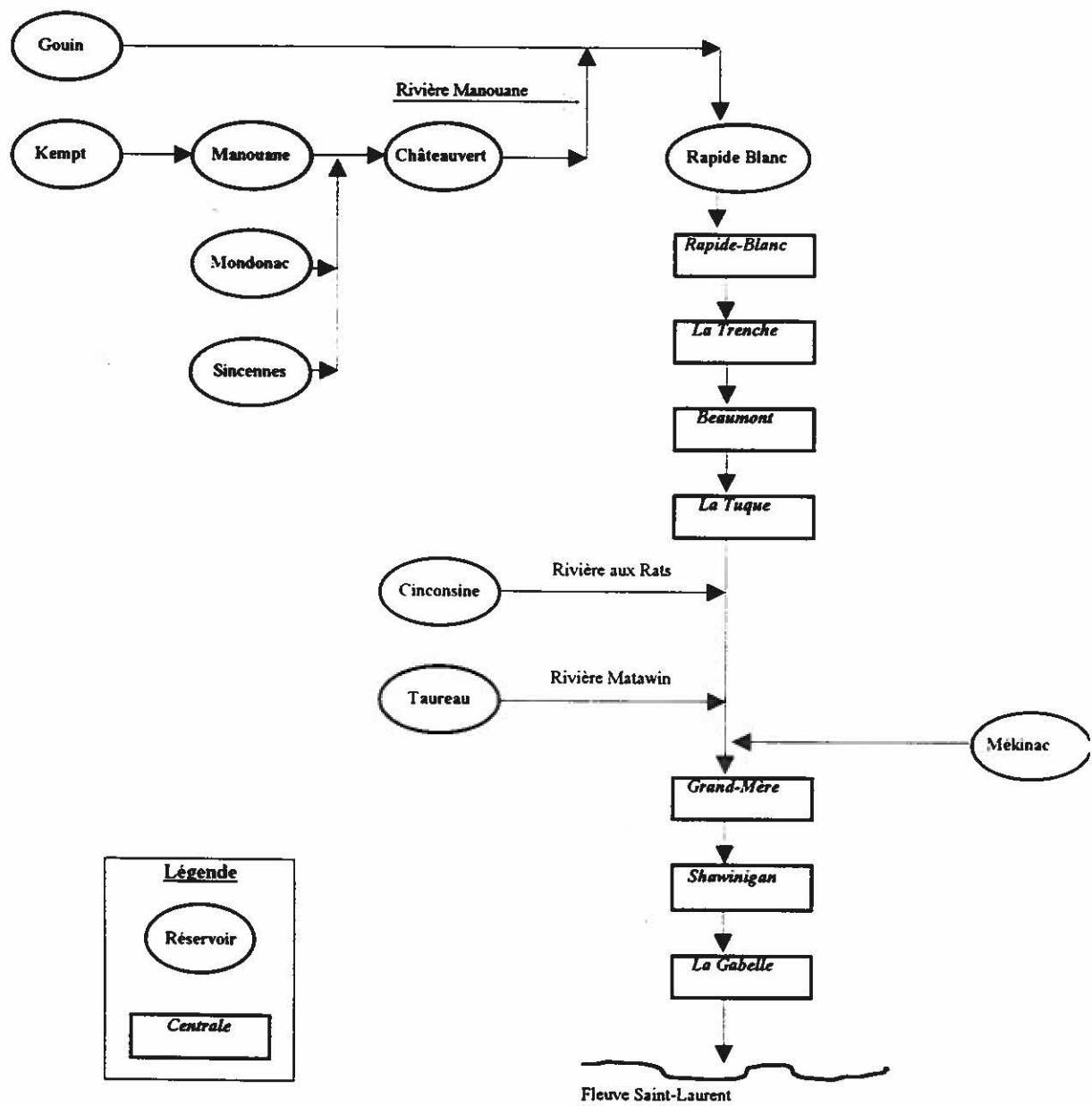


Figure 2 - Schéma hydrique de la rivière Saint-Maurice

3.2

Caractéristiques des réservoirs à l'étude

3.2.1

Caractéristiques morphométriques

Les plans d'eau sont situés à des altitudes similaires variant de 367 à 419 m (tableau 1). Mis à part le sous-bassin Kempt-Central avec une superficie de 78 km² et un volume d'eau de 1067 hm³, les sous-bassins du réservoir Kempt ont une superficie et un volume relativement semblables variant de 15 à 29 km² et de 205 à 574 hm³. Dans l'ensemble, la profondeur maximale des sous-bassins est élevée, allant de 55 à 75 mètres. Le sous-bassin Kempt - Atibenne se démarque avec une profondeur moyenne de 20,3 m, valeur nettement plus élevée que celle observée dans les autres sous-bassins (environ 14 m). Le Kempt - Central présente la ligne de rivage (130 km) ainsi que l'indice de développement de la ligne de rivage (4,1) les plus élevés de l'ensemble des sous-bassins.

En ce qui concerne l'ensemble des plans d'eau, le réservoir Kempt présente la superficie totale la plus élevée avec 151 km², suivi des réservoirs Manouane (40 km²), Châteauvert (34 km²) et Mondonac (21 km²). Le volume total des réservoirs est très variable, allant de 280 à 2 271 hm³. Il en est de même en ce qui concerne la profondeur maximale (Zm) qui se situe entre 32 et 104 m. Le réservoir Châteauvert montre une profondeur moyenne de 8,9 m relativement faible en comparaison de celle des autres réservoirs qui varie de 15,0 à 30,3 m. L'examen de la longueur maximale (L max), de la ligne de rivage (L riv) et de l'indice de développement de la ligne de rivage (DL), indique que les plans d'eau varient d'un plan d'eau très développé comme le réservoir Kempt à un plan d'eau allongé comme le réservoir Châteauvert.

Tableau 1 - Caractéristiques morphométriques des réservoirs à l'étude

Réservoir	Altitude (m)	Superficie totale (ha)	Volume total (hm ³)	Profondeur maximale - Z (m)	Profondeur moyenne - Z (m)	Longueur maximale (km)	Périmètre (km)	DL ¹
Châteauvert ²	367	3 350	297	41	8,9	26,6	118,0	5,8
Kempt - Atibenne ³	419	2 830	574	75	20,3	14,0	75,0	3,0
Kempt - Central ⁴	419	7 837	1 067	65	13,6	19,0	130,0	4,1
Kempt - Gavin	419	2 943	425	70	14,4	11,5	50,0	2,6
Kempt - Abaoca	419	1 490	502	55	13,7	8,5	29,0	2,1
Kempt - Total	419	15 100	2 271	75	15,0	35,0	266,0	6,1
Manouane	409	4 048	1 200	90	29,6	12,0	95,0	3,8
Mondonac	391	2 100	567	104	27,0	15,0	45,0	2,8

¹ Développement de la ligne de rivage.

² Excluant la rivière Mondonac (amont du lac Joncas).

³ Le réservoir Kempt a été subdivisé en 4 sous-bassins, partiellement isolés les uns des autres, dont certains formaient une entité distincte avant la construction du barrage Kempt.

⁴ Excluant les baies Maïda et Omimitci ainsi que les lacs Obascou, Métabeskéga, Morel et du Rêve.

3.2.2

Gestion de l'eau

Au cours de la saison estivale, le niveau d'eau des réservoirs apparaît très stable à l'exception toutefois de celui du réservoir Châteauvert qui présente une variation légèrement supérieure, de l'ordre de 1,5 m environ. De façon générale, la baisse de niveau d'eau des réservoirs débute en novembre, après la fraie du touladi et se poursuit jusqu'à la fin de l'hiver pour atteindre le niveau minimal au début du mois d'avril, soit un mois en moyenne après l'éclosion des oeufs de touladi, mais avant l'émergence des alevins. À l'inverse des réservoirs Manouane et Kempt, le Châteauvert montre une baisse hivernale (1er octobre - 30 septembre) de niveau très élevée (environ 5 m dans les dix dernières années). Il importe également de mentionner que le réservoir Châteauvert présente une variabilité inter-annuelle de niveau d'eau beaucoup plus importante que celle observée aux réservoirs Manouane et Kempt.

Dans l'ensemble, les marnages annuels moyens varient de 1,94 à 2,23 m, à l'exception du réservoir Châteauvert qui présente un marnage annuel moyen de 7,18 m (tableau 2). Le réservoir Châteauvert présente également le marnage hivernal moyen le plus élevé avec 4,93 m, suivi, dans l'ordre, des réservoirs Manouane (1,89 m), Kempt (1,75 m) et Mondonac (1,62 m).

Depuis les 10 dernières années, les marnages annuels et hivernaux moyens des réservoirs Châteauvert, Manouane et Mondonac ont connu une baisse significative par rapport à ceux mesurés lors des deux décennies précédentes. À titre d'exemple, les marnages annuels et hivernaux du réservoir Châteauvert ont connu une baisse substantielle de l'ordre de 1,10 et 2,70 m respectivement. En ce qui concerne le réservoir Kempt, les marnages annuels moyens démontrent une légère diminution de 0,40 m tandis que les marnages hivernaux sont pratiquement demeurés les mêmes.

L'examen du tableau 3 révèle que la réserve utile du réservoir Châteauvert représente près de 91% du volume total du réservoir tandis que celle des autres plans d'eau correspond à peine à 18%.

Tableau 2 - Variations du niveau d'eau des réservoirs à l'étude entre 1986 et 1995

Réservoir	Marnage annuel ¹ (m)		Marnage hivernal ² (m)	
	Moyen	Min - Max	Moyen	Min - Max
Châteauvert	7,18	5,37 - 8,87	4,93	1,64 - 6,73
Kempt	1,96	1,08 - 2,54	1,75	0,60 - 2,38
Manouane	2,23	1,35 - 2,73	1,89	0,81 - 2,46
Mondonac	1,94	1,55 - 2,25	1,62	0,80 - 2,75

Tableau 3 - Importance relative de la réserve utile des réservoirs à l'étude

Réservoir	Réserve utile (hm ³)	Volume total (hm ³)	Rés. utile/Vol. tot. (%)
Châteauvert	270	297	91
Kempt	407	2 271	18
Manouane	205	1 200	17
Mondonac	99	567	18

¹ Période du 1^{er} janvier au 31 décembre.

² Période du 1^{er} octobre au 30 septembre.

Caractéristiques physico-chimiques

Température et oxygène dissous

L'examen du tableau 4 révèle que l'épaisseur de l'épilimnion du réservoir Châteauvert (18,0 m) est beaucoup plus élevée que celle des autres plans d'eau à l'étude qui varie de 8,8 à 11,8 m.

Le début de l'habitat préférentiel du touladi adulte étant de 12 °C, la concentration en oxygène dissous à cette température est critique pour déterminer la qualité de l'habitat. Dans tous les réservoirs à l'étude, les concentrations en oxygène dissous (O_2) à cette température sont toutes supérieures à 5 mg/l, ce qui correspond au seuil critique pour les adultes du touladi. De telles concentrations sont non-limitantes pour la plupart des espèces de poissons.

Le réservoir Châteauvert présente la plus faible concentration en oxygène dissous avec 5,4 mg/l à 12°C. Il est également intéressant de noter que les réservoirs pour lesquels nous possédons des données présentent des concentrations en oxygène supérieures à 9 mg/l à 60 m ou à 1 mètre du fond du plan d'eau. Ces conditions d'oxygène dissous assurent donc un habitat de qualité aux juvéniles qui fréquentent généralement la strate profonde (entre 27 et 50 m de profondeur).

pH

Le pH mesuré sur un échantillon intégré entre 0 et 5 m de profondeur est égal ou supérieur à 6,0 dans tous les réservoirs étudiés (tableau 4). Au niveau de la strate thermique de 12°C, le pH minimal noté est de 5,7 dans le sous-bassin Kempt-Gavin. De fait, les valeurs de pH mesurées sont donc toutes supérieures au seuil critique de 5,5 nécessaire au maintien du recrutement des populations de touladi et de la plupart des espèces de poissons.

Productivité

La faible conductivité des réservoirs est caractéristique des lacs du Bouclier Laurentien variant de 14,0 à 18,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (tableau 4). Ces différences notées dans la conductivité entre les réservoirs n'ont pas de signification importante quant à la productivité.

Les réservoirs à l'étude montrent une transparence de l'eau semblable allant de 4,9 à 9,5 m ainsi qu'une couleur apparente de l'eau principalement blanche (tableau 4). Wetzel (1983) classifie la productivité des lacs selon la transparence de la façon suivante:

- transparence moyenne de 9,9 m (5,4 à 28,3 m) pour les lacs oligotrophes;
- de 4,2 m (1,5 à 8,1 m) pour les lacs mésotrophes;
- de 2,45 m (0,8 à 7,0 m) pour les lacs eutrophes.

Dans la majorité des plans d'eau, la concentration en phosphore total est faible avec des valeurs inférieures à 9 et 14 $\mu\text{g}/\text{l}$ à la surface et au fond des plans d'eau respectivement (tableau 4). Ces faibles concentrations en phosphore total confirment que les réservoirs étudiés sont peu productifs à l'image de la grande majorité des plans d'eau du Bouclier Laurentien.

Tableau 4 - Caractéristiques physico-chimiques estivales (août) des réservoirs à l'étude

Réservoir	Épaisseur de l'épilimnion (m)	O ₂ 12°C (mg/l)	O ₂ fond (mg/l)	pH	pH	Conductivité (µS/cm)	Transparence (m)	Couleur apparente	Phosphore total	
		% Sat.	% Sat.	0-5 m	12° C				Surface (µg/l)	Fond (µg/l)
Châteauvert	18,0	5,4 50%	-	6,6	5,9	17,4	4,9	Blanche	-	-
Kempt-Atibenne	10,1	9,1 86%	10,8 85%	6,8	6,4	16,4	9,5	Blanche	4	5
Kempt - Central	11,4	8,2 77%	9,5 75%	6,9	6,2	17,1	6,4	Blanche	4	8
Kempt - Gavin	9,7	10,0 89%	11,0 86%	6,5	5,7	15,2	8,2	Blanche	4	14
Kempt - Obaoca	8,8	9,4 86%	10,3 82%	6,3	6,0	14,0	6,1	Blanche	5	7
Manouane	11,8	8,8 82%	10,2 81%	6,8	6,3	15,0	7,5	Blanche	2	1
Mondonac	11,5	8,4 78%	10,5 83%	6,7	6,2	18,3	8,5	Blanche	9 ¹	-

¹ Donnée de 1981

4.

État des populations de touladi dans les réservoirs de la Haute-Mauricie

Nous rappelons ici les principaux éléments d'un rapport³ ayant pour objectifs de colliger et de comparer les informations obtenues entre 1991 et 1996 sur les réservoirs Châteauvert, Kempt, Manouane et Mondonac, d'évaluer la situation des populations de touladi de ces réservoirs, d'identifier les facteurs limitants pour les populations de touladi et finalement, de proposer des mesures d'atténuation à retenir pour les prochaines années.

4.1

Caractéristiques de l'espèce

- Le touladi est un salmonidé ayant des exigences biologiques très strictes et qui présente une dynamique de population très complexe. Dans le sud du Québec, ce poisson ne peut vivre que dans des plans d'eau profonds, aux eaux claires, froides et à forte concentration en oxygène. Ce type de plan d'eau est biologiquement peu productif.
- La croissance du touladi y est lente, il n'atteint la maturité sexuelle qu'à un âge avancé. De façon générale, le touladi fraye durant l'automne entre la fin de septembre et le début de novembre, près des rives exposées aux vents dominants, sur des pentes abruptes, à une profondeur variant de 0,5 à 4,0 m, sur un substrat de blocs, de galets et de gravier grossier dépourvu de particules fines (sable et limon).
- Le touladi est une espèce qui semble avoir beaucoup de difficultés à s'adapter aux réservoirs gérés à des fins de production d'hydroélectricité. En effet, le rehaussement du niveau de

³ BENOÎT, J., J. SCROSATI et D. DUMONT. 1997. Situation du touladi (*Salvelinus namaycush*) des réservoirs Châteauvert, Kempt, Manouane et Mondonac. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale Mauricie - Bois-Francs, Trois-Rivières. Rapport technique. 85 p. - annexes.

l'eau, la superficie et le type de substrat des territoires inondés, le marnage, l'origine lotique ou lentique du réservoir, l'abondance de tributaires et les espèces de poissons présentes sont autant de facteurs qui peuvent influencer le résultat de l'adaptation du touladi dans les réservoirs. Parmi ces facteurs, le marnage est souvent pointé du doigt comme étant à l'origine des problèmes d'adaptation du touladi dans les réservoirs, notamment, en affectant deux aspects du cycle vital de l'espèce, soit la reproduction et l'alevinage.

- En général, les effets du marnage sur la reproduction du touladi sont directement reliés à la profondeur des frayères qui, dans la majorité des cas, sont situées en faibles profondeurs. Ainsi, à l'automne, l'abaissement du niveau d'eau peut faire en sorte que la totalité ou une partie des sites de reproduction se trouvent exondés au moment où débute la fraie de cette espèce. Également, la baisse hivernale de niveau peut potentiellement exonder les œufs, déposés durant l'automne sur les surfaces enrochées situées en zone littorale, induisant alors une forte mortalité du frai.
- Un examen de la littérature a révélé que l'ampleur du marnage permettant d'éviter l'exondation des frayères à touladi se situe en 0,25 et 3,50 m. Bien que les œufs de touladi éclosent vers la fin de l'hiver, soit au mois de février ou mars, les alevins, très peu mobiles, sont également vulnérables aux baisses du niveau de l'eau jusqu'à ce que leur sac vitellin soit presque complètement résorbé, soit au moins deux mois après l'éclosion.
- Au Québec, il existe plus d'une centaine de réservoirs dont 56 sont reconnus pour supporter une population de touladi. Des études récentes ont révélé, pour les réservoirs où des résultats de pêche expérimentale sont disponibles, que les populations de touladi sont généralement peu abondantes et ce, en dépit du fait que la plupart de ces réservoirs possèdent des caractéristiques abiotiques et biotiques considérées comme très bonnes pour cette espèce.
- De façon générale, les populations de touladi les plus abondantes se retrouvent dans les grands réservoirs de tête caractérisés par une grande superficie, des marnages annuels et

hivernaux élevés, un rehaussement du niveau de l'eau élevé et la présence d'une communauté ichtyenne dominée par le grand corégone et plusieurs espèces prédatrices.

- Plus spécifiquement, une étude détaillée des populations de touladi de 19 plans d'eau, incluant plusieurs réservoirs, situés sur le territoire libre de la Mauricie a mis en évidence que la majorité des réservoirs présentent une dynamique de population anormale. Dans ces réservoirs, l'abondance relative du touladi est faible et les structures d'âge et de taille des populations sont anormales et déséquilibrées.
- Les populations de touladis de ces plans d'eau montrent des signes évidents de surpêche et il semble que la portion de la population la plus visée par cette surexploitation soit celle des reproducteurs de première et deuxième saison. De plus, dans certains réservoirs, des problèmes dus au marnage s'ajoutent à la surexploitation des populations.
- De récents travaux effectués sur les quatre principaux plans d'eau à touladi de la Haute-Mauricie, soit les réservoirs Châteauvert, Kempt, Manouane et Mondonac, ont permis d'établir que les populations de trois d'entre eux y sont considérées décimées. En fait, il semble que les populations de touladi des réservoirs Manouane et Châteauvert font face à un important problème de recrutement, relié probablement aux effets du marnage tandis que celle du réservoir Mondonac montre, en plus des problèmes de recrutement, des signes évidents de surpêche.

Qualité de l'habitat du touladi et communautés ichthyennes

L'habitat

- Malgré que les plans d'eau étudiés présentent dans l'ensemble des caractéristiques morphométriques assez semblables entre eux, il n'en demeure pas moins que certaines d'entre elles présentent une bonne variabilité. Ainsi, de par sa surface totale, son volume d'eau et son indice de développement de la ligne de rivage, le sous-bassin Kempt-Central apparaît différent des autres sous-bassins du réservoir Kempt. De même, le réservoir Châteauvert se démarque des autres réservoirs avec une profondeur moyenne de 8,9 m seulement et un rivage très allongé.
- Globalement, les réservoirs du complexe Manouane sont de grands plans d'eau très profonds qui présentent un milieu de bonne qualité pour le touladi, notamment en regard aux profondeurs maximale et moyenne élevées qui assurent, lors de la stratification thermique estivale, une disponibilité de l'habitat thermique adéquate et essentielle à cette espèce.
- Il n'existe aucune différence apparente entre les sous-bassins du réservoir Kempt en regard aux caractéristiques physico-chimiques. Selon la classification de Wetzel, les réservoirs étudiés sont fortement oligotrophes et présentent vraisemblablement une productivité similaire. Toutefois, le réservoir Châteauvert présente une transparence de l'eau se rapprochant de celle d'un lac mésotrophe. De plus, ce dernier montre une épaisseur de l'épilimnion très élevée. Ces caractéristiques particulières du réservoir Châteauvert sont davantage reliées au type de gestion du réservoir qui, rappelons-le, présente une réserve d'eau utile très élevée (91 % du volume) et implique un soutirage d'eau par le fond.
- En règle générale, les touladis adultes fréquentent très peu la zone profonde des réservoirs puisque les teneurs en oxygène dissous y sont habituellement inférieures à la concentration

limite de 5 mg/l exigée par ces derniers. C'est pourquoi les juvéniles de touladi, qui peuvent tolérer des concentrations en oxygène dissous plus basses (jusqu'à 2 mg/l), fréquentent généralement la strate profonde (entre 27 et 50 m) afin de diminuer le risque de cannibalisme exercé par les adultes. Ainsi, en raison des fortes teneurs en oxygène dissous observées en zone profonde, le chevauchement de l'habitat des adultes et des juvéniles est probablement important dans les réservoirs à l'étude, ce qui augmente les risques de cannibalisme sur les juvéniles. Toutefois, le volume considérable de l'habitat préférentiel du touladi réduit sans doute cette contrainte.

- L'habitat préférentiel estival du touladi correspond à la strate où la température est inférieure à 12° C, où la teneur en oxygène dissous est supérieure à 5 mg/l et où la profondeur est inférieure à 40 m. Ainsi, d'après les profils des données physico-chimiques enregistrés dans les réservoirs au cours de la période estivale, il appert que l'habitat n'y est aucunement limitant pour les touladis, à l'exception toutefois du réservoir Châteauvert où la superficie de l'habitat préférentiel et le volume de l'habitat thermique y sont très peu développés pendant l'été.
- Cette faible disponibilité de l'habitat du touladi au Châteauvert résulte probablement de l'importance de l'échange d'eau et de l'utilisation du soutirage de l'eau par le fond qui a pour effet d'augmenter l'épaisseur de l'épilimnion, qui présente une température plutôt chaude pendant la saison estivale. MacLean et al. ont émis l'hypothèse stipulant que le recrutement et l'abondance des populations de touladi sont réduits dans les plans d'eau présentant un volume des habitats optimal et utilisable respectivement inférieur à 20 % et 40 % du volume total. Par conséquent, il semble que le touladi ne puisse pas maintenir des effectifs aussi importants au réservoir Châteauvert comparativement aux autres réservoirs du complexe Manouane et ce, sans tenir compte de l'impact potentiel des autres facteurs de stress comme le marnage et la surexploitation.
- Le calcul du rendement maximal soutenu apparaît comme un bon intégrateur de la qualité de l'habitat de plans d'eau. Dans l'ensemble, les réservoirs étudiés présentent un potentiel de

récolte intéressant. De plus, d'après les estimations approximatives obtenues, ces derniers apparaissent sous-utilisés en termes réels.

- Des travaux de recherche réalisés dans les réservoirs à l'étude révèlent que la superficie totale des aires potentielles de fraie est très élevée dans les sous-bassins Kempt-Central ($26\,870\text{ m}^2$) et Kempt-Gavin ($24\,500\text{ m}^2$) comparativement à celle estimée dans les sous-bassins Kempt-Atibenne ($4\,990\text{ m}^2$) et Kempt-Obaoca ($3\,350\text{ m}^2$).
- En comparant le ratio de la superficie des aires de fraie sur la superficie de l'habitat préférentiel du touladi entre les différents sous-bassins, on remarque que le Kempt-Gavin (0,207 %) présente une disponibilité des sites de fraie environ 3 fois plus importante que celle du Kempt-Central (0,064 %), Kempt-Obaoca (0,046 %) et Kempt-Atibenne (0,010 %).
- Dans l'ensemble, les réservoirs présentent une disponibilité des sites de qualité satisfaisante avec des ratios entre la superficie totale et la superficie des aires de fraie de qualité allant de 52,8 à 81,7 %. Par ailleurs, le ratio superficie des aires de fraie sur la superficie de l'habitat préférentiel est relativement élevé au réservoir Châteauvert en raison de la faible superficie d'habitat préférentiel du touladi dans ce plan d'eau.
- Lorsque relativisée par rapport à la superficie de l'habitat préférentiel du touladi, la superficie potentielle de fraie du réservoir Châteauvert est la plus élevée suivie, dans l'ordre, des réservoirs Mondonac, Kempt et Manouane. Toutefois, il convient de mentionner qu'il n'existe actuellement aucun critère permettant de juger si la disponibilité des aires de fraie peut être limitante dans un plan d'eau donné. Néanmoins, la disponibilité des sites de fraie de bonne qualité est relativement plus faible et paraît la plus limitante au réservoir Manouane. La faible disponibilité des sites de fraie dans ce réservoir peut s'expliquer par le marnage, par la composition géologique des rives, par la présence de nombreuses zones d'érosion active et par la faible pente de la beine à proximité des rives qui ne favorisent pas un nettoyage efficace du substrat sur les sites de fraie.

- Le modèle de Fitzsimons révèle que la profondeur des aires de fraie devrait être inférieure à 2 mètres environ pour l'ensemble des réservoirs étudiés (étendue de la variation: 1,0 m à 2,1 m). Soulignons que la grande proportion d'oeufs (98,7 %) inventoriés à une profondeur inférieure à 1,75 m au réservoir Mondonac (1992) ainsi que les coquilles d'oeufs de touladi trouvées entre 1 et 2 m de profondeur au réservoir Manouane (1996) viennent soutenir les prédictions faites par ce modèle. Toutefois, l'observations d'œufs sur des frayères localisées à plus de 3 mètres de profondeur au réservoir Kempt impose une limite à l'interprétation des prévisions du modèle. Il est à noter que ce modèle n'a pas été conçu pour des réservoirs et qu'il ne tient pas compte des variations induites par le marnage.
- Une évaluation du succès reproducteur du touladi effectuée au réservoir Manouane en conditions semi-naturelles a révélé que le taux de survie moyen des oeufs est nul à des profondeurs inférieures à 1,5 m tandis que des taux de survie moyens d'environ 69 % sont observés entre 1,5 et 3,0 m. Au réservoir Mondonac, il a été estimé que seuls les oeufs déposés à plus de 1,75 m de profondeur (1,3 % de tous les oeufs déposés) ont pu survivre à l'hiver 1992. En ce qui concerne le réservoir Kempt, une estimation du taux de survie des alevins est de 64 % au moment du départ des glaces et pour les profondeurs supérieures à 2 mètres. En deçà de cette profondeur, le taux de survie des alevins est pratiquement nul.
- Aux réservoirs Châteauvert et Manouane, l'absence d'oeufs de touladi sur les aires potentielles de fraie suppose d'une part que les géniteurs se rassemblent sur un nombre très restreint de sites, voire même sur un seul, pendant la fraie, et d'autre part, que le ou les site(s) de fraie utilisé(s) par ces derniers n'ait ou n'ont pas été visité(s) par les plongeurs lors du dénombrement des œufs. L'utilisation de poissons munis d'émetteurs radio permettrait de mieux localiser les aires de fraie et de préciser les caractéristiques des sites utilisés.
- Au bilan, les réservoirs étudiés ne présentent aucune caractéristique physico-chimique limitante pour le touladi.

La communauté

- Les interactions entre le touladi et les autres espèces de poissons affectent la dynamique de population et le rendement du touladi, mais les types de liens et leur importance relative sont encore peu connus. Toutefois, il est peu probable que la faible abondance des touladis puisse s'expliquer par la composition spécifique des réservoirs seulement puisque les espèces prédatrices susceptibles d'entrer en compétition avec le touladi, soit le grand brochet, le doré jaune et la lotte, sont, selon les résultats préliminaires disponibles, relativement peu abondantes dans ces réservoirs.
- Les relations prédateurs-proies peuvent affecter grandement les rendements en touladi. En général, les espèces proies recherchées par le touladi sont les corégoninés (le cisco de lac, le grand corégone et le ménomini rond) et l'éperlan arc-en-ciel. À l'exception du réservoir Mondonac, le grand corégone constitue probablement la proie la plus commune du touladi dans les plans d'eau étudiés, suivi de la perchaude. Un inventaire très sommaire des contenus stomacaux des touladis du réservoir Kempt confirme cette hypothèse. Les autres espèces servant potentiellement de proies, à cause de leur présence dans l'habitat préférentiel du touladi, sont la lotte et le meunier rouge.
- En ce qui concerne la composition des communautés ichthyennes des réservoirs, il importe de souligner en premier lieu, l'absence de perchaude au réservoir Mondonac malgré la présence du grand brochet. Cette absence est plutôt inusitée en raison, d'une part, de la présence de la perchaude dans le bassin versant immédiat, et d'autre part, que ces deux espèces sont généralement associées en raison d'un même refuge glaciaire. Les informations disponibles actuellement ne permettent pas d'expliquer un tel phénomène.
- À la lumière des résultats des captures des poissons présents dans l'habitat préférentiel du touladi du réservoir Kempt, il ressort que ce dernier ne peut pas être considéré comme un ensemble homogène. De fait, le sous-bassin du Kempt-Gavin montre une abondance relative de touladi plus élevée, accompagnée d'une plus faible proportion de grand corégone.

Impact de la gestion de l'eau sur le touladi

- L'exploitation des réservoirs pour fins de production d'hydroélectricité implique une gestion des niveaux d'eau spécifique à chaque plan d'eau. Ainsi, la gestion actuelle des réservoirs à l'étude, plus particulièrement en ce qui concerne le marnage hivernal moyen et le volume de la réserve d'eau utile, permet de regrouper ces derniers de la façon suivante:
 - le réservoir Châteauvert: présente des variations de niveau d'eau (marnages annuel et hivernal moyens d'environ 7 m et 5 m respectivement) ainsi qu'une réserve d'eau utile très élevée (91 % du volume d'eau du réservoir).
 - les réservoirs Kempt, Manouane et Mondonac: présentent des marnages annuel et hivernal moyens d'environ 2 m ainsi qu'un volume d'eau utile de niveau intermédiaire (environ 18 % par rapport au volume total du réservoir).
- La gestion de l'eau au réservoir Châteauvert se distingue également par la présence de pertuis situés en dessous de la surface. Or, il est reconnu que ce type de soutirage peut produire des contraintes biophysiques qui sont très différentes de celles habituellement observées sur les réservoirs où l'eau se déverse en surface.
- Selon le réservoir, la chronologie et l'ampleur des marnages font en sorte que les oeufs et les alevins de touladi se retrouvent souvent exondés. Par conséquent, ces deux aspects sont à l'origine de la forte mortalité des oeufs et des alevins de touladi qui engendre un échec du recrutement des populations.
- Dans les plans d'eau à l'étude, l'estimation du succès reproducteur a révélé que les populations de touladi des réservoirs Manouane, Mondonac, et probablement Châteauvert, font face à des

taux de mortalité du frai excessivement élevés. Il est très probable que cette forte mortalité découle de la gestion actuelle des réservoirs puisque d'après l'amplitude du marnage hivernal enregistré au cours des 10 dernières années et si l'on présume que la majorité des oeufs sont déposés à une profondeur maximale de 1,5 m comme au réservoir Mondonac, il apparaît que les oeufs du touladi sont très fréquemment exondés.

- L'écart observé entre les niveaux automnal (période de fraie) et printanier (éclosion des oeufs) est supérieur à 1,5 m de profondeur au réservoir Manouane, Mondonac et Châteauvert. Dans ce dernier cas, en envisageant l'hypothèse d'une profondeur maximale des frayères potentielles à 3,0 m, la totalité des superficies de fraie sont exondées une année sur dix au moment où les géniteurs sont prêts à se reproduire.
- Au réservoir Manouane, la baisse de niveau d'eau enregistrée entre le début de la période de fraie (1^{er} octobre) et la date d'éclosion hâtive des œufs (1^{er} février) est supérieure à 1 m dans 83 % des années et à 1,5 m dans 47 % des années. Lors de l'éclosion hâtive, la totalité des œufs du touladi seraient exondés une année sur deux avant le début de la période d'éclosion. Il en est de même lors des éclosions moyenne (1^{er} mars) et tardive (1^{er} avril) puisque la baisse de niveau demeure supérieure à 1,5 m dans 87 % des années.
- Au réservoir Mondonac, près de 98 % des œufs de touladi inventoriés se situaient à moins de 1,75 m de profondeur; ce qui suggère, compte tenu de la gestion du barrage Mondonac, qu'un faible pourcentage d'œufs déposés survivrait au marnage hivernal d'année en année.
- Finalement, au réservoir Kempt, étant donné que la population de touladi n'a pas de problème majeur de recrutement, il y a tout lieu de croire que la majorité des géniteurs concentrent leurs activités de fraie à des profondeurs suffisamment grandes pour permettre de protéger les œufs et les alevins des effets du marnage hivernal. L'observation d'œufs sur deux frayères à plus de 3 mètres de profondeur confirme cette hypothèse.

- Quant aux alevins de touladi, ils seraient vulnérables à la baisse du niveau d'eau pendant presque toute la durée de la période de résorption du sac vitellin, laquelle dure environ deux mois. Cela signifie qu'aux réservoirs Châteauvert, Manouane et Mondonac, il y a peu de chances que les alevins échappent au marnage hivernal étant donné que ces derniers sont exondés avant la résorption complète du sac vitellin pour la plupart des années.
- En résumé, l'impact de la gestion actuelle des niveaux d'eau sur le touladi peut être jugé majeur aux réservoirs Châteauvert, Manouane et Mondonac.

Situation du touladi

Abondance

- Les résultats de la pêche expérimentale ont permis de dresser avec suffisamment de réalisme l'état d'abondance actuel du touladi des réservoirs du complexe Manouane. Ainsi, les divers sous-bassins du réservoir Kempt apparaissent différents en termes de rendements numériques. Toutefois, le réservoir Kempt constitue un ensemble plutôt homogène d'après les rendements pondéraux mesurés entre les divers sous-bassins.
- Les rendements numériques mesurés indiquent que les populations de touladi sont relativement peu abondantes dans les réservoirs à l'étude, plus particulièrement celle du réservoir Châteauvert où seulement trois touladis ont été capturés. A titre comparatif, les réservoirs Kempt et Mondonac présentent une abondance du touladi jugée moyenne qui diffère de celle extrêmement faible mesurée aux réservoirs Manouane et Châteauvert. En ce qui concerne les rendements pondéraux, les conclusions demeurent sensiblement les mêmes, exception faite du réservoir Kempt qui se démarque des autres avec une abondance du touladi plus élevée.
- Dans l'ensemble, les réservoirs à l'étude présentent une qualité de pêche du touladi jugée moyenne, à l'exception cependant des réservoirs Manouane et Châteauvert qui, malgré la grande taille des spécimens capturés, présentent une abondance du touladi très faible.

Structure de taille

- À l'examen des structures de taille des populations de touladi des sous-bassins du réservoir Kempt, on observe en premier lieu une faible proportion de poissons inférieurs à 300 mm dans certains secteurs, ce qui indique probablement un problème de recrutement ou une faible disponibilité des juvéniles aux engins de pêche. Les sous-bassins Kempt-Atibenne et Kempt-

Gavin montrent tout de même une proportion de juvéniles plus élevée par rapport aux deux autres sous-bassins.

- La structure de taille de la population de touladi du réservoir Kempt montre une proportion légèrement plus faible de touladis de grande taille qui résulte probablement d'une sélection des grands spécimens par la pêche sportive et par l'exploitation des géniteurs opérée sur les frayères par les autochtones. Relativement au réservoir Mondonac, la structure de taille de la population présente une faible proportion de touladis de grande taille, sans doute causée par l'exploitation des reproducteurs, à même les frayères, par les autochtones. Enfin, la structure de taille de la population de touladi du réservoir Manouane indique un problème très important de recrutement, même en tenant compte du faible effectif.
- La densité relative des stocks soutient les conclusions tirées des structures de taille, à savoir que le réservoir Kempt constitue un ensemble plutôt hétérogène. Les sous-bassins Kempt-Atibenne et Kempt-Gavin contiennent une plus grande proportion de touladis inférieurs à 300 mm par rapport aux deux autres sous-bassins. Par ailleurs, les réservoirs Châteauvert et Manouane ne montrent pratiquement aucun touladi inférieur à 510 mm, ce qui résume bien le problème de recrutement auquel sont soumises les populations de ces réservoirs.
- Au bilan, le recrutement apparaît comme étant un facteur limitant pour les populations de touladi des réservoirs du complexe Manouane. De plus, aux réservoirs Mondonac et Kempt, l'exploitation des géniteurs sur les frayères s'ajoute vraisemblablement au problème de recrutement existant.

Structure d'âge

- La structure d'âge des populations de touladi des sous-bassins du réservoir Kempt est plutôt semblable avec une forte classe d'âge vers 8-9 ans et une faible proportion des classes d'âge 3 à 7 ans. Il importe de souligner que par rapport à la structure d'âge de la population de touladi du réservoir Mondonac, la faible proportion de touladis d'âge inférieur à 3 ans au réservoir Kempt pourrait être en grande partie le reflet de la différence entre la distribution spatiale des individus selon la taille.

- La structure d'âge de la population de touladi du réservoir Manouane paraît totalement anormale avec une sous-représentation des individus immatures, une forte classe d'âge autour de 12 ans et la présence d'importantes lacunes entre les groupes d'âge. Soulignons toutefois que ces résultats doivent être interprétés avec prudence en raison du faible effectif. Néanmoins, cet état déplorable de la population témoigne d'un recrutement très faible et inégal d'une année à l'autre, causé sans doute par les effets irréguliers du marnage hivernal auxquels s'ajoute la faible abondance des géniteurs.
- Les effets irréguliers du marnage hivernal auxquels s'ajoute la faible abondance des géniteurs font probablement en sorte que la reproduction constitue un processus plutôt inefficace au réservoir Manouane. Ainsi, la population de touladi pourrait avoir atteint un niveau critique d'abondance, ce qui signifie qu'elle ne serait plus en mesure de se soutenir naturellement et ce, même en dépit d'un éventuel arrêt des fluctuations hivernales du niveau d'eau. Il est également important d'ajouter qu'en raison du faible nombre de frayères de bonne qualité retrouvées au réservoir Manouane, la pêche de subsistance pratiquée par les autochtones de Wemotaci et de Manawan pendant la période de reproduction pourrait avoir eu un impact déterminant sur les effectifs de touladi. Enfin, la structure d'âge de la population du réservoir Mondonac montre une bonne représentation des individus immatures mais une faible proportion de spécimens âgés de 8 et 9 ans, ce qui suppose un recrutement inégal, dû probablement aux effets irréguliers du marnage hivernal d'une année à l'autre.
- L'examen des âges moyens n'est vraiment intéressant qu'en tenant compte du portrait global de la population (CUE, structure d'âge et de taille, etc.) et plus particulièrement de l'âge à la maturité sexuelle, ce qui permet alors de quantifier l'opportunité de fraie offerte à un poisson durant le temps moyen qu'il passe dans la population. Ainsi, en comparant l'âge moyen de la population avec l'âge d'atteinte à maturité sexuelle, on note que la majorité des touladis du réservoir Kempt n'ont pas l'occasion de se reproduire au moins une fois au cours de leur vie avant d'être capturés par la pêche. Toutefois, à cause du taux de mortalité totale plutôt faible de cette population (30 %), il est fort probable que cette situation soit davantage attribuable

aux caractéristiques intrinsèques de la population (ex.: atteinte tardive de la maturité sexuelle) qu'à l'exploitation sportive.

- Aux réservoirs Manouane et Mondonac, la comparaison entre l'âge moyen et l'âge à maturité sexuelle révèle que la majorité des individus peuvent se reproduire au moins une fois au cours de leur vie avant d'être capturés par la pêche sportive. Cette constatation confirme donc que le problème de recrutement observé au réservoir Manouane n'est pas seulement attribuable à une trop grande exploitation par la pêche.
- En ce qui concerne les réservoirs Mondonac et Manouane, rappelons qu'une fraction des géniteurs est prélevée par l'entremise de la pêche de subsistance opérée à même les frayères par les autochtones de la région, ce qui explique l'âge moyen relativement faible (6,9 ans) des touladis de ces réservoirs. Par ailleurs, l'âge moyen élevé (11,8 ans) des touladis du réservoir Manouane vient appuyer les conclusions émises précédemment concernant le problème de recrutement touchant la population de ce réservoir.

Croissance

- Les longueurs totales moyennes par âge sont extrêmement variables d'un plan d'eau à l'autre. Au sous-bassin Kempt-Central, les longueurs totales moyennes élevées des touladis âgés de 5 et 10 ans peuvent s'expliquer par les structures en taille et d'âge de ce secteur. De fait, les touladis de ce secteur montrent des tailles beaucoup plus élevées en regard à leur structure d'âge qui est similaire à celle des autres sous-bassins. Cette relation résulte probablement du fait qu'en comparaison aux autres sous-bassins, les touladis du secteur Kempt-Central bénéficient d'une disponibilité de la nourriture accrue due à une plus faible abondance de la population.
- D'après les longueurs asymptotiques (longueur à l'infini) calculées chez les populations à l'étude, le taux de croissance des touladis apparaît relativement rapide dans le secteur Atibenne du réservoir Kempt, mais plutôt moyen dans les autres sous-bassins. La bonne croissance et l'atteinte relativement tardive de la maturité sexuelle chez les touladis du secteur

Atibenne est attribuable d'une part, à l'adoption d'un régime alimentaire piscivore qui montre, au niveau énergétique, un rapport coût/bénéfice plus élevé, et d'autre part, à l'exploitation. Par ailleurs, le taux de croissance moins rapide obtenu chez la population de touladi du secteur Gavin peut s'expliquer par la présence d'effectifs de touladis plus abondants, ce qui se traduit par une moins grande disponibilité des ressources alimentaires individuelles.

- Au réservoir Manouane, la croissance rapide et la bonne condition des touladis sont probablement attribuables aux faibles effectifs dans ce plan d'eau, ce qui se traduit par une plus grande disponibilité des ressources alimentaires individuelles. Cette bonne croissance et cette condition seraient également attribuables à l'adoption d'un régime alimentaire piscivore des touladis dans ce plan d'eau. L'adoption d'un régime alimentaire piscivore expliquerait également l'atteinte relativement tardive de la maturité sexuelle chez cette population.
- Au réservoir Mondonac, la croissance plutôt moyenne des touladis s'explique par l'adoption d'un régime alimentaire principalement zooplanctonophage (Lacasse et Gilbert 1992). En ce qui concerne le réservoir Normand, la faible croissance des touladis s'explique d'une part par l'abondance élevée de la population, et d'autre part, par l'adoption d'un régime alimentaire dominé par les proies zooplanctoniques.
- Le coefficient de Fulton est un indice de condition qui est fonction des ressources alimentaires disponibles. C'est probablement ce qui explique que les touladis du sous-bassin Kempt-Central présentent un coefficient de condition plus élevé par rapport aux populations des autres secteurs puisque, comme mentionné auparavant, les touladis du secteur Central bénéficient d'une disponibilité de la nourriture accrue due à une plus faible abondance de la population. Il en est de même pour les populations des réservoirs Manouane et Mondonac qui montrent un coefficient élevé.

Mortalité

- À la suite de ces constatations, les taux de mortalité calculés à l'aide de la méthode des âges codés de Robson et Chapman ont été retenus pour comparer le niveau d'exploitation actuelle des réservoirs à l'étude.
- Ainsi, au réservoir Kempt, le sous-bassin Kempt-Atibenne, réputé par les pourvoyeurs comme étant le secteur le plus pêché, semble le plus exploité avec un taux de mortalité annuelle de la population de 41 %, jugé modéré.
- Healy mentionne qu'un taux de mortalité totale de 20 à 30 % ou moins chez le touladi serait typique de populations inexploitées. En ce qui concerne les réservoirs Mondonac et Kempt, les taux de mortalité annuelle (31 %) mesurés se rapprochent du taux typique des populations de touladi inexploitées. Par conséquent, l'exploitation de ces réservoirs peut être jugée moyenne.
- Seule la population de touladi du réservoir Manouane montre un taux de mortalité annuelle de 52 % supérieur au taux de 45 % suggéré comme limite supérieure maximale à la surexploitation en Ontario. Soulignons toutefois que ce résultat doit être interprété avec circonspection en raison du faible effectif. De plus, il est important de rappeler qu'en raison de la faible abondance des touladis dans ce réservoir, la mortalité due à la pêche paraît excessive.

Conclusion

- La présente étude a démontré que le réservoir Kempt ne peut pas être considéré comme étant un ensemble homogène. Premièrement, les divers secteurs montrent des différences importantes en regard aux aires potentielles de fraie du touladi disponibles. Deuxièmement, les sous-populations de touladi présentent une dynamique de population différente, notamment en ce qui a trait à leur abondance relative en nombre, à leur structure en taille, à leur âge moyen, à leur taux de croissance, à leur taux de mortalité et finalement, à leur taux d'exploitation.
- À l'exception du réservoir Kempt qui supporte une population de touladi jugée d'abondance moyenne et équilibrée (structure d'âge plutôt normale), la présente étude confirme que les populations de touladi des réservoirs du complexe Manouane sont dans un état très précaire. En effet, les populations des réservoirs Châteauvert et Manouane sont considérées décimées ($CUE < 2$ touladis/n.f. et structure d'âge totalement anormale) tandis que celle du réservoir Mondonac est jugée déstabilisée ($2 < CUE < 4$ touladis/n.f. et structure d'âge anormale).
- Il est important de mentionner que l'habitat des réservoirs à l'étude ne représente pas un facteur limitant majeur pour le touladi. Certains facteurs limitants ont cependant été identifiés dans le cadre de la présente étude :
 - Au Châteauvert, il semble que la superficie de l'habitat préférentiel et le volume de l'habitat thermique du touladi soient trop restreints. Ces paramètres semblent cependant varier annuellement en fonction de la gestion et/ou des conditions météorologiques.
 - Par ailleurs, bien qu'il n'existe aucun critère permettant de juger si la disponibilité des aires de fraie d'un plan d'eau peut être restreignante pour la population de touladi, il n'en

demeure pas moins que l'habitat de reproduction du touladi paraît peu abondant au réservoir Manouane.

- Également, suite à l'examen de la dynamique des populations, il en ressort que le recrutement plutôt faible et variable d'une année à l'autre constitue un facteur limitant majeur pour les populations de touladi des réservoirs Châteauvert, Manouane et Mondonac.
- Enfin, s'ajoutant au problème de recrutement déjà existant, l'exploitation des stocks du réservoir Manouane, et probablement du Mondonac, doit être considérée comme étant un facteur négatif pour les populations de ces réservoirs.

5.

État des autres populations ichthyennes dans les réservoirs de la Haute-Mauricie

5.1

Composition spécifique

Outre le touladi (SANA), le meunier noir (*Catostomus commersoni*) (CACO) et la lotte (*Lota lota*) (LOLO) sont présents dans tous les plans d'eau étudiés (tableau 5). Le grand brochet (*Esox lucius*) (ESLU), le meunier rouge (*Catostomus catostomus*) (CACA), la perchaude (*Perca flavescens*) (PEFL), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) (COCL), le doré jaune (*Stizostedion vitreum*) (STVI) et quelques espèces de petite taille se retrouvent également dans certains plans d'eau. La composition spécifique des réservoirs Châteauvert, Kempt et Manouane est similaire et se compose des espèces de poissons énumérées ci-haut. La composition spécifique du réservoir Mondonac se distingue des autres plans d'eau par l'absence de doré jaune et de grand corégone auxquels s'ajoute la perchaude.

Tableau 5 - Populations ichtyennes des réservoirs à l'étude

Espèces	Châteauvert	Kempt ⁴	Manouane	Mondonac
Touladi <i>Salvelinus namaycush</i> (SANA)	✓	✓	✓	✓
Meunier noir <i>Catostomus commersoni</i> (CACO)	✓	✓	✓	✓
Meunier rouge <i>Catostomus catostomus</i> (CACA)	✓	✓	✓	✓
Perchaude <i>Perca flavescens</i> (PEFL)	✓	✓	✓	
Corégone <i>Coregonus clupeaformis</i> (COCL)	✓	✓	✓	
Lotte <i>Lota lota</i> (LOLO)	✓	✓	✓	✓
Doré jaune <i>Stizostedion vitreum</i> (STVI)	✓	✓	✓	
Grand brochet <i>Esox lucius</i> (ESLU)	✓	✓	✓	✓

Espèces de petite taille

Raseux-de-terre <i>Etheostoma nigrum</i> (ETNI)	✓			
Ouitouche <i>Semotilus corporalis</i> (SECO)			✓	✓
Mulet perlé <i>Semotilus margarita</i> (SEMA)			✓	
Fouille-roche <i>Percina caprodes</i> (PECA)				✓
Chatte <i>Notemigonus crysoleucas</i> (NOCR)				✓
Méné de lac <i>Couesius plumbeus</i> (COPL)			✓	✓
Méné à nageoires rouges <i>Notropis cornutus</i> (NOCO)	✓			

⁴ N'a pas fait l'objet d'un inventaire extensif des petites espèces.

Le tableau 6 montre que l'habitat préférentiel du touladi des sous-bassins du réservoir Kempt est dominé par le grand corégone avec des pourcentages, par rapport aux prises totales, allant de 87,2 à 91,3 %. Les sous-bassins du Kempt-Atibenne et du Kempt-Gavin présentent l'abondance relative du touladi la plus élevée avec plus de 8 % des prises totales. En ce qui concerne l'ensemble des plans d'eau à l'étude, le réservoir Mondonac présente l'abondance relative du touladi la plus élevée avec 55,6 % des captures totales. Quant aux autres réservoirs, ils sont surtout dominés par le grand corégone qui cumule plus de 80 % des captures totales.

Tableau 6 - Résultats des captures et abondance relative en nombre des espèces présentes dans l'habitat préférentiel du touladi des réservoirs à l'étude

Réservoir	SANA		COCL		CACA		LOLO		CACO		ESLU		STVI	
	Capture (nb)	% capt.	Capture (nb)	% capt.	Capture (nb)	% capt.	Capture (nb)	% capt.	Capture (nb)	% capt.	Capture (nb)	% capt.	Capture (nb)	% capt.
Châteauvert	3	0,9	272	84,2	24	7,4	18	5,6	2	0,6	3	0,9	1	0,3
Kempt - Atibenne	95	8,6	980	88,2	7	0,6	-	0,0	3	0,3	-	0,0	26	2,3
Kempt - Central	115	5,8	1 731	87,2	74	3,7	22	1,1	-	0,0	1	0,1	43	2,2
Kempt - Gavin	105	8,4	1 127	89,9	20	1,6	1	0,1	-	0,0	-	0,0	-	0,0
Kempt - Obaoca	29	7,2	368	91,3	3	0,7	3	0,7	-	0,0	-	0,0	-	0,0
Kempt - Total	344	7,2	4 206	88,5	104	2,2	26	0,5	3	0,1	1	0,0	69	1,5
Manouane	24	3,9	500	80,9	32	5,2	61	9,9	-	0,0	-	0,0	1	0,2
Mondonac	85	55,6	NA ¹	NA	49	32,0	14	9,2	4	2,6	-	0,0	NA	NA

¹ Non applicable. espèce absente du plan d'eau.

Relativement à l'abondance des poissons évaluée en termes de biomasse, mentionnons en premier lieu que le grand corégone, le touladi, et, dans une moindre mesure, le meunier rouge dominant.

Le sous-bassin Kempt-Central affiche la biomasse de poisson la plus élevée. L'abondance relative du touladi, en termes de biomasse, est équivalente dans l'ensemble des sous-bassins du Kempt (environ 34 % des captures totales en moyenne). Le grand corégone y domine avec des abondances relatives en poids allant de 52,4 à 65,0 % de la biomasse récoltée (tableau 7).

Tableau 7 - Résultats des captures et abondance relative en poids des espèces présentes dans l'habitat préférentiel du touladi des réservoirs à l'étude

Réservoir	SANA		COCL		CACA		LOLO		CACO		ESLU		STVI	
	Capture (kg)	% capt.	Capture (kg)	% capt.	Capture (kg)	% capt.	Capture (kg)	% capt.	Capture (kg)	% capt.	Capture (kg)	% capt.	Capture (kg)	% capt.
Châteauvert	19,4	17,7	47,3	43,0	14,6	13,3	20,1	18,3	0,3	0,2	7,0	6,4	1,3	1,1
Kempt - Atibenne	102,2	33,6	176,6	58,0	4,2	1,4	-	0,0	4,0	1,3	-	0,0	17,3	5,7
Kempt - Central	219,0	35,1	326,6	52,4	36,4	5,8	20,4	3,3	-	0,0	3,9	0,6	17,2	2,8
Kempt - Gavin	113,0	30,9	237,8	65,0	14,4	3,9	0,3	0,2	-	0,0	-	0,0	-	0,0
Kempt - Obaoca	43,0	36,4	72,0	61,0	1,4	1,2	1,6	1,4	-	0,0	-	0,0	-	0,0
Kempt - Total	477,2	33,8	813,0	57,6	56,3	4,0	22,3	1,5	4,0	0,3	3,9	0,3	34,6	2,5
Manouane	79,9	26,7	139,5	46,7	21,5	7,2	53,8	18,0	-	0,0	-	0,0	4,0	1,2
Mondonac	77,1	ND ¹	NA ²	NA	ND	0,0	ND	0,0	ND	0,0	-	0,0	NA	NA

¹ Non disponible.

² Non applicable, espèce absente du plan d'eau.

À l'exception du Mondonac, les réservoirs sont plutôt dominés par le grand corégone avec des abondances relatives allant de 43,0 à 51,9 % des captures totales en termes de biomasse (tableau 7). De plus, aux réservoirs Manouane et Châteauvert, la lotte y est présente en plus grande proportion avec environ 18 % de la biomasse totale de poissons capturés.

Le tableau 8 montre le ratio de la biomasse du touladi et des proies (TIP) dans l'habitat préférentiel du touladi des réservoirs à l'étude. De façon générale, le ratio de la biomasse du touladi et des proies s'établit à environ 56 % dans les sous-bassins du réservoir Kempt, seule la partie Gavin présente un ratio moins élevé avec 44,8 %.

Tableau 8 - Ratios de la biomasse du touladi et des proies dans l'habitat préférentiel du touladi des réservoirs à l'étude

Réservoir	Touladi (kg)	Proies (kg)	T/P %
Châteauvert	19,4	82,3	23,6
Kempt - Atibenne	102,2	183,8	55,6
Kempt - Central	219,0	383,4	57,1
Kempt - Gavin	113,0	252,5	44,8
Kempt - Obaoca	43,0	75,0	57,3
Kempt - Total	477,2	895,6	53,3
Manouane	79,9	214,8	37,2
Mondonac	77,1	45,2	170,6

Le réservoir Mondonac montre le ratio de la biomasse du touladi et des proies le plus élevé de l'ensemble des réservoirs étudiés avec 170,6 %, suivi des réservoirs Kempt (53,3 %), Manouane (37,2 %) et Châteauvert (23,6 %). La complexité relative des communautés explique en grande partie cette différence entre les réservoirs.

Situation du grand corégone et du doré jaune

L'analyse des caractéristiques des réservoirs a permis de dégager les éléments suivants :

- De par sa surface totale, son volume d'eau et son indice de développement de la ligne de rivage, le sous-bassin Kempt-Central apparaît différent des autres sous-bassins du réservoir Kempt. De même, le réservoir Châteauvert se démarque des autres réservoirs avec une profondeur moyenne de 8,9 m seulement et un rivage très allongé.
- Sur la base de leurs caractéristiques morphométriques et physico-chimiques, les réservoirs présentent un milieu de bonne qualité pour le grand corégone. Bien qu'il existe très peu d'études nous permettant de définir l'habitat optimal du doré jaune, les caractéristiques morphométriques des réservoirs semblent sous-optimales pour cette espèce. L'ensemble des caractéristiques sont cependant non limitantes pour les populations de grands corégonides et de dorés jaunes des réservoirs.
- L'indice morpho-édaphique calculé pour les différents bassins du Kempt montre une différence de productivité générale entre le secteur Central et les autres sous-bassins. La productivité du réservoir Châteauvert serait la plus élevée de tous les réservoirs et celle du Manouane, la plus faible.
- Le volume de l'habitat préférentiel du grand corégone apparaît non limitant dans les plans d'eau étudiés. Toutefois, l'habitat thermique optimal y est restreint. Le réservoir Châteauvert présente les meilleures caractéristiques de l'habitat du doré jaune de l'ensemble des réservoirs, le Manouane étant le moins favorable.
- Le rendement maximal soutenu (RMS) estimé à partir du volume de l'habitat thermique du grand corégone est comparable entre les réservoirs Châteauvert et Manouane tandis que le

RMS estimé au réservoir Kempt est légèrement plus faible. En ce qui concerne le doré jaune, le rendement maximal soutenu estimé à partir de la superficie de l'habitat préférentiel est beaucoup plus élevé au réservoir Châteauvert par opposition aux deux autres réservoirs.

- Le réservoir Châteauvert présente les marnages annuels et hivernaux moyens ainsi qu'une importance relative de la réserve d'eau utile les plus élevés de l'ensemble des réservoirs. Les trois réservoirs montrent également des coupures de débit à l'émissaire qui surviennent le plus souvent en avril et mai, période vitale pour le doré jaune et pour plusieurs espèces de poissons qui frayent en eau vive.
- Les réservoirs supportent des communautés ichthyennes relativement complexes comptant près de 17 espèces différentes au total.
- La superficie totale des aires potentielles de frai du grand corégone est élevée dans les sous-bassins Kempt-Central et Kempt-Gavin. Toutefois, il n'existe actuellement aucun critère permettant de juger si la disponibilité des aires de fraie du grand corégone peut être limitante dans un plan d'eau donné.
- Le réservoir Kempt présente la superficie des aires potentielles de frai du doré jaune la plus faible, cette dernière est 1,3 fois moins importante qu'au réservoir Manouane et 6,2 fois moins grande qu'au réservoir Châteauvert. Ici encore, il convient de mentionner qu'il n'existe aucun critère permettant de juger si la disponibilité des aires de fraie du doré jaune peut être limitante dans un plan d'eau donné.
- Au bilan, les trois réservoirs à l'étude ne présentent aucun facteur limitant naturel susceptible de restreindre substantiellement la productivité du grand corégone et du doré jaune.

L'analyse des caractéristiques des populations de grands corégonides et de dorés jaunes des réservoirs Châteauvert, Kempt et Manouane a permis de mettre en lumière les éléments suivants :

Grand corégone :

- Le réservoir Kempt présente une abondance relative du grand corégone plus élevée par rapport aux réservoirs Manouane et Châteauvert. Cette différence est possiblement reliée aux effets du marnage sur le recrutement et la productivité de cette espèce, notamment au réservoir Châteauvert qui affiche des marnages annuels moyens très élevés.
- L'abondance relative du grand corégone dans les trois réservoirs est globalement comparable à celle observée aux réservoirs Baskatong et Gouin, deux plans d'eau subissant d'importants marnages annuels.
- L'alimentation estivale du grand corégone dans nos réservoirs s'effectue aussi bien dans l'épilimnion que dans l'hypolimnion. Son régime alimentaire dominant y est de type benthique.
- Les structures de taille et les indices RSD [abondance relative (%) par catégorie de taille] des populations étudiées sont variables d'un réservoir à l'autre, laissant présager un recrutement inégal des classes d'âge. La population de grands corégonos du réservoir Kempt est caractérisée par une faible représentation de jeunes spécimens et par une forte classe d'âge à 6 ans indiquant une force inégale des classes d'âge. Cette force inégale est attribuable à un recrutement variable possiblement relié aux effets du marnage hivernal. L'hypothèse qui expliquerait l'échec du recrutement du grand corégone serait qu'une baisse de la production secondaire se produisant au début de la période critique d'alimentation des larves générerait une mortalité importante de ces dernières.
- L'âge à maturité sexuelle est très variable entre les différents sous-bassins du Kempt. Les âges sont cependant relativement bas pour une population inexploitée. Cette observation appuie l'hypothèse que l'instabilité environnementale due à la gestion de l'eau aurait des effets significatifs sur les populations de grands corégonos même en présence de faibles marnages.
- La croissance du grand corégone du réservoir Kempt est très faible après l'atteinte de la maturité sexuelle et peut être mise en relation avec son abondance relative. Comme il n'existe

que de faibles différences de productivité entre les réservoirs Kempt et Manouane, la différence de croissance serait reliée à la densité des deux populations.

- Comme l'abondance du grand corégone entre les différents sous-bassins du Kempt est relativement comparable et que la croissance est un bon intégrateur de la productivité d'un milieu, il est probable que la productivité du Kempt-Central serait la plus élevée du réservoir pour cette espèce et celle du Kempt-Atibenne, la plus faible.
- La population de grands corégonos du réservoir Manouane est caractérisée par un âge moyen faible et par une forte représentation de jeunes spécimens. La longueur moyenne par âge a révélé que les grands corégonos du réservoir Manouane sont significativement plus grands que ceux du réservoir Kempt. La croissance en longueur plus rapide et le coefficient de condition élevé des spécimens découlent de la faible abondance relative de l'espèce dans ce réservoir.
- De plus, la majorité des grands corégonos du réservoir Manouane ne semblent pas avoir l'occasion de se reproduire avant de mourir. Ces caractéristiques supposent l'existence d'un fort stress environnemental qui limiterait l'abondance du stock de grands corégonos dans ce milieu.
- Au bilan, la situation du grand corégone dans les réservoirs à l'étude est satisfaisante malgré les contraintes environnementales qu'impose l'exploitation hydroélectrique des réservoirs et ce, en particulier, aux réservoirs Châteauvert et Manouane. La capacité de ces dernières populations à supporter une exploitation et/ou un stress environnemental supplémentaire apparaît plus limitée qu'au réservoir Kempt.

Doré jaune :

- Parmi les trois réservoirs étudiés, le réservoir Kempt arbore l'abondance relative en doré jaune la plus élevée et le réservoir Manouane, la plus faible. Il est probable que l'abondance du doré jaune ait diminué substantiellement au réservoir Kempt depuis les dix dernières années en raison d'une augmentation de la pression des pêches sportives et de subsistances.
- La faible abondance au Manouane ne peut être attribuée aux effets des pêches sportives et de subsistances. Elle résulterait d'un faible recrutement de la population de doré jaune dans ce réservoir. L'impact de la gestion de l'eau du réservoir et en particulier, les interruptions de débit sur l'accès au doré de sa principale frayère en eau vive sont susceptibles d'influencer négativement son recrutement. De plus, toute modification du régime thermique de l'eau des frayères en période de reproduction est susceptible d'augmenter significativement la mortalité des œufs ou des alevins.
- Comparé au potentiel théorique de productivité, l'abondance du doré jaune au réservoir Châteauvert aurait dû être nettement plus élevée. Comme le niveau d'exploitation ne peut être mis en cause, le stress environnemental qu'imposent les fortes variations des niveaux d'eau observées sur ce réservoir expliquerait, en partie tout au moins, cet écart d'abondance et de productivité.
- De manière générale, les structures de taille et les RSD des populations de dorés jaunes étudiées sont caractérisées par une sous-représentation des jeunes spécimens. La forme générale des distributions de taille propose un niveau d'exploitation semblable sur les trois réservoirs.
- La proportion de dorés jaunes de grandes tailles du réservoir Kempt a beaucoup diminué depuis 1987. Cette observation appuie l'hypothèse qu'une baisse d'abondance résultant d'une augmentation de l'exploitation aurait eu lieu depuis cette époque.

- Les fortes variations de classes d'âge observées aux réservoirs Châteauvert et Kempt supposent que les populations de dorés jaunes sont affectées négativement par des contraintes environnementales. Les interruptions de débit sur les frayères, variables d'une année à l'autre lors du remplissage printanier, pourraient augmenter les effets des fluctuations naturelles du recrutement bien connu chez cette espèce.
- La croissance en taille des dorés jaunes des réservoirs Châteauvert et Kempt est très faible après l'atteinte de la maturité sexuelle tandis que ceux du réservoir Manouane montrent une croissance en taille soutenue pendant le stade adulte. Cette croissance différente du doré au réservoir Manouane serait attribuable à sa plus faible abondance, ce qui favorise une plus grande disponibilité des ressources alimentaires individuelles.
- La plupart des dorés jaunes des réservoirs ne semblent pas avoir l'occasion de se reproduire avant d'être capturés par la pêche. Malgré les imprécisions reliées aux méthodes de mesures, les populations présentent par ailleurs des taux de mortalité annuelle élevés, ce qui suggère une forte exploitation des stocks.
- Au bilan, la situation du doré jaune dans les réservoirs à l'étude est inquiétante malgré l'abondance relative des populations de dorés observées. Les contraintes environnementales qu'impose l'exploitation hydroélectrique des réservoirs et ce, en particulier, aux réservoirs Châteauvert et Manouane nécessitent plusieurs actions afin de maintenir la qualité de pêche. La capacité des populations à supporter une exploitation et/ou un stress environnemental supplémentaire apparaît limitée.

6.

Recommandations du groupe de travail

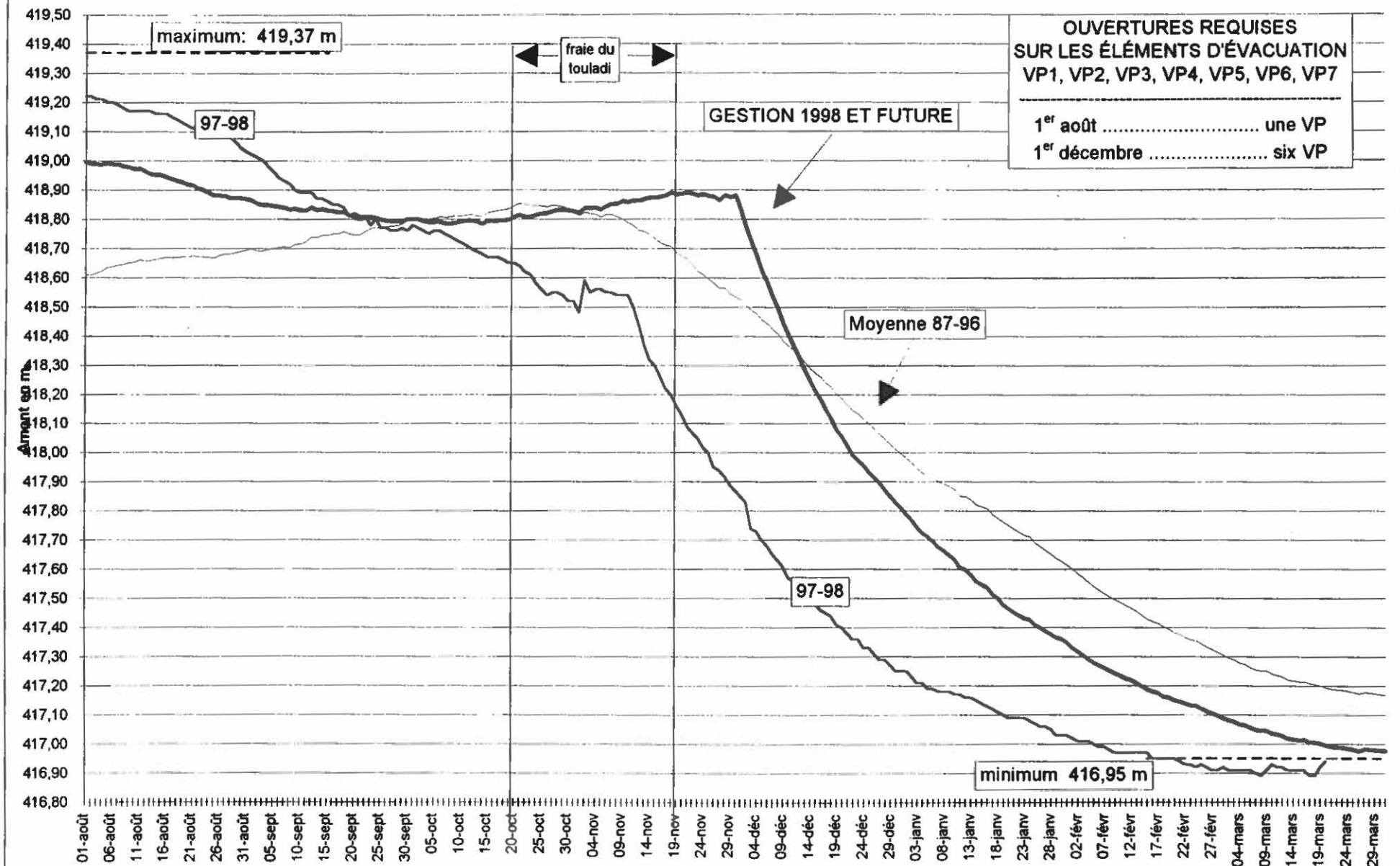
Les recommandations émises ci-après ont été élaborées en tenant compte des besoins environnementaux propres à chacun des réservoirs du complexe Manouane. Ces recommandations sont basées sur les recommandations préliminaires présentées en annexe et tiennent compte (lors de la version finale du présent rapport) des résultats des consultations internes et externes..

6.1

Réservoir Kempt

- Retarder l'abaissement du réservoir au 15 novembre de chaque année. La figure 3 illustre le mode de gestion qui devrait être mis en place à compter de l'automne 1998.
- Mettre en place un suivi de la pêche à partir des statistiques des pourvoyeurs afin de mieux évaluer l'importance des prélèvements de poissons par les clients des pourvoiries et de vérifier, à plus long terme, le maintien du stock de touladis dans ce réservoir. Une procédure normalisée de compilation des statistiques de pêche devra être implantée.
- Créer une zone de pêche interdite, tant pour la pêche sportive que de subsistance, au printemps sur la rivière Morialice entre son embouchure et un kilomètre en amont pour protéger les sites de reproduction du doré jaune.

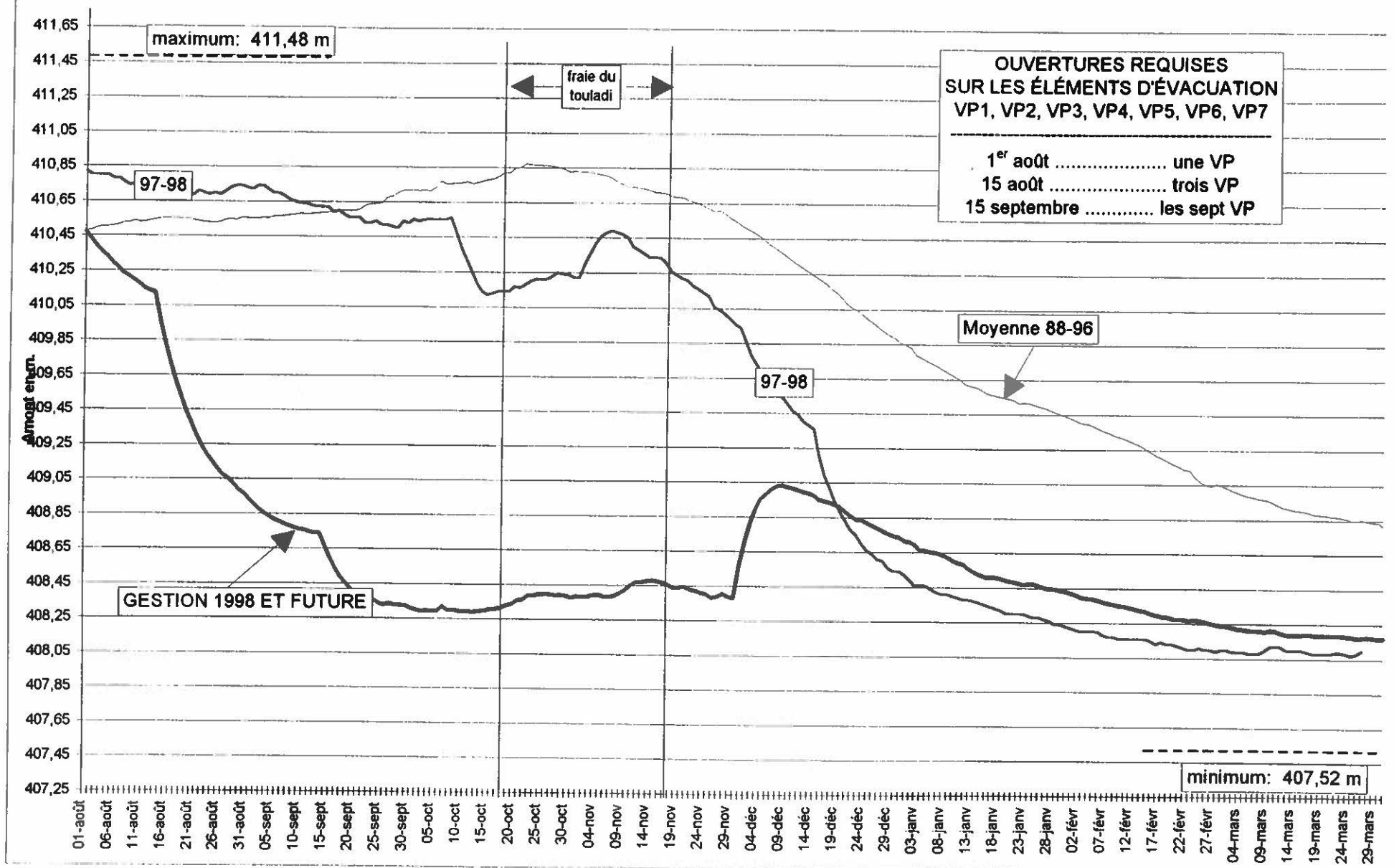
**Figure 3 - GESTION DE LA VIDANGE DU RÉSERVOIR "A" KEMPT
(sans manoeuvre hivernale)**



Réservoir Manouane

- La figure 4 illustre le futur mode de gestion proposé pour le réservoir Manouane. L'abaissement du plan d'eau débiterait vers le 1^{er} août et le réservoir atteindrait son niveau minimum vers le début du mois d'octobre. Le léger rehaussement observable au début décembre résulte de l'abaissement du réservoir Kempt.
- Localiser et caractériser les aires de fraie du touladi afin d'adapter la gestion de l'eau aux particularités de ces milieux. L'utilisation de la télémétrie apparaît essentielle afin d'assurer la réussite du processus.
- Éventuellement, viser l'approvisionnement en œufs de touladi dans ce réservoir.
- Procéder à quatre (4) ensemencements bisannuels de touladis juvéniles afin d'accélérer le processus de restauration du stock.
- Afin de restaurer le stock de touladis jusqu'à un niveau exploitable, fermer la pêche sportive et de subsistance à cette espèce à compter de 1998 (réglementation de pêche sportive et sensibilisation des autochtones). Cette mesure devra inclure les plans d'eau qui sont en communication directe avec le réservoir.
- Lors de la réouverture de la pêche sportive, mettre en place une procédure normalisée de compilation des statistiques de pêche à la pourvoirie Kanawata afin de mieux évaluer l'importance des prélèvements de poissons par les clients de cette pourvoirie et de vérifier, à plus long terme, l'efficacité du plan de restauration du touladi dans ce réservoir.

Figure 4 - GESTION DE LA VIDANGE DU RÉSERVOIR "B" MANOUANE
(dossier touladi)

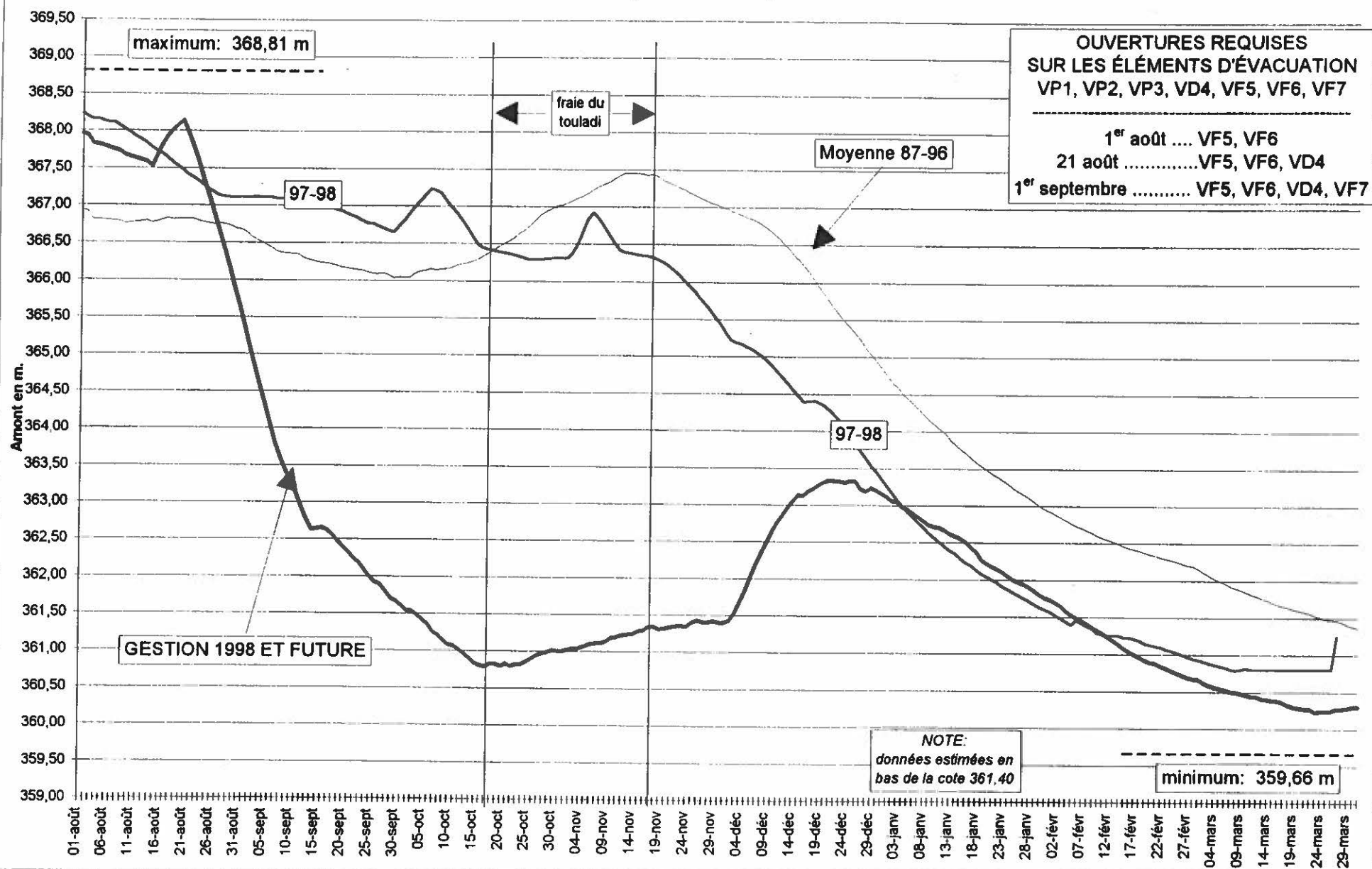


6.3

Réservoir Châteaouvert

- La figure 5 illustre la vidange proposée du réservoir Châteaouvert. L'abaissement débute vers le 1^{er} août et le niveau minimum du plan d'eau est atteint vers la mi-octobre. Le rehaussement observé vers le 4 décembre résulte de l'abaissement du réservoir Kempt amorcé au début de décembre.
- Lors des premières années de modification de la gestion de l'eau, procéder au nettoyage, par l'action des vagues sur les frayères en zone profonde, en abaissant le réservoir dès la fin de l'été ($\approx$ 15 août). L'efficacité du nettoyage des sites de reproduction permettra de préciser la durée et la fréquence de ce processus.
- Si le nettoyage est inefficace, aménager des frayères de qualité en zone profonde afin d'assurer le recrutement de la population de touladi. Elles devront être localisées à proximité de frayères riveraines existantes.
- Poursuivre l'évaluation du soutirage estival de l'eau (1^{er} juin au 1^{er} septembre) par les pertuis ou les poutrelles sur le volume d'habitat thermique du touladi.
- Procéder à l'ensemencement de touladis juvéniles afin d'accélérer le processus de restauration du stock.
- Fermer la pêche sportive et de subsistance au touladi pendant le processus de restauration du stock.

Figure 5 - GESTION DE LA VIDANGE DU RÉSERVOIR "C" CHÂTEAUVERT
(dossier touladi)



Réservoir Mondonac

Au moment d'écrire ces lignes l'avenir de ce plan d'eau et des structures connexes est encore incertain. Toutefois, pour des raisons de sécurité, le niveau de l'eau sera abaissé afin de réduire les risques liés à la faiblesse des structures en place. À la lumière de cette nouvelle situation, il y aura lieu de revoir les recommandations concernant l'avenir de ce plan d'eau. Pour le moment, nous présentons néanmoins les recommandations élaborées en considérant que le réservoir serait exploité comme par le passé.

- Afin de restaurer le stock de touladis jusqu'à un niveau exploitable, mettre en place une limitation plus restrictive de la récolte au moyen de la réglementation sur la pêche sportive et de la sensibilisation des autochtones.
- Adopter un mode de gestion similaire à ceux adoptés pour les réservoirs Manouane et Châteauvert.

7.

Plan de mise en œuvre

Pour assurer la réalisation des recommandations formulées par le groupe de travail, ce dernier a élaboré un plan de mise en œuvre (tableau 9) et un programme de suivi de l'efficacité des mesures proposées (tableau 10).

7.1

Implantation des mesures retenues

Modification de la réglementation sur la pêche sportive

Sous la responsabilité du Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction Mauricie - Bois-Francs, cette mesure est entrée en vigueur pour la saison de pêche 1998 et interdit toute pêche sportive au touladi dans les réservoirs Manouane et Châteauvert. On y restreint également la saison de pêche au touladi au réservoir Mondonac.

Les autochtones seront également sensibilisés à l'impact de leur pêche de subsistance sur la restauration des stocks de touladi. Une entente formelle sera éventuellement conclue.

Ensemencements

Cette activité, destinée à accélérer la restauration des stocks de touladi des réservoirs Manouane et Châteauvert, a été amorcée à l'automne 1998. Dans un premier temps, une localisation des frayères utilisées au réservoir Manouane a été afin de permettre la capture de géniteurs, la récolte des produits sexuels, la fertilisation des œufs et l'élevage en pisciculture des alevins de touladi. Si tout se déroule conformément au calendrier prévu, les premiers ensemencements auraient lieu en l'an 2000.

Scénarios de gestion

Les nouveaux scénarios de gestion, présentés à la section précédente, ont été mis en application en 1998.

Débit minimum - aval des barrages Kempt et Manouane

Afin de permettre une utilisation des frayères à doré jaune situées à l'aval des barrages Kempt et Manouane, il sera nécessaire d'évaluer l'ampleur du débit à assurer à l'aval de ces ouvrages au moment de la période de fraie de cette espèce au printemps. Pour ce faire des relevés devront être réalisés afin d'évaluer l'importance du débit requis pour assurer l'utilisation des frayères. Une réévaluation des façons de faire, des coûts relatifs aux manoeuvres supplémentaires et aux pertes possibles pour Hydro-Québec devra être réalisée. Les premières études seront réalisées au printemps 1998 à l'aval du barrage Kempt et au printemps 1999 à l'aval du barrage Manouane.

Suivi de la pêche auprès des pourvoyeurs

Cette activité consiste simplement à mettre au point un mécanisme de suivi des prises des pêcheurs sportifs permettant d'assurer le recueil d'informations utiles et uniformes sur les captures, l'effort de pêche, etc. Elle fera l'objet d'une entente formelle entre le MEF et les pourvoyeurs.

Réservoirs Mondonac et Sincennes

La procédure de rétrocession de ces ouvrages étant amorcée, il y aura lieu d'assurer la mise en place de mesures d'atténuation destinées à compenser, s'il y a lieu, les impacts de la solution retenue. Des discussions à cet égard sont prévues entre le MEF et Hydro-Québec, une fois que les décisions sur l'avenir de ces ouvrages seront prises.

Tableau 9 - Plan de mise en œuvre

Activités	1998	1999	2000	Responsable
Modification de la réglementation sur la pêche sportive au touladi.	En application	En application	En application	3
Localisation des frayères et ensemencements.	Télémétrie et localisation des frayères utilisées au réservoir Manouane.	Télémétrie et localisation des frayères utilisées au réservoir Châteauevert.	Reprise si problèmes en 1999.	1 - 3
	Capture de géniteurs au réservoir Manouane.		Capture de géniteurs au réservoir Manouane et ensemencements résultant des travaux de 1998.	1 - 3
Scénarios de gestion.	En application, ajustements au besoin.	En application, ajustements au besoin.	En application, ajustements au besoin.	2
Débit minimum pour la période de fraye du doré (aval réservoir Kempt).	Études.	Essais au terrain.	Essais au terrain.	1 - 2 - 3 - 4
Débit minimum pour la période de fraye du doré (aval réservoir Manouane).		Études.	Essais au terrain.	1 - 2 - 3 - 4
Créer une zone de pêche interdite sur la rivière Morialice.		En application.	En application.	3
Créer une zone de pêche interdite en aval du barrage Kempt dans la baie du Doré (incluant le lac du Tramway).		En application.	En application.	3
Affiches et dépliants d'information.		Conception et distribution.	Distribution.	1 - 3
Suivi de la pêche auprès des pourvoyeurs.		Établissement d'un mode de fonctionnement avec les pourvoyeurs.	Mise en application.	3

1. Hydro-Québec - Direction Expertise et Support technique de production - Hydraulique et Environnement
2. Hydro-Québec - Direction Téléconduite Centre - Stratégie et analyse de la performance d'exploitation - Trois-Rivières
3. Ministère de l'Environnement et de la Faune - Direction régionale Mauricie - Bois-Francs
4. Ministère de l'Environnement et de la Faune - Direction de la Faune et des Habitats

Suivi de l'efficacité des mesures

Afin de s'assurer de l'efficacité des activités proposées dans le plan de mise en œuvre, un suivi de l'efficacité des mesures (tableau 12) doit être réalisé afin de réajuster, au besoin, certaines des mesures proposées.

Nettoyage des frayères

La modification des modes de gestion des réservoirs Manouane et Châteauvert nécessite, dès l'été 1998, la caractérisation de sites témoins sur ces réservoirs et le suivi de ces sites à l'automne afin de s'assurer que l'abaissement hâtif du niveau de ces plans d'eau assure l'atteinte des objectifs visés ; le nettoyage du substrat et l'utilisation des frayères par le touladi. Ces activités ont été amorcées en 1998 et le suivi sera réalisé selon une périodicité à établir d'ici l'an 2000.

Utilisation des frayères par le touladi

Un suivi télémétrique des reproducteurs et la recherche d'œufs sur les frayères nettoyées ou aménagées permettra de valider l'efficacité du nouveau scénario de gestion des réservoirs Manouane et Châteauvert.

Utilisation des frayères par le doré jaune

Si les études visant la mise en place de débits minimums à l'aval des barrages Kempt et Manouane s'avèrent positives et réalisables, un programme de suivi de l'utilisation de ces frayères sera réalisé pour les premières années.

Scénarios de gestion

Une surveillance chronologique des niveaux et débits en fonction des objectifs visés permettra de réajuster au besoin les scénarios de gestion proposés.

Tableau 10 - Suivi de l'efficacité des mesures

Activité	1998	1999	2000	Responsable (Partenaire)
Nettoyage des frayères.	Été : caractérisation de sites témoins sur les réservoirs Manouane et Châteauvert.	Été : caractérisation de sites témoins sur les réservoirs Manouane et Châteauvert.	Été : caractérisation de sites témoins sur les réservoirs Manouane et Châteauvert.	1 - 3 - 4
	Automne : suivi des sites témoins.	Automne : suivi des sites témoins.	Automne : suivi des sites témoins.	1 - 3 - 4
Utilisation des frayères par le touladi.	Suivi télémétrique des reproducteurs au réservoir Manouane et recherche d'œufs.	Suivi télémétrique des reproducteurs au réservoir Châteauvert et recherche d'œufs.	Reprise si problèmes en 1999.	1 - 3 - 4
Utilisation des frayères par le doré.	Aval du réservoir Kempt.	Aval du réservoir Kempt.	Aval du réservoir Manouane.	1 - 3 - 4
Scénarios de gestion.	Surveillance chronologique des niveaux et des débits et demande d'ajustement au besoin.	Surveillance chronologique des niveaux et des débits et demande d'ajustement au besoin.	Surveillance chronologique des niveaux et des débits et demande d'ajustement au besoin.	2

1. Hydro-Québec - Direction Expertise et Support technique de production - Hydraulique et Environnement
2. Hydro-Québec - Direction Téléconduite Centre - Stratégie et analyse de la performance d'exploitation - Trois-Rivières
3. Ministère de l'Environnement et de la Faune - Direction régionale Mauricie - Bois-Francs
4. Ministère de l'Environnement et de la Faune - Direction de la Faune et des Habitats

8.

Résultats de la consultation

8.1

Consultation interne

Une consultation interne a eu lieu auprès des différentes directions du ministère de l'Environnement et de la Faune et d'Hydro-Québec qui, de près ou de loin, devaient être impliquées dans la réalisation du plan de mise en œuvre et du programme de suivi, tel que proposé dans ce document.

La direction régionale Mauricie et la direction de la faune et des habitats du MEF ont accepté l'ensemble des mesures tel que proposé par le groupe de travail. La direction régionale de Lanaudière a également été consultée pour les recommandations visant le réservoir Kempt, lequel est sous leur responsabilité.

La direction Expertise et Support technique de production et les directions Production des Cascades et Téléconduite Centre d'Hydro-Québec ont également entériné les recommandations. L'approbation de la direction Production des Cascades était cependant conditionnelle à une entente sectorielle entre cette direction et la MRC du Haut St-Maurice pour la gestion des plaintes en provenance des utilisateurs du milieu.

Consultation externe

Une consultation externe a eu lieu auprès des principaux intervenants du milieu des réservoirs Châteaufort, Manouane et Mondonac afin de s'assurer de la faisabilité des recommandations proposées. Cette consultation s'est échelonnée en trois phases : premièrement, rencontre d'information auprès de représentants de la MRC du Haut St-Maurice et de la MRC Mattawinie (collaboration de la direction régionale de Lanaudière du MEF). Ces derniers ont émis une approbation de principe à la poursuite du projet et à la mise en œuvre des recommandations.

Deuxièmement, les deux principaux intervenants économiques du secteur des réservoirs, soit le pourvoyeur Kanawata (réservoir Manouane) et le dépanneur sportif Châteaufort (réservoirs Châteaufort et Mondonac), ont été rencontrés. Ils se sont montrés favorables aux recommandations proposées. Ils ont suggéré que des affiches et des dépliants d'information soient distribués afin de faciliter la mise en œuvre des différentes mesures.

Des rencontres d'information et de consultation ont également eu lieu auprès des communautés autochtones de Manouane et de Wemotaci. À ces fins, une présentation des recommandations a été effectuée au directeur général de la communauté de Manouane, Monsieur André Quitich, et une présentation devant le Conseil de la communauté de Wemotaci a complété cette phase. Malgré un intérêt évident, aucune approbation formelle de nos recommandations n'a été obtenue de la part des deux communautés Attikamekw malgré une demande explicite en ce sens.

Finalement, une consultation postale, avec l'aide d'un questionnaire a eu lieu auprès des villégiateurs ayant une propriété sur les bords des trois réservoirs faisant l'objet de la consultation étendue. Deux sujets étant ciblés par la consultation : est-ce que la modification des niveaux d'eau modifierait les usages automnaux des réservoirs et est-ce que les villégiateurs étaient favorables aux propositions d'amélioration de la pêche ? On trouvera en annexe B un exemplaire de la correspondance et du questionnaire utilisé pour la consultation.

Réservoir Châteauvert

Des 109 villégiateurs contactés, 26 d'entre eux nous ont retourné leur questionnaire, soit un taux de participation de 24%.

À la question sur la modification des usages automnaux liés à l'abaissement hâtif du réservoir, 11 propriétaires, soit 42% des répondants et 10% des villégiateurs, ont signalé des impacts défavorables. Les usages mentionnés par ces derniers sont des difficultés d'accès au chalet (6 répondants sur 11 ; 54%), un impact sur la pêche automnale (3 répondants sur 11 ; 27%), la perte d'usage d'un quai (2 répondants sur 11 ; 18%), l'accès au réservoir et la navigation plus difficile (2 répondants sur 11 ; 18%) et finalement, un problème de prise d'eau en lac (1 répondant sur 11 ; 9%). Afin de préciser l'ampleur des impacts défavorables, les répondants ayant identifié des impacts négatifs ont été rejoints par téléphone. Pour la majorité d'entre eux, les impacts qu'ils avaient identifiés pouvaient être contournés par de nouvelles façons de faire.

À la seconde question portant sur les propositions d'amélioration de la pêche, la totalité des répondants ont signifié leur approbation face aux mesures proposées. De plus, plusieurs personnes ont profité de la consultation pour transmettre au ministère ou à la MRC des commentaires sur plusieurs sujets. Le sujet le plus fréquent qui représente 33% des commentaires (11 commentaires sur 33) réfère à des besoins de gestion de la faune et plus particulièrement, à la qualité de la pêche au doré jaune. Si l'on rajoute les besoins de gestion de la pêche et de lutte au braconnage, ces préoccupations cumulent 48% des commentaires (16 commentaires sur 33). Les commentaires sur la pêche de subsistance des autochtones sont nombreux (7 commentaires sur 33 : 21%) et plutôt négatifs face à ces pratiques. L'entretien des chemins a fait l'objet de quelques commentaires (4 sur 33 ; 12%) de même que la gestion de l'eau (4 sur 33 ; 12%) et le développement de la villégiature (2 commentaires sur 33 ; 6%).

Réservoir Manouane

Sur les 58 questionnaires expédiés aux villégiateurs, 14 ont été retournés, soit un taux de retour de 24%. La presque totalité des répondants (13 sur 14) ont signifié que les modifications proposées des niveaux d'eau ne modifieraient pas leurs usages automnaux du réservoir. La seule personne qui semble affectée par la proposition n'a pas indiqué quel usage serait affecté par les modifications de la gestion de l'eau.

La totalité des répondants étaient par ailleurs favorable aux propositions d'amélioration de la pêche et de modification de la gestion de l'eau. Les commentaires qu'ils ont fait parvenir concernent les pratiques de pêche de subsistance des autochtones (4 mentions sur 12 ; 33%), les besoins de gestion de la pêche et de lutte au braconnage (3 mentions sur 12 ; 25%), les besoins relatifs à la gestion de la faune et à la faible abondance des poissons (3 mentions sur 12 ; 25%), à l'accessibilité plus difficile du réservoir à eau basse (1 mention sur 12 ; 8%) et au problème des motomarines (1 mention sur 12 ; 8%).

Réservoir Mondonac

Neuf propriétaires de chalet sur trente (30%) ont retourné le questionnaire posté à leur attention. Comme le réservoir Mondonac n'a pas fait l'objet de propositions de modification de niveau d'eau, seules les propositions d'amélioration de la pêche ont fait l'objet de la consultation. La majorité des répondants (7 sur 9) furent favorables aux propositions. Les deux répondants défavorables trouvaient la réduction de saison de pêche trop restrictive.

Les commentaires fournis par les répondants au questionnaire visaient principalement la stabilisation des niveaux d'eau incluant la restauration du barrage (5 commentaires sur 15), les pratiques de pêche des autochtones (4 commentaires sur 15), les besoins de gestion de la pêche (4 commentaires sur 15), l'exploitation forestière (1 commentaire sur 15) et le besoin d'ensemencement (1 commentaire sur 15).

Bilan et recommandations

La consultation interne au MEF comme à Hydro-Québec a été favorable aux propositions du groupe de travail. Leur approbation était conditionnelle à un accueil favorable de la part des intervenants socio-économiques agissant à proximité des réservoirs.

La consultation externe a montré un accueil favorable aux différents projets. L'impact le plus manifeste concerne l'accessibilité automnale du réservoir Châteauvert. Ce dernier se doit d'être précisé avant toute décision définitive.

Dans ce contexte, le groupe de travail propose la mise en œuvre sur une base permanente des recommandations pour les réservoirs Kempt, Manouane et Mondonac. Il propose également la mise en place des recommandations au réservoir Châteauvert mais la vidange hâtive du plan d'eau sera réévaluée après deux ans de mise en œuvre en fonction de l'impact sur l'accessibilité des utilisateurs et des gains de productivité faunique évalué dans le cadre du programme de suivi.

Afin d'assurer la réalisation complète des mesures proposées, le groupe de travail recommande qu'une entente de partenariat encadre les actions des différents partenaires.

Bibliographie

- BENOÎT, J. et J. SCROSATI. 1996. **Utilisation par le touladi (*Salvelinus namaycush*) de frayères artificielles aménagées en zone littorale profonde.** Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats et Direction régionale Mauricie - Bois-Francs, Trois-Rivières Ouest, Rapport technique. 24 p. + annexes.
- BENOÎT, J., J. SCROSATI et D. DUMONT. 1997. **Situation du touladi (*Salvelinus namaycush*) des réservoirs Châteauvert, Kempt, Manouane et Mondonac.** Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale Mauricie - Bois-Francs, Trois-Rivières, Rapport technique. 79 p. + annexes.
- BENOÎT, J., J. SCROSATI et D. DUMONT. 1997. **Situation du grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) et du doré jaune (*Stizostedion vitreum*) des réservoirs Châteauvert, Kempt, Manouane.** Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale Mauricie - Bois-Francs, Trois-Rivières, Rapport technique. 84 p. + annexes.
- BENOÎT, J., M. LEGAULT et R. PERREAULT. 1997. **Validation d'une technique d'induction de la reproduction du touladi (*Salvelinus namaycush*) sur des frayères situées en zone littorale profonde.** Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats et direction régionale Mauricie - Bois-Francs. 20 p. + annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1996. La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Plan d'action 1995-1997. **Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Châteauvert (Manouane « C »).** Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement et Collectivités et région Mauricie. 76 p. + annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1996. La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Plan d'action 1995-1997. **Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Manouane (Manouane « B »).** Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement et Collectivités et région Mauricie. 68 p. + annexes.

- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1996. La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Plan d'action 1995-1997. **Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Kempt (Manouane « A »)**. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement et Collectivités et région Mauricie. 72 p. + annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1996. La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Plan d'action 1995-1997. **Évaluation de l'impact du marnage sur la reproduction du touladi au réservoir Manouane (Manouane « B »)**. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement et Collectivités et région Mauricie. 40 p. + annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1996. La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Plan d'action 1995-1997. **Bilan de l'exploitation des réservoirs Kempt, Manouane, Châteauvert et Mondonac**. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement et Collectivités et région Mauricie. 30 p. + annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1997. La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Plan d'action 1995-1997. **Étude de l'utilisation des réservoirs Kempt, Manouane et Châteauvert par les Atikamekw des communautés de Manawan et Wemotaci**. Rapport présenté à Hydro-Québec, Direction principale Communication et Environnement et Direction Production des Cascades. 32 p. + annexes.
- GDG ENVIRONNEMENT LTÉE. 1997. La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Plan d'action 1995-1997. **Évaluation de l'impact du marnage sur la reproduction du touladi au réservoir Kempt (Manouane "A")**. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence exécutive Production, direction Expertise et Support technique de production, Hydraulique et Environnement et Direction Production des Cascades. 40 p. + annexes.
- HOUDE, L. et J. BENOÎT. 1996. **Enquête sur la pêche au touladi au réservoir Mondonac**. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale Mauricie - Bois-Francis, Trois-Rivières Ouest, Rapport technique. 31 p. + annexes.
- HOUDE, L. et J. BENOÎT. 1997. **Enquête sur la pêche sportive au réservoir Manouane**. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale Mauricie - Bois-Francis, Trois-Rivières, Rapport technique. 53 p. + annexes.
- LACASSE, S. et J. BENOÎT. 1995. **Évaluation de la faisabilité d'induire la reproduction du touladi (*Salvelinus namaycush*) sur des frayères situées en profondeur - Application à la problématique des réservoirs de la Haute-Mauricie**. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats et Direction régionale Mauricie - Bois-Francis. Rapport technique. 62 p.

LACASSE, S. et L. GILBERT. 1992. **Évaluation de l'impact du marnage sur la reproduction du touladi au lac Mondonac.** GDG Environnement Ltée pour le service Activités d'exploitation, vice-présidence Environnement, 82 p. + annexes.

ANNEXE A

Études réalisées

Cette section présente, sous forme résumée, les principaux résultats et recommandations préliminaires tirés des études réalisées dans le cadre du plan d'action 1995 - 1997 sur la restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Il convient de rappeler que les recommandations préliminaires seront réexaminées ultérieurement dans un contexte de gestion intégrée de l'ensemble des réservoirs du complexe hydroélectrique du Haut Saint-Maurice.

Pour plus de détails, le lecteur devra se référer aux rapports dont la liste est fournie en annexe.

Évaluation de la faisabilité d'induire la reproduction du touladi (*Salvelinus namaycush*) sur des frayères situées en profondeur - Application à la problématique des réservoirs de la Haute-Mauricie - 1995

Résultats

- Les résultats compilés dans la littérature indiquent que, dans la majorité des cas, les caractéristiques du substrat constituent un facteur plus déterminant dans la sélection d'un site de fraie par le touladi et l'omble chevalier que la profondeur du site. Ainsi, à moins que le substrat ne soit de meilleure qualité en plus grande profondeur en terme de perméabilité et de propreté, il semble que ces espèces vont chercher à utiliser davantage les sites les moins profonds offrant un substrat propice à la fraie.
- L'aménagement de frayères artificielles pour le touladi sur des sites localisés en-dessous de la zone de marnage représente donc une mesure d'atténuation qui pourrait être appliquée dans les réservoirs hydroélectriques de la Haute-Mauricie, à condition que la perméabilité et la propreté du substrat sur les frayères artificielles soient supérieures à ce qu'on retrouve sur les frayères naturelles situées dans la zone de marnage, de façon à exercer une attraction chez les géniteurs. Cependant, deux autres facteurs devraient être pris en considération lors de l'aménagement de telles frayères. Il s'agit du comportement de retour du touladi vers des frayères spécifiques et du potentiel de sédimentation.
- En ce qui concerne le comportement de retour vers des frayères spécifiques, on ne peut pas affirmer, d'après les exemples disponibles, que la proximité d'une frayère naturelle et l'ensemencement d'oeufs et/ou d'alevins sont des prérequis absolus au succès d'une frayère artificielle. Toutefois, les chances que la frayère artificielle soit utilisée par les géniteurs sont vraisemblablement améliorées par l'application de telles pratiques d'aménagement.
- Par ailleurs, le potentiel de sédimentation apparaît comme le facteur le plus susceptible de limiter le succès à long terme des frayères artificielles, en dépit de caractéristiques de substrat initialement optimales.

Recommandations préliminaires

- Premièrement, il serait pertinent de réaliser un suivi exhaustif de frayères récemment aménagées, afin de vérifier l'effet du taux de sédimentation sur le taux de déposition et de survie des œufs, et de comparer les résultats obtenus avec ceux de frayères naturelles. Un tel suivi devrait s'échelonner sur quelques années afin de vérifier si le succès initial des frayères artificielles peut se dégrader avec le temps, au profit des frayères naturelles. À cet effet, le lac

aux Sables, en Mauricie, apparaît comme un site d'étude idéal puisque les frayères artificielles ont été aménagées en-dessous des frayères naturelles, tout comme s'il s'agissait d'un réservoir dont le marnage serait d'environ 1,5 m.

- L'étude du lac aux Sables pourrait être augmentée, en expérimentant le nettoyage de certaines frayères par différentes techniques utilisées en Ontario et en comparant les résultats obtenus sur ces frayères (taux de sédimentation, de déposition et de survie des œufs) avec ceux obtenus sur d'autres sites de fraie non nettoyés.
- Deuxièmement, dans le cas des réservoirs où l'amplitude du marnage est supérieure à deux mètres, il serait nécessaire d'obtenir la collaboration de sédimentologues afin de préciser davantage les conditions requises pour assurer l'autonettoyage des frayères aménagées en profondeur, ainsi que pour évaluer la période de temps requise pour que ce nettoyage soit effectif (dans l'éventualité où le niveau d'eau devrait être abaissé avant la période de reproduction). Un tel mandat devrait être réalisé cas par cas, puisque les conditions requises pour un réservoir ne sont pas nécessairement transposables à d'autres réservoirs.
- Par ailleurs, le réservoir Mondonac en Haute-Mauricie offre une autre possibilité d'étude intéressante. Dans ce réservoir, il serait possible de recouvrir expérimentalement la principale frayère (île au Drapeau) avec un matériau imperméable quelconque (toile, vinyle, etc.).

Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Kempt (Manouane "A") - 1996

Résultats

- Au cours de la saison estivale, le niveau du réservoir Kempt se situe près de la cote 419 m et présente des fluctuations généralement inférieures à 1 m. La baisse de niveau débute à l'automne et se poursuit jusqu'à la fin de l'hiver. Au cours de la période 1965-1995, des poutrelles ont été enlevées avant la fraie du touladi dans 9% des cas et pendant la fraie du touladi dans 64% des cas. Dans tous les cas, le retrait des poutrelles pour l'hiver a été complété après la fraie du touladi (fréquence de 100%). Dans 6% des cas, le niveau minimal est atteint en février, comparativement à 42% des cas en mars et 52% des cas en avril. Le marnage annuel moyen s'établit à 2,16 m et le marnage hivernal moyen à 1,77m.
- Quant au débit, il diminue progressivement jusqu'à ce que le barrage soit fermé pour le remplissage printanier, ce qui entraîne des coupures qui durent de 2 à 6 semaines consécutives, parfois plus, en avril et mai, période vitale pour certaines espèces de poisson frayant en eau vive comme le doré jaune et les meuniers. Un tuyau installé sur le barrage lors de sa reconstruction en 1992 permet le maintien d'un débit réservé de 0,1 m³/s.
- L'évaluation environnementale a révélé que l'exploitation actuelle du réservoir n'entraîne d'impact majeur sur aucun des éléments du milieu analysés. La faible amplitude du marnage, annuel et hivernal, et la relative stabilité du niveau pendant la saison estivale sont invoqués pour expliquer le peu de perturbations enregistrées.
- La végétation riveraine et aquatique subit un impact d'importance moyenne en raison de l'action sélective exercée par le marnage sur la composition spécifique des herbiers et de l'effet négatif sur le recouvrement végétal des talus. Par ailleurs, les sites archéologiques, relativement nombreux au réservoir Kempt sont altérés par les effets du marnage qui réduit la qualité des informations qu'ils recèlent. L'importance de cet impact a été jugée moyenne.
- Par ailleurs, la situation favorable des frayères à touladi, en "profondeur" atténue vraisemblablement les effets du marnage sur le recrutement de cette espèce au réservoir Kempt. En effet, il est probable qu'une proportion importante des oeufs soit déposée à une profondeur qui les met à l'abri du marnage hivernal lors d'environ 7 années sur dix. Quant au doré jaune, le recrutement en eau calme d'une certaine proportion de la population peut être affecté par la gestion du niveau d'eau au printemps. Pour sa part, le grand brochet semble peu affecté par l'exploitation du réservoir. L'impact global sur l'ichtyofaune et, en conséquence, l'impact sur la pêche apparaissent d'importance mineure.

- De même, les berges ainsi que les bâtiments et infrastructures semblent bénéficier, en comparaison des situations décrites dans les autres réservoirs du complexe Manouane, des fluctuations limitées du niveau d'eau, en particulier au cours de l'été.

Recommandations préliminaires

Études complémentaires

- L'impact de l'exploitation actuelle du réservoir Kempt sur le doré jaune et le grand brochet a été jugé mineur au cours de la présente étude. Toutefois, il convient de souligner que ce jugement repose sur deux hypothèses qui n'ont pas été vérifiées. Ces hypothèses sont les suivantes :

Dans le cas du doré jaune, on présume qu'au réservoir Kempt, la fraie en eau calme est tout aussi importante que la fraie en eau vive et que les géniteurs de ce plan d'eau se répartissent de façon relativement équitable entre ces deux modes de reproduction.

Dans le cas du grand brochet, on présume que les tributaires offrent une alternative valable pour la fraie lorsque les herbiers riverains ne sont pas accessibles au moment où les géniteurs sont prêts à se reproduire.

Or, s'il s'avérait qu'en fait, la majorité des dorés jaunes et des grands brochets se reproduisent en eau calme, l'impact de la gestion actuelle du niveau d'eau pourrait être plus important que prévu. Il apparaît donc pertinent de réaliser certaines études complémentaires afin de préciser les impacts de l'exploitation du réservoir Kempt sur ces deux espèces. Les études complémentaires proposées sont présentées ci-dessous en ordre décroissant de priorité :

- Procéder à l'étude de la dynamique des populations de doré jaune et de grand brochet au réservoir Kempt. À ce sujet, mentionnons que le MEF a réalisé en 1995 des pêches expérimentales pour ces deux espèces dans la partie nord du réservoir.
- Relativiser l'importance des différentes frayères du réservoir Kempt pour la reproduction du doré jaune et du grand brochet. Cette étude pourrait être réalisée par la capture de géniteurs et/ou par l'échantillonnage d'œufs ou d'alevins.

Exploitation du réservoir

- Si les études complémentaires précédente permettaient de conclure que l'exploitation du réservoir Kempt peut avoir un impact significatif sur les populations de doré jaune et de grand brochet, il serait alors pertinent d'envisager l'adoption d'un nouveau mode de gestion du niveau d'eau. Ce nouveau mode de gestion, qui pourrait être précisé dans une phase ultérieure, aurait pour objectifs d'augmenter la capacité de support du réservoir pour ces deux espèces et ainsi, éventuellement, améliorer le succès de la pêche sportive.

- Quant au touladi, rappelons que l'évaluation de l'impact du marnage sur sa reproduction au réservoir Kempt a fait l'objet d'une étude spécifique. Les recommandations particulières concernant cette espèce seront formulées à l'intérieur d'un autre rapport.

Exploitation de la faune

- À titre d'action complémentaire d'un ensemble de mesures visant la restauration des populations de poissons du réservoir Kempt, on pourrait envisager d'interdire la pêche sportive au doré jaune dans la rivière Morialice, en la désignant « sanctuaire de pêche ». Le recours à une telle mesure serait justifié par le fait que la rivière Morialice constitue le seul tributaire important du réservoir Kempt pouvant offrir un bon potentiel pour la reproduction de cette espèce. Par conséquent, les géniteurs s'y rassemblent vraisemblablement en très grand nombre au cours de la période de fraie, ce qui facilite considérablement leur prélèvement par les pêcheurs sportifs.
- Dans le même but, on devrait promouvoir la réduction volontaire de la pêche de subsistance dans la rivière Morialice, en sensibilisant les autochtones à cette problématique.
- Par ailleurs, il serait souhaitable qu'une entente intervienne entre les gestionnaires du MEF et ceux de la pourvoirie du lac Kempt et de la pourvoirie l'Auberge Kempt au sujet de l'application d'une procédure normalisée de compilation des statistiques de pêche. En effet, l'obtention de statistiques plus « représentatives » serait nécessaire pour mieux apprécier l'importance des prélèvements de poissons par les clients de ces deux pourvoiries. L'évolution temporelle de ces statistiques permettrait, de surcroît, de vérifier l'efficacité du plan de restauration des populations de poissons au réservoir Kempt.

3.0

Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Manouane (Manouane "B") - 1996

Résultats

- Le niveau du réservoir Manouane demeure assez stable autour de 410,5 m pendant la saison estivale. Des opérations de retrait de poutrelles ont lieu pendant la fraie du touladi dans 73% des cas. La baisse du niveau se poursuit jusqu'en mars (39 % des cas) ou avril (55 % des cas). La crue printanière assure le remplissage du réservoir qui atteint généralement la cote estivale en moins de 4 semaines. C'est le plus souvent à la fin du remplissage que le niveau maximal est enregistré. Le marnage annuel moyen est de 2,52 m et le marnage hivernal moyen est de 2,03 m.
- Quant au débit, de nombreuses coupures surviennent au barrage Kempt, situé immédiatement en amont du réservoir Manouane; elles durent habituellement de 2 à 6 semaines consécutives et surviennent en avril et mai, période vitale pour la fraie du doré jaune et des meuniers.
- Il ressort de l'évaluation environnementale que l'ichtyofaune, en particulier le touladi et dans une moindre mesure le doré jaune, ainsi que la pêche, les berges et la végétation aquatique et riveraine sont les éléments les plus affectés par l'exploitation actuelle du réservoir.
- L'impact sur le touladi résulte principalement de l'exondation probable d'une proportion importante des œufs déposés et des alevins lorsque ceux-ci sont encore vulnérables au marnage. Dans 90 % et 60 % des années, respectivement, l'amplitude du marnage hivernal a été supérieure à 1,5 m et à 2 m. Si on présume que la majorité des œufs sont déposés entre 0,5 et 1,5 m de profondeur, cela signifie que les œufs et les alevins sont presque totalement exondés environ 9 années sur 10. La non-disponibilité des sites de fraie, en raison de leur exondation au moment propice à la reproduction, peut aussi être en cause certaines années (6 % des cas). Par ailleurs, les coupures de débit au barrage Kempt peuvent rendre inaccessible une importante frayère potentielle à doré jaune ou entraîner l'exondation des œufs déposés sur cette frayère. Globalement, l'impact sur l'ichtyofaune est considéré d'importance majeure.
- Quant à l'impact sur la pêche, il découle des effets de l'exploitation du réservoir sur l'ichtyofaune. On considère en effet que les répercussions négatives sur les populations de poissons se traduisent par une diminution de la qualité de pêche au réservoir Manouane, en particulier pour le touladi. L'importance de cet impact sur la pêche est jugée moyenne, tout comme celle de l'impact sur les berges et la végétation aquatique et riveraine.
- Les impacts sur les autres éléments du milieu sont considérés d'importance mineure.

Recommandations préliminaires

Études complémentaires

L'impact de l'exploitation du réservoir Manouane et du barrage Kempt sur le doré jaune et le grand brochet a été jugé vraisemblablement mineur au cours de la présente étude. Toutefois, il convient de souligner que ce jugement repose sur un certain nombre d'hypothèses qui n'ont jamais été vérifiées. Par conséquent, il apparaîtrait pertinent de réaliser certaines études complémentaires au réservoir Manouane afin de préciser les impacts de l'exploitation sur ces deux espèces. Les études complémentaires proposées sont présentées ci-dessous en ordre décroissant de priorité :

- Procéder à l'étude de la dynamique de la population de doré jaune du réservoir Manouane. Il serait particulièrement intéressant de pouvoir mettre en relation la force des classes d'âge chez cette espèce avec les débits enregistrés au barrage Kempt au cours des dernières années, entre le 1^{er} mai et le 15 juin, ce qui correspond à la période critique pour la reproduction du doré jaune. En effet, rappelons que la frayère située en aval du barrage Kempt (T-1) représente à elle seule 58% de la superficie potentielle de fraie en eau vive du réservoir et qu'un patron de gestion particulier a été appliqué à ce barrage au cours des dernières années (débit substantiel pendant la période de montaison des géniteurs et coupure de débit par la suite, durant la période d'incubation des œufs).
- Par la même occasion, il serait possible de prélever les structures d'autres espèces pour la détermination de l'âge, notamment celles du grand brochet et du grand corégone. En effet, tout comme chez le doré jaune, il serait intéressant de pouvoir mettre en relation la force des classes d'âge chez ces espèces avec les niveaux enregistrés au réservoir Manouane au cours des dernières années, pendant leurs périodes critiques pour la reproduction.
- Relativiser l'importance des différentes frayères du réservoir Manouane pour la reproduction du doré jaune et du grand brochet. Une telle étude permettrait de préciser l'impact de l'exploitation du réservoir Manouane et du barrage Kempt sur ces deux espèces en répondant aux questions suivantes :

Est-ce que le doré jaune utilise les frayères riveraines au réservoir Manouane et dans quelle mesure les utilise-t-il ?

Est-ce que des géniteurs essaient de remonter la rivière Manouane lorsque de l'eau s'écoule du barrage Kempt ? Sinon, quel comportement adoptent-ils (est-ce qu'ils fraient en aval du lac du Tramway ou est-ce qu'ils se déplacent vers la rivière Kapikakamaci) ?

Est-ce que le grand brochet se reproduit en tributaires au réservoir Manouane lorsque les frayères riveraines sont exondées ?

Cette étude pourrait être réalisée par la capture de géniteurs et/ou par l'échantillonnage d'œufs ou d'alevins.

Exploitation du réservoir

- Advenant le cas où les études complémentaires précédentes permettraient de préciser que l'exploitation du barrage Kempt peut avoir un impact significatif sur la population de doré jaune du réservoir Manouane, il deviendrait alors pertinent d'envisager l'adoption d'un débit minimum⁵ en aval du barrage Kempt pendant toute la durée de la période critique pour la reproduction de cette espèce. À cet effet, le barrage Kempt devrait être partiellement ouvert à partir du début de la période de montaison des géniteurs et le débit à réserver devrait être maintenu sans interruption durant environ six semaines afin de couvrir l'ensemble des périodes de fraie et d'incubation du doré jaune. Il est à noter que cet intervalle de six semaines pourra être prolongé, au besoin, de façon à couvrir les périodes critiques pour la reproduction des espèces de poissons non sportives (meuniers et cyprins) pouvant frayer, tout comme le doré, en aval du barrage Kempt.
- Dans l'optique où une telle mesure d'atténuation serait adoptée, on devra prévoir une étude complémentaire afin de préciser quel devrait être le débit à réserver en aval du barrage Kempt. Cela suppose la prise de certaines mesures au terrain (profondeur, largeur du cours d'eau, vitesse du courant, etc.) ainsi que l'élaboration d'un modèle d'écoulement théorique tenant compte des besoins spécifiques pour la reproduction du doré jaune et des espèces non sportives. De plus, il faudra déterminer la période exacte pendant laquelle ce débit devrait être réservé. On peut ici envisager l'adoption d'une période fixe qui serait la même d'année en année, comme par exemple du 1^{er} mai au 15 juin dans le cas du doré jaune, ou encore l'adoption d'une formule plus souple nécessitant un suivi de la température de l'eau au barrage Kempt afin de synchroniser le début de la période de montaison des géniteurs avec l'ouverture partielle de ce barrage. À cet effet, il serait utile d'envisager l'installation de limnimètres qui enregistreraient aussi la température de l'eau.
- Advenant le cas où les études complémentaires précédentes permettraient de préciser que l'exploitation du réservoir Manouane peut avoir un impact significatif sur les populations de doré jaune et de grand brochet, il sera alors pertinent d'envisager l'adoption d'un nouveau mode de gestion du niveau d'eau afin d'augmenter la capacité de support du réservoir pour ces deux espèces et ainsi, éventuellement, améliorer le succès de la pêche sportive.
- Quant au touladi, rappelons que l'évaluation précise de l'impact du marnage sur sa reproduction au réservoir Manouane a fait l'objet d'une autre étude. Les recommandations particulières concernant cette espèce sont formulées à l'intérieur de ce dernier rapport.

⁵ Dans les conditions actuelles, un certain débit s'écoule en permanence du barrage Kempt. Ce débit résulte des infiltrations à travers les fondations du barrage (évaluées à 60 litres/seconde), de même que des infiltrations entre les poutrelles. De plus, un tuyau de 300 mm de diamètre avec une vanne a été installé lors de la réfection du barrage Kempt. Ce tuyau peut assurer un débit minimal de 100 litres/seconde lorsque cela est nécessaire. Toutefois, d'après les observations effectuées sur le terrain au début du mois d'octobre 1995, le débit global engendré par ce tuyau et les infiltrations d'eau n'apparaît pas suffisamment élevé pour permettre la reproduction du doré jaune en aval du barrage Kempt, lorsque celui-ci est fermé.

Exploitation de la faune

- À titre complémentaire d'un ensemble de mesures visant la restauration du touladi et des autres espèces de poissons, on pourrait envisager d'exercer une limitation plus importante de la récolte au réservoir Manouane, via la réglementation de la pêche sportive et la sensibilisation des autochtones, en incluant les plans d'eau qui sont en communication directe avec le réservoir. Cette mesure apparaît d'autant plus nécessaire que le MRN prévoit attribuer une quarantaine d'emplacements de villégiature au lac Lortie (programmation quinquennale 1993-1998) et que la société Stone-Consolidated s'apprête à développer le réseau de chemins forestiers en prévision de travaux d'aménagement dans le secteur du réservoir Manouane.
- Par ailleurs, il serait pertinent qu'une entente intervienne entre les gestionnaires du MEF et ceux de la pourvoirie Kanawata au sujet de l'application d'une procédure normalisée de compilation des statistiques de pêche. En effet, l'obtention de statistiques plus « représentatives » serait nécessaire afin de mieux apprécier l'importance des prélèvements de poissons par les clients de cette pourvoirie. De plus, l'évolution temporelle de ces statistiques permettra de vérifier l'efficacité du plan de restauration du touladi au réservoir Manouane.

Évaluation environnementale de l'exploitation du réservoir Châteauvert (Manouane "C") - 1996

Résultats

- Le niveau du réservoir Châteauvert présente des variations importantes tant en amplitude qu'en rapidité et ce, même pendant la saison estivale. Le rythme de ces variations peut dépasser 1 m par semaine, atteignant parfois 2,25 m par semaine. Le marnage annuel moyen, calculé pour les années 1965 à 1995 est de 7,75 m et le marnage hivernal moyen pour la même période s'établit à 6,41 m. De 1985 à 1995, des opérations de retrait de poutrelles ont eu lieu avant la fraie du touladi dans 36% des cas, pendant la fraie dans 8% des cas et après la fraie dans 100% des cas. La baisse du niveau se poursuit jusqu'en février (6% des cas), mars (29% des cas), avril (61% des cas) ou mai (3% des cas).
- Quant au débit, de nombreuses coupures surviennent au barrage Manouane "B", situé immédiatement en amont du réservoir Châteauvert; elles durent habituellement moins de 2 semaines consécutives et surviennent en avril et mai, période vitale pour la fraie du doré jaune et des meuniers. Au barrage Châteauvert, le débit est habituellement interrompu en avril, mai ou juin pour une durée de 6 à 8 semaines.
- Il ressort de l'évaluation environnementale que l'ichtyofaune, en particulier le touladi et le grand brochet, la végétation aquatique et riveraine, la villégiature et les infrastructures récréatives ainsi que la pêche sont les éléments les plus affectés par l'exploitation actuelle du réservoir.
- L'impact majeur sur le touladi résulte de l'exondation probable d'une proportion très importante des oeufs et des alevins à la suite de la baisse hivernale du niveau qui atteint plus de 3 m dans 90% des années. À ce problème, s'ajoute celui de la non-disponibilité des frayères qui sont exondées une année sur dix au moment où les géniteurs sont prêts à se reproduire.
- Quant au grand brochet, il n'a accès aux frayères potentielles riveraines que dans 3% des années puisqu'au moment de sa reproduction, le niveau du réservoir est habituellement très bas et n'a pas encore atteint la cote nécessaire pour inonder les zones de végétation propices. Étant donné que les tributaires n'offrent pas une alternative valable pour la fraie des espèces phytophiles, cette situation entraîne probablement l'échec répété du recrutement pour le grand brochet.
- Globalement, l'impact sur l'ichtyofaune est considéré d'importance majeure.
- Malgré un impact majeur sur le touladi et le grand brochet, l'impact sur la pêche a été jugé moyen en raison, d'une part, des dimensions extrêmement réduites de l'habitat préférentiel du touladi qui limitent le rendement potentiel de pêche pour cette espèce et, d'autre part, de la présence du doré jaune, espèce apparemment peu affectée par l'exploitation du réservoir.

Châteauvert et des barrages adjacents, qui diminue l'attrait du grand brochet aux yeux des pêcheurs.

- L'impact moyen sur la végétation aquatique et riveraine résulte des effets de l'exondation répétée de la rive sur la composition et le développement des herbiers, ainsi que des effets du marnage sur la couverture végétale des talus.
- Quant à la villégiature et aux infrastructures récréatives, elles sont affectées par les fluctuations de niveau qui réduisent l'utilisation des quais et des rampes de mises à l'eau, limitent l'accès au plan d'eau et modifient les conditions d'amarrage des embarcations. Il s'agit d'un impact d'importance moyenne.
- Les impacts sur les autres éléments du milieu sont considérés d'importance mineure.

Recommandations préliminaires

Exploitation du réservoir et aménagements

- Étant donné que la gestion actuelle du réservoir Châteauvert amène un impact négatif majeur sur la population de grands brochets, il serait pertinent d'envisager l'adoption d'un nouveau mode de gestion du niveau d'eau afin d'améliorer le recrutement de cette espèce. Ce nouveau mode de gestion nécessiterait un remplissage plus hâtif du réservoir de façon à submerger les herbiers au moment où les géniteurs sont prêts à se reproduire, soit au début du mois de mai. Les modalités d'un tel type de gestion pourront être précisées dans une phase ultérieure.
- Il convient de souligner que le remplissage hâtif du réservoir permettrait également d'éliminer les inconvénients causés à la villégiature et aux infrastructures récréatives par les niveaux d'eau trop bas fréquemment enregistrés au moment où débute la saison de pêche sportive. Ces inconvénients concernent essentiellement les conditions d'accès au plan d'eau. Les autres impacts de l'exploitation pourraient par ailleurs être évités par le maintien d'un niveau le plus stable possible autour de la cote 368,1 m pendant toute la saison de villégiature, soit jusqu'au début d'octobre.
- Advenant le cas où un remplissage plus hâtif du réservoir ne serait pas possible, on pourrait envisager d'aménager un seuil dans la rivière Mondonac qui permettrait d'isoler l'extrémité sud du réservoir Châteauvert des effets du marnage. Ainsi, en aménageant la crête de ce seuil à la cote 368 m, les herbiers situées en amont seraient entièrement submergés au moment où les grands brochets sont prêts à se reproduire. De plus, en éliminant l'effet du marnage dans ce secteur, cela permettrait probablement aux herbiers de se développer davantage et de prendre de l'expansion, améliorant ainsi le potentiel de fraie à cet endroit.
- Dans le cas du touladi, l'exploitation actuelle du réservoir Châteauvert apparaît difficilement compatible avec les exigences de cette espèce quant à sa reproduction. De plus, pour pouvoir mettre les œufs et les alevins à l'abri des effets du marnage lors d'au moins une année sur

deux, il faudrait envisager l'aménagement de frayères à plus de 7 m de profondeur et l'adoption d'un nouveau mode de gestion incluant l'abaissement du réservoir jusqu'au niveau des frayères artificielles avant la fraie du touladi (1^{er} octobre) et le maintien de ce niveau jusqu'à la fin de la période de reproduction (1^{er} novembre). Toutefois, de telles mesures apparaissent difficilement envisageables dans les conditions actuelles d'exploitation puisqu'il serait probablement difficile de remplir le réservoir avant la formation du couvert de glace et d'empêcher l'accumulation de sédiments fins sur des frayères artificielles situées à une telle profondeur.

- Par conséquent, il serait pertinent qu'Hydro-Québec examine la faisabilité de réduire l'amplitude du marnage hivernal au réservoir Châteauvert. De plus, dans l'éventualité où une telle mesure serait économiquement et techniquement possible, il faudrait ensuite envisager l'aménagement de frayères artificielles au-delà de la cote minimale d'exploitation qui serait éventuellement retenue, ainsi que l'adoption d'un nouveau mode de gestion du niveau d'eau (abaissement du réservoir jusqu'au niveau des frayères artificielles avant la fraie du touladi et maintien de ce niveau jusqu'à la fin de la période de reproduction).

Exploitation de la faune

- Dans le but de restaurer le stock de touladis du réservoir Châteauvert jusqu'à un niveau « exploitable », on devrait envisager d'exercer une limitation plus importante de la récolte de cette espèce dans ce plan d'eau au moyen de la réglementation de la pêche sportive et de la sensibilisation des autochtones. Cette mesure est appuyée par le fait que les touladis du réservoir Châteauvert apparaissent très vulnérables aux prélèvements halieutiques, en raison de leur concentration pendant la saison estivale à l'intérieur de l'unique fosse de plus de 20 m de profondeur disponible dans ce plan d'eau.
- Par ailleurs, on devrait aussi envisager d'exercer une limitation plus importante de la récolte de dorés jaunes, puisque l'analyse de la dynamique de la population tend à démontrer que cette espèce est trop fortement exploitée dans ce plan d'eau, ce qui serait attribuable à la grande accessibilité du réservoir Châteauvert et à la présence de nombreux chalets sur ses rives. Cette mesure apparaît d'autant plus nécessaire que, dans le cadre de sa programmation quinquennale 1993-1998, le MRN prévoit attribuer de nouveaux emplacements de villégiature au réservoir Châteauvert.

Ensemencements

- En raison du fait que la population de touladi du réservoir Châteauvert a possiblement atteint un niveau critique d'abondance, il serait pertinent de procéder à l'ensemencement massif de touladis juvéniles dans ce plan d'eau afin d'augmenter à court terme les effectifs de géniteurs et d'accélérer le processus de restauration d'un stock de touladis exploitable.

Études complémentaires

- L'impact de l'exploitation des barrages Manouane et Mondonac sur la population de dorés du réservoir Châteauvert a été jugé vraisemblablement peu significatif au cours de la présente étude. Toutefois, il convient de souligner que ce jugement repose sur deux hypothèses qu'il serait utile de vérifier. Ces hypothèses sont les suivantes :
- Lorsque la coupure de débit survient après la période de fraie du doré jaune, on présume que le débit résiduel qui s'écoule par infiltration en aval de ces barrages est suffisamment important pour empêcher l'exondation des œufs déposés dans les rivières Manouane et Mondonac. Or, ce débit résiduel n'a jamais été quantifié. Il serait donc pertinent d'effectuer une visite au réservoir Châteauvert, après la coupure du débit au barrages Manouane et Mondonac, afin de vérifier l'importance du débit résiduel et de préciser l'impact de ce type de gestion sur le doré jaune. Par la même occasion, la présence d'œufs de doré sur les frayères en question pourrait être facilement vérifiée à l'aide d'un filet troubleau.
- Lorsque la coupure de débit survient au moment où les géniteurs sont prêts à se reproduire, on présume que les géniteurs vont se déplacer vers d'autres sites de fraie. Toutefois, si l'on considère que les rivières Manouane et Mondonac représentent respectivement 74% et 13% de la superficie potentielle de fraye en eau vive du réservoir Châteauvert, la disponibilité des sites de fraie pourrait devenir critique lorsque ces deux cours d'eau sont simultanément inaccessibles au moment de la reproduction du doré jaune. Par conséquent, il apparaîtrait pertinent d'envisager l'adoption d'un débit minimum en aval du barrage Manouane, pendant toute la durée de la période critique pour la reproduction de cette espèce. Rappelons qu'actuellement, la montaison des géniteurs sur cette frayère peut être inhibée environ une année sur quatre.
- À cet effet, le barrage Manouane devrait être partiellement ouvert à partir du début de la période de montaison des géniteurs et le débit à réserver devrait être maintenu sans interruption durant environ six semaines afin de couvrir l'ensemble des périodes de fraie et d'incubation des œufs du doré jaune. Il est à noter que cette période pourra être prolongée, au besoin, de façon à couvrir les périodes critiques pour la reproduction des autres espèces (meuniers et cyprins) pouvant frayer, tout comme le doré, en aval du barrage Manouane.
- Dans l'optique où une telle mesure d'atténuation serait adoptée, on devra prévoir une étude complémentaire afin de préciser quel devrait être le débit à réserver en aval du barrage Manouane. Une telle étude suppose la prise de certaines mesures au terrain (profondeur, largeur du cours d'eau, vitesse du courant, etc.) ainsi que l'élaboration d'un modèle d'écoulement théorique tenant compte des besoins spécifiques pour la reproduction du doré jaune et des autres espèces. De plus, il faudra déterminer la période exacte pendant laquelle ce débit devrait être réservé. On peut envisager l'adoption d'une période fixe qui serait la même d'année en année, comme par exemple du 1^{er} mai au 15 juin, ou encore l'adoption d'une formule plus souple nécessitant un suivi de la température de l'eau au barrage Manouane afin de synchroniser le début de la période de montaison des géniteurs avec

l'ouverture partielle du barrage. À cet effet, il serait utile d'envisager l'installation de limnimètres qui enregistreraient aussi la température de l'eau.

- L'adoption d'un débit minimum en aval du barrage Châteauvert devrait aussi être envisagée puisque dans les conditions actuelles, la fraie du doré jaune au pied de ce barrage peut être inhibée neuf années sur dix. À cet effet, rappelons que la présence de vannes (pertuis) pourrait permettre le maintien d'un débit minimum au barrage Châteauvert lorsque les passes de l'évacuateur de crues sont fermées.

5.0

Évaluation de l'impact du marnage sur la reproduction du touladi au réservoir Manouane (Manouane "B") - 1996

Résultats

- Les résultats obtenus indiquent que la superficie totale des sites offrant un bon potentiel pour la fraie du touladi est relativement faible au réservoir Manouane. En effet, seulement 10 sites sur 35 présentent une bonne perméabilité pour les oeufs (potentiel classé de moyen à élevé). Soixante pour-cent (60 %) des superficies de fraie de potentiel moyen à élevé sont vulnérables à une baisse de niveau de 2 m, ce qui correspond au marnage hivernal moyen enregistré au cours des 30 dernières années au réservoir Manouane.
- Les effectifs de géniteurs apparaissent très faibles au réservoir Manouane, d'après les pêches effectuées par le MEF sur les frayères potentielles (5 captures en 66 heures de pêche). Le fait que les géniteurs soient très peu nombreux pourrait se traduire par une plus grande concentration des oeufs sur un nombre restreint de frayères, d'où une vulnérabilité accrue face au marnage.
- Deux frayères à touladi et trois frayères à grand corégone ont été confirmées par l'observation d'oeufs au cours de la présente étude. Dans le cas du touladi, on a noté que les sites où des géniteurs ont été récoltés et où des coquilles d'oeufs ont été observées sont tous concentrés à l'intérieur d'un rayon d'un kilomètre dans la partie nord-est du réservoir. La proximité de ces sites permet de confirmer que ce secteur du réservoir a bel et bien été fréquenté par le touladi au cours de la période de reproduction.
- Les observations réalisées à l'aide des boîtes d'incubation suggèrent que la mortalité des oeufs survient rapidement une fois que ceux-ci se retrouvent en dehors de l'eau. La profondeur d'installation des boîtes d'incubation n'influence pas le taux de survie des oeufs jusqu'au moment de leur éclosion de façon significative (chez les boîtes submergées), mais elle influence significativement la vitesse d'incubation des oeufs. En effet, l'éclosion est plus hâtive dans les boîtes installées, plus profondément. Le taux de survie moyen de 69 % obtenu dans les boîtes d'incubation encore submergées au début d'avril se compare avantageusement à ce qui a été obtenu à la station piscicole du lac des Écorces à partir du même stock génétique d'oeufs (76 %).
- Si l'on assume que, comme au réservoir Mondonac, la majorité des oeufs sont déposés entre 0,5 m et 1,5 m de profondeur, cela signifie qu'ils seraient presque totalement exondés avant leur éclosion lors d'une année sur deux au réservoir Manouane, lorsque l'éclosion est hâtive (1^{er} février), alors qu'ils seraient presque totalement exondés avant leur éclosion lors de neuf années sur dix, lorsque l'éclosion n'est pas hâtive, d'après l'analyse des données d'exploitation enregistrées par Hydro-Québec au cours des 30 dernières années. Par ailleurs, même si l'éclosion est hâtive et que les oeufs ne sont pas totalement exondés au 1^{er} février, les alevins

auraient peu de chances d'échapper au marnage hivernal si l'on se fie sur les dates d'atteinte de la cote minimale. Il serait toutefois possible pour les géniteurs de concentrer la fraie à plus de 2,5 m de profondeur sur certains sites du réservoir Manouane, ce qui mettrait une partie des oeufs et des alevins à l'abri du marnage hivernal lors de neuf années sur dix.

- Sur la base des résultats obtenus, il apparaît difficile de préciser si le marnage est entièrement responsable de la faible abondance du touladi au réservoir Manouane. Il est en effet possible que l'impact des prélèvements de touladis effectués au cours des dernières décennies par les pêcheurs sportifs et les autochtones soit venu amplifier l'impact du marnage sur les oeufs et les alevins, déjà en vigueur depuis la création du réservoir au début du siècle. L'impact combiné du marnage et de la pêche aurait ainsi contribué à réduire les effectifs de touladis jusqu'à un niveau critique d'abondance.

Recommandations préliminaires

- Dans le but de restaurer le stock de touladis du réservoir Manouane jusqu'à un niveau « exploitable », on devrait envisager, dans un premier temps, d'exercer une limitation plus importante de la récolte de cette espèce dans ce plan d'eau, via la réglementation de la pêche sportive et la sensibilisation des autochtones, en incluant le lac Lortie et les autres lacs qui sont en communication directe avec le réservoir. Cette mesure apparaît d'autant plus nécessaire que le MRN prévoit attribuer une quarantaine d'emplacements de villégiature au lac Lortie (programmation quinquennale 1993-1998) et que la compagnie Stone-Consolidated s'apprête à développer le réseau de chemins forestiers en prévision de travaux d'aménagements dans le secteur du réservoir Manouane.
- En raison du fait que la population de touladi du réservoir Manouane a possiblement atteint un niveau critique d'abondance, il serait pertinent de procéder à l'ensemencement massif de touladis juvéniles dans ce plan d'eau afin d'augmenter à court terme les effectifs de géniteurs et d'accélérer le processus de restauration d'un stock de touladis exploitable.
- Étant donné qu'environ 25 à 30% des superficies de fraie de potentiel moyen à élevé s'étendent au-delà d'une profondeur de 2,5 m et que l'utilisation de ces surfaces enrochées par les géniteurs permettrait de mettre les oeufs et les alevins à l'abri du marnage hivernal lors de neuf années sur dix, il serait pertinent d'améliorer la qualité du substrat à ces endroits afin de le rendre plus attrayant, en terme de perméabilité et de propreté, que le substrat retrouvé à proximité des rives. De cette façon, les géniteurs devraient être amenés à se reproduire sur les sites aménagés plutôt qu'en faible profondeur, comme on a d'ailleurs pu le constater au lac aux Sables où une densité de 44,8 oeufs/m² a été obtenue sur les frayères aménagées en zone plus profonde comparativement à une densité de 11,4 oeufs/m² sur les frayères naturelles localisées à proximité des rives. L'application de cette mesure devrait permettre d'améliorer le recrutement du touladi au réservoir Manouane, d'autant plus qu'on a démontré au cours de la présente étude que le taux de survie des oeufs jusqu'au moment de leur éclosion ne varie pas significativement en fonction de la profondeur.

- Ces aménagements pourraient être facilement exécutés en ajoutant une épaisse couche de moellons de taille optimale par-dessus les surfaces enrochées actuellement disponibles entre 2,5 et 5,0 m de profondeur (c'est-à-dire entre les cotes 408,0 m et 405,5 m), de façon à augmenter la perméabilité du substrat à ces endroits. Puisque le sable ne s'accumule pas sur ces surfaces enrochées dans leur état actuel, il est probable que les sites aménagés demeureront propres de toute accumulation de sédiments fins, puisqu'une couche de limon peut être observée actuellement sur la plupart des surfaces enrochées situées au-delà de 2,5 m de profondeur. D'ailleurs, au lac aux Sables, la présence de dépôts d'algues et de sédiments fins sur certaines frayères artificielles, deux ans après leur aménagement a été observée, ce qui soulève un problème de qualité à long terme de ce type d'intervention. Ainsi, il faudra prévoir un nettoyage régulier des sédiments fins accumulés sur les sites aménagés afin que ceux-ci demeurent attrayants pour les géniteurs.
- Les sites à prioriser pour les aménagements seraient les sites F-15 et F-35 puisqu'ils sont déjà fréquentés par les géniteurs au cours de la période de reproduction.
- On devrait aussi envisager l'ensemencement d'œufs sur les frayères aménagées, afin d'augmenter les chances que ces sites soient utilisés par les géniteurs. En effet, la présence de substances chemoattractives déposées par les alevins issus des œufs ensemencés pourrait inciter les géniteurs à frayer sur les sites aménagés.
- Puisque l'amélioration du substrat des frayères entre 2,5 et 5,0 m de profondeur présente un caractère expérimental et qu'on ne peut pas garantir à 100% qu'une telle mesure permettra d'exercer une attraction chez les géniteurs, dans l'état actuel des connaissances, il serait pertinent qu'Hydro-Québec examine la faisabilité d'abaisser le niveau du réservoir Manouane de 2 m avant le début de la fraie du touladi (1^{er} octobre) et de la maintenir à ce niveau jusqu'à la fin de la période de reproduction (1^{er} novembre). Cette mesure permettrait l'autonettoyage du substrat au-delà de 2 m de profondeur, tout en assurant que la strate vulnérable au marnage hivernal (0 - 2 m) ne soit pas accessible pour les géniteurs. Par la suite, il faudrait que les précipitations soient suffisantes pour remplir le réservoir avant l'hiver et que le marnage soit limité à une amplitude maximale de 2 m.
- Une solution alternative consisterait à abaisser le niveau de seulement 1 m avant le début de la fraie du touladi (1^{er} octobre) et de le maintenir à ce niveau jusqu'à la fin de la période de reproduction (1^{er} novembre), avant de procéder au remplissage du réservoir. Par la suite, il faudrait limiter l'amplitude du marnage hivernal à un maximum de 2 m. Ainsi, puisque les géniteurs négligent habituellement la strate située entre 0 et 0,5 m de profondeur, seuls les œufs déposés entre 0,5 et 1,0 m seraient exondés au cours de l'hiver suivant. Cette solution serait plus facile à appliquer que la précédente, puisque le remplissage du réservoir aurait plus de chances d'être complété avant la formation du couvert de glace.
- Il serait pertinent qu'une entente intervienne entre les gestionnaires du MEF et ceux de la pourvoirie Kanawata au sujet de l'application d'une procédure normalisée de compilation des statistiques de pêche. En effet, l'obtention de statistiques plus « représentatives » serait nécessaire afin de mieux apprécier l'importance des prélèvements de touladi par les clients de

cette pourvoirie. De plus, l'évolution temporelle de ces statistiques permettra de vérifier l'efficacité du plan de restauration du touladi au réservoir Manouane.

Enquête sur la pêche au touladi au réservoir Mondonac - 1996

Résultats

- La méthodologie retenue est la même que pour les lacs étudiés en 1993 et en 1994 dans le cadre du réseau de suivi quinquennal des populations de touladi en Mauricie, à l'exception de la stratification semaine/fin de semaine qu'on n'a pas jugé nécessaire pour un plan d'eau aussi éloigné et du choix des journées d'inventaire, aléatoire plutôt que systématique. Les journées furent couvertes de 6 h 00 à 21 h 00, en quatre blocs d'échantillonnage: le choix des heures de dénombrement des pêcheurs fut aléatoire à l'intérieur de ces blocs.
- La fréquentation totale serait d'environ 511 jours-pêcheur par année. Vu la superficie du réservoir Mondonac (2 272 ha), on peut considérer l'effort de pêche comme faible, soit 1,14 heure à l'hectare. Le faible nombre de pêcheurs présents a compliqué le traitement des résultats et le calcul des intervalles de confiance des estimateurs. Plus de 99 % de l'effort de pêche se fait dans la période couverte par l'enquête, soit de 6 h 00 à 21 h 00.
- On a calculé qu'environ 530 touladis avaient été capturés pendant la saison de pêche au réservoir Mondonac, mais seulement 296 auraient été conservés par les pêcheurs. Considérant que près de 95% des pêcheurs dénombrés ont été rencontrés par le recenseur, et que 83% de ces derniers ont retourné leur carte postale, indiquant le bilan de leur journée de pêche, cet estimé est assez réaliste. Le taux de capture est donc d'un peu plus de 1 touladi par jour-pêcheur (1,07). La journée de pêche dure 5 heures en moyenne, et le rendement horaire est donc de 0,2 touladi. Étant donné que 56% des captures ont été conservées par les pêcheurs, la récolte effective serait de 0,13 touladi à l'hectare.
- Une enquête postale a complété cette étude. Les répondants sont principalement des hommes (88%) de la grande région montréalaise (70%). Ils ont en moyenne plus de 11 ans d'expérience à la pêche au touladi et consacrent 9 jours annuellement à cette espèce. Le succès de pêche de ce groupe est plus élevé que les pêcheurs rencontrés par l'enquêteur. Ils déclarent avoir capturé environ 650 touladis, plus encore que les 533 déduits des cartes postales; ceci indique un biais qui invalide la représentativité de ce groupe de pêcheurs.
- 90% des répondants qui pêchent au réservoir Mondonac depuis plus de 10 ans jugent que la qualité de la pêche actuelle est inférieure ou très inférieure à celle d'il y a dix ans. Les répondants estiment qu'environ 66% des pêcheurs respectent la réglementation sur la remise à l'eau des poissons.
- Les répondants ont suggéré des mesures de conservation ou ont émis des commentaires pour améliorer la qualité de la pêche au réservoir Mondonac. Les problèmes les plus fréquemment mentionnés sont la pêche autochtone (engins utilisés et période d'activité) et la gestion de l'eau; l'ensemencement est souvent mentionné comme mesure palliative.

- La pression de pêche observée à l'été 1995 a permis d'estimer à moins de 10% la mortalité annuelle associée à la pêche sportive. La pêche d'alimentation des autochtones serait vraisemblablement plus importante que cette dernière. Le rétablissement de la population de touladi demanderait un arrêt complet de la pêche sportive, ce qui serait susceptible d'entraîner des conflits d'usages entre les deux types de pêcheurs. L'augmentation de la productivité du touladi suite à une réduction de l'effet nocif du marnage sur le recrutement de l'espèce permettrait éventuellement de maintenir la pêche sportive.

Recommandations préliminaires

Afin de réduire l'impact de la surpêche et du marnage sur la population de touladi du Mondonac, il serait souhaitable de :

- Restreindre fortement dès 1998, l'exploitation par la pêche sur le réservoir. Une concertation entre les deux types d'utilisateurs serait souhaitable afin de minimiser les problèmes potentiels de coexistence.
- Réduire l'impact du marnage afin d'augmenter la productivité du touladi et éventuellement, de restaurer son potentiel d'exploitation.

7.0

Utilisation par le touladi (*Salvelinus namaycush*) de frayères artificielles aménagées en zone littorale profonde - 1996

Résultats

- La profondeur des frayères naturelles du lac aux Sables varie, en moyenne, de 0,1 mètre à 1,3 mètre. Les substrats observés y sont de faible qualité d'ensemble avec 73 % de substrats favorables et 8 % de non favorables. Les frayères aménagées sont nettement plus profondes, variant de 1,83 mètre à 2,5 mètres. Elles présentent un substrat idéal permettant une perméabilité optimum pour les oeufs de touladi.
- L'utilisation par le touladi de l'ensemble des aires de fraie diffère selon les sites et l'origine naturelle ou artificielle des frayères. L'abondance des dépôts d'oeufs observée à l'automne 1995, à partir d'indices semi-quantitatifs, montre des différences notables entre les sites d'un même type de frayères et une forte variabilité entre les frayères naturelles et aménagées. Parmi les aspects les plus distinctifs de cette comparaison, on doit noter que les frayères naturelles sont les moins utilisées par le touladi, que les plus grandes densités d'oeufs ont été observées exclusivement sur les frayères aménagées, et que c'est sur celles-ci que l'on retrouve la plus grande variabilité des indices d'abondance. Il est également intéressant de constater une très nette relation entre l'abondance des oeufs sur les frayères aménagées et la répartition des sédiments sur ces dernières.
- La densité des oeufs observée sur deux frayères fut de 44,8 oeufs au mètre carré sur les sites aménagés comparativement à 11,4 oeufs au mètre carré sur les sites naturels. La présence sur certaines frayères artificielles de dépôts d'algues et de sédiments fins deux ans après leur aménagement soulève un problème de qualité à long terme de ce type d'intervention.
- L'utilisation différente des frayères naturelles et aménagées apparaît directement reliée à la qualité relative de ces sites. La relation entre les indices d'abondance des oeufs sur les frayères aménagées et la répartition des sédiments fins sur ces dernières soulignent l'importance de cette variable dans la sélection des sites de fraie. La forte proportion de substrats favorables, la forte perméabilité de même que l'absence de sable, de gravier et de cailloux peuvent expliquer cette différence de qualité. Toutes ces constatations appuient l'hypothèse que la qualité du substrat est un facteur déterminant pour le comportement reproducteur du touladi et que la profondeur des frayères est un facteur secondaire dans le processus de sélection des sites de reproduction par cette espèce. Des recommandations sont proposées afin de préciser des avenues de recherche complémentaires.

Recommandations préliminaires

À la lumière des résultats de cette étude et afin de compléter la documentation sur les outils d'intervention sur les aires de reproduction du touladi, il serait souhaitable de :

- Développer des techniques d'obstruction des frayères riveraines afin que le touladi utilise des sites en profondeur.
- Valider les techniques de nettoyage de frayère à touladi afin de faciliter leur utilisation à long terme.
- Vérifier périodiquement la sédimentation fine sur les frayères en relation avec leur utilisation par le touladi.

8.0

Bilan de l'exploitation des réservoirs Kempt, Manouane, Châteauvert et Mondonac - 1996

Résultats

- L'analyse couvre les données de niveau et de débit des barrages Kempt, Manouane, Châteauvert et Mondonac de 1965 à 1995 Inclusive, soit une période de 31 ans. Les paramètres étudiés ont été mis en rapport avec certaines dates critiques du cycle vital du touladi, du doré jaune, du grand brochet et du grand corégone.
- La gestion des barrages hydroélectriques comporte généralement trois étapes. De mai à août inclusive, le niveau d'eau est assez stable et élevé. De l'automne jusqu'à la fonte des neiges, le soutirage permet d'approvisionner les centrales pendant la période de forte demande en électricité et de faible apport en eau. Enfin, le remplissage est alimenté par la crue printanière.
- Le barrage Châteauvert est celui qui présente le marnage hivernal moyen le plus grand, soit 6,41 m, contre 2,03 m pour le Manouane, 1,77 m pour le Kempt et 1,75 m pour le Mondonac.
- Il ressort de l'analyse que les deux réservoirs qui affichent les marnages hivernaux les plus importants, c'est-à-dire le Châteauvert et le Manouane, sont aussi ceux où le touladi présente les problèmes de recrutement les plus apparents. Il semble en effet que, dans 94 % et 60 % des cas respectivement, la baisse de niveau au cours de l'hiver exonderait progressivement tous les oeufs et alevins déposés à moins de 2 m de profondeur dans ces deux plans d'eau.
- Dans le réservoir Châteauvert, les fluctuations de niveau survenant au cours de l'automne peuvent rendre les frayères à touladi inutilisables dans environ 10 % des cas. En effet, la totalité des sites de fraie se trouvent probablement exondés dans ce plan d'eau au moment où les géniteurs sont prêts à se reproduire lorsque l'écart entre le niveau enregistré le 1^{er} octobre et le niveau habituel d'exploitation est supérieur à 4 m.
- En revanche, il est possible que les fluctuations de niveau se produisant avant la reproduction du touladi favorisent le nettoyage du substrat et, par conséquent, augmentent la superficie de fraie disponible. Cette situation, qui pourrait s'observer au réservoir Châteauvert, reste toutefois à démontrer.

9.0

Étude de l'utilisation des réservoirs Kempt, Manouane et Châteauevert par les Atikamekw des communautés de Manawan et Wemotaci - 1997

Résultats

- L'enquête réalisée auprès des Atikamekw a mis en évidence des différences notables entre les trois réservoirs à l'étude quant à la pratique des activités de pêche.
- En règle générale, le nombre d'excursions, la durée des excursions ainsi que l'effort de pêche en eau libre effectués par chacun des répondants ayant fréquenté le réservoir Kempt sont plus élevés que chez ceux qui fréquentent les réservoirs Manouane et Châteauevert. Cette situation se reflète au niveau des prélèvements de touladis, de dorés et de brochets déclarés par chacun des répondants, la récolte étant généralement plus abondante au réservoir Kempt que dans les deux autres plans d'eau.
- Le fait que le réservoir Kempt soit facilement accessible pour les habitants de la réserve de Manawan et qu'un lot à usage communautaire couvre la majeure partie de ce plan d'eau sont les deux raisons qui permettraient d'expliquer les différences observées.
- De leur côté, les réservoirs Châteauevert et Manouane ne constitueraient pas des lieux de pêche privilégiés par les utilisateurs du territoire, ceux-ci déclarant se rendre dans leur lot de piégeage sans pour autant pratiquer d'activités sur ces plans d'eau lors de chacun de leur voyage. En règle générale, il semble que les lacs de plus faibles dimensions seraient privilégiés pour la pêche par les Atikamekw.
- Par ailleurs, des différences importantes ont aussi été notées entre les trois réservoirs à l'étude quant aux périodes de pêche et aux espèces de poisson préférées. En effet, les résultats d'enquête indiquent que les réservoirs Châteauevert et Kempt seraient principalement fréquentés par les autochtones pour la pêche estivale du doré jaune, alors que le réservoir Manouane serait principalement fréquenté pour la pêche automnale du touladi. De plus, le réservoir Kempt serait fréquenté de façon non négligeable pour la pêche printanière du touladi ou du doré/brochet.
- Parmi les facteurs pouvant permettre d'expliquer les différences observées, les plus importants seraient la distance séparant les réservoirs à l'étude des réserves de Manawan et Wemotaci, la disponibilité du doré et du touladi dans les plans d'eau environnants les réserves en question, de même que l'abondance de ces espèces dans les réservoirs à l'étude.
- En ce qui concerne la répartition spatiale des activités de pêche, elle paraît conditionnée au réservoir Kempt par la proximité des sites d'occupation, permanents ou temporaires, utilisés par les membres de la communauté Atikamekw de Manawan. En effet, les secteurs les plus

éloignés de la réserve de Manawan et des sites d'occupation autochtone (baies Atibenne, Cavin, Obaoca, Morialice et Moreault) feraient l'objet d'une moins grande fréquentation pour la pêche.

- Dans le cas du réservoir Manouane, les activités printanières et estivales de pêche seraient concentrées principalement dans la baie du Chien et le lac Lortie alors que les activités automnales de pêche seraient réparties en fonction de la localisation des frayères à touladi.
- Dans le cas du réservoir Châteauvert, aucune tendance n'a pu être dégagée quant à la répartition spatiale des activités de pêche sur ce plan d'eau.
- Il convient de souligner que plusieurs répondants ont mentionné que les variations du niveau d'eau des réservoirs à l'étude perturbent les activités de pêche ainsi que la fraie du touladi.

Enquête sur la pêche sportive au réservoir Manouane - 1997

Résultats

- Une étude de la pêche sportive a été réalisée en 1996 au réservoir Manouane pendant la saison du touladi, soit du premier juin au 2 septembre, et sur 4 565 ha d'une superficie totale de 5 200 ha.
- Les ressources affectées à ce projet étant deux personnes dans une seule embarcation, nous avons dû découper le réservoir pour le dénombrement des pêcheurs. Les secteurs nord et sud étaient couverts alternativement, et chacun d'eux était subdivisé en trois sections couvertes en séquence dans un ordre aléatoire pour éviter toute périodicité tout en minimisant le temps consacré au transit. La superficie des sections varie de 169 à 1 397 ha, la moitié d'entre elles étant des zones d'eau libre inventoriées par un circuit en boucle, l'autre moitié des baies profondes inventoriées à l'aller et au retour.
- Trente et un jours sur les 94 de la saison au touladi furent consacrés au dénombrement des pêcheurs, la fraction d'échantillonnage varie, selon le temps requis pour couvrir chaque section, de 2,08% à 4,25%. La durée de la journée de pêche aux fins de dénombrement était de 15 heures (de 6h00 à 21h00); le transit, les pauses et les panne sont occupé 48% de cette durée en moyenne.
- Il n'y avait aucun pêcheur lors de près de 60% des dénombrements. Le nombre de pêcheurs étant significativement plus élevé la fin de semaine pour la moitié des sections, nous avons calculé l'effort globale en stratifiant à posteriori selon ce critère.
- L'effort global est évalué à 13 261 heures de pêche, la somme des bornes inférieures et supérieures des intervalles de confiance ($p = 0,95$) des estimés par section étant de 7 755 et 20 603 heures. La durée de pêche est de 6,42 heures en moyenne, la fréquentation est donc estimée à 2 066 pêcheurs-jours, soit 0,45 jour de pêche à l'hectare.
- Quatorze journées intercalées entre les jours de dénombrements ont été consacrées à interroger les pêcheurs auxquels une carte postale était remise pour connaître l'effort et récolte de leur journée complète de pêche.
- L'espèce la plus recherchée et la plus capturée est le doré jaune, suivi du grand brochet et du touladi en proportions semblables. L'effort de pêche spécifique n'a pu être que grossièrement estimé pour le touladi à environ 20% de l'effort total.
- Pour le calcul des succès de pêche, l'effort multispécifique exprimé au moment des interviews a été utilisé, car le succès de pêche des cartes postales retourné était significativement plus élevé. Le succès de pêche est de 0,235 doré/heure (1,51 par jour-pêcheur), 0,042

brochet/heure (0,27 par jour-pêcheur) et 0,024 touladi/heure (0,15 par jour-pêcheur). Ces valeurs indiquent une bonne qualité de pêche pour le doré et le brochet, et même pour le touladi compte tenu de la communauté présente. Le rendement est estimé à 0,682 kg/ha pour le doré, 0,12 kg/ha pour le brochet et 0,07 kg/ha pour le touladi.

- Cinquante-sept des 147 pêcheurs rencontrés ont répondu à l'enquête postale réalisée l'hiver suivant la saison de pêche. D'après l'âge, le sexe et la région d'origine des répondants, cet échantillon semble représentatif des pêcheurs rencontrés sur le réservoir. L'enquête concernait exclusivement la pratique de la pêche au touladi, à laquelle la plupart des pêcheurs ne s'adonnait pas. Les répondants fréquentent surtout le territoire libre et les pourvoires.
- La satisfaction des pêcheurs est semblable au réservoir Manouane qu'aux autres endroits pêchés quant au nombre de capture, la taille des prises ou l'obligation de remise à l'eau des poissons, mais c'est pour le nombre de capture que l'insatisfaction est la plus élevée au réservoir Manouane. Néanmoins 80% des répondants retourneront pêcher au même endroit l'année suivante. Les répondants favorisent la réduction de la saison de pêche et une nouvelle limite de taille comme mesure de protection supplémentaire du touladi. Parmi les mesures suggérées par les répondants, la réduction de la pêche au filet est souvent mentionnée. Les commentaires sont variés, la mention la plus fréquente étant l'insatisfaction quant au nombre de captures.

Recommandations préliminaires

Afin de réduire l'impact de la surpêche et du marnage sur la population de touladi du réservoir Manouane, il serait souhaitable de :

- Interdire, dès 1998, l'exploitation du touladi sur le réservoir. Une concertation entre les pêcheurs sportifs et autochtones serait souhaitable afin de minimiser les problèmes potentiels de coexistence.
- Réduire l'impact du marnage afin d'augmenter la productivité du touladi et, éventuellement, de restaurer son potentiel d'exploitation.

Afin d'améliorer la qualité de pêche au doré jaune, il serait souhaitable de :

- Augmenter l'abondance de l'espèce, en favorisant l'accessibilité à la principale frayère du réservoir par une gestion appropriée de l'eau.
- Mettre en place un processus de suivi de la pêche au doré et des autres espèces sportives à partir des résultats de pêche annuels du pourvoyeur Kanawata.
- Améliorer la qualité des statistiques de pêche du pourvoyeur Kanawata via un protocole d'entente.

Afin d'améliorer nos connaissances de la situation de la pêche au grand brochet, il serait souhaitable de :

- Évaluer l'abondance de la population du grand brochet et, s'il y a lieu, préciser l'intérêt des pêcheurs sportifs du Manouane vis-à-vis de cette espèce.
- Procéder à l'amélioration du stock du réservoir Manouane, si la demande des pêcheurs de brochet le justifie.

11.0

Situation du touladi (*Salvelinus namaycush*) des réservoirs Châteauvert, Kempt, Manouane et Mondonac - 1997

Résultats

- Les résultats indiquent que les réservoirs du complexe Manouane sont peu productifs et présentent, dans l'ensemble, un milieu de bonne qualité pour le touladi. Toutefois, en raison du mode de gestion présentement employé au réservoir Châteauvert (soutirage de l'eau par le fond), les habitats préférentiel et thermique du touladi y sont plus limitants.
- La disponibilité des sites de fraie de qualité paraît satisfaisante dans les réservoirs Châteauvert, Kempt, Mondonac et Normand. Les frayères de qualité sont moins abondantes au réservoir Manouane. Aux réservoirs Manouane et Châteauvert, le très faible effectif de géniteurs fait en sorte que la reproduction est probablement très peu efficace, ce qui explique sans doute l'absence d'oeufs de touladi sur les frayères potentielles.
- Le réservoir Châteauvert présente les marnages annuel et hivernal moyens les plus élevés avec 7 m et 5 m respectivement, ainsi qu'une réserve d'eau utile (91 % du volume d'eau total du réservoir) la plus élevée. Les réservoirs Kempt, Manouane et Mondonac montrent des marnages annuel et hivernal moyens (environ 2 m) ainsi qu'une réserve d'eau utile (environ 18 % du volume d'eau total du réservoir) plutôt modérés. Le réservoir Normand ne subit pratiquement aucun marnage annuel et hivernal.
- L'analyse des données d'exploitation des réservoirs indique que les impacts de la gestion actuelle des niveaux d'eau sur le touladi peuvent être jugés majeurs aux réservoirs Châteauvert, Manouane et Mondonac. Certaines années, les baisses de niveau d'eau enregistrées entre le début de la période de fraie et la date d'éclosion des oeufs feraient en sorte que la majorité des oeufs et des alevins mourraient après avoir été exondés. Il importe toutefois de mentionner que depuis les 30 dernières années, l'ampleur des marnages hivernaux tend à diminuer dans ces réservoirs, ce qui suppose une réduction des impacts sur les populations de touladi.
- Par rapport au réservoir Normand, les rendements numériques et pondéraux indiquent que les populations de touladi sont peu abondantes dans les réservoirs étudiés, notamment celles du réservoir Châteauvert.
- La structure de taille et la densité relative des stocks révèlent que la proportion de poissons de petites tailles est très faible au réservoir Châteauvert et Manouane, ce qui suppose un problème de recrutement très important. De plus, plusieurs classes de taille sont totalement absentes de ces populations, ce qui laisse présumer un succès reproducteur variable d'une année à l'autre. Aux réservoirs Mondonac et Kempt, la structure de taille des populations

présente une faible proportion de touladis de grande taille, sans doute causée par la pêche sportive et par l'exploitation des reproducteurs, à même les frayères, par les autochtones.

- L'examen des structures d'âge indique que certaines populations de touladi montrent des problèmes importants de recrutement. C'est le cas du réservoir Manouane où la sous-représentation des individus immatures, la forte classe d'âge autour de 12 ans et la présence d'importantes lacunes entre les groupes d'âge témoignent d'un recrutement très faible et inégal d'une année à l'autre, causé sans doute par les effets irréguliers du marnage hivernal auxquels s'ajoute la faible abondance des géniteurs. La structure d'âge de la population du réservoir Mondonac montre une bonne représentation des individus immatures mais une faible proportion de spécimens âgés de 8 et 9 ans, ce qui suppose un recrutement inégal, dû probablement aux effets irréguliers du marnage hivernal d'une année à l'autre.
- Les populations de touladi montrent, dans l'ensemble, des taux de croissance jugés moyens. Seulement la population du réservoir Manouane et celle du secteur Atibenne du réservoir Kempt montrent un taux de croissance relativement rapide ainsi qu'un indice de condition élevé. La bonne croissance et la bonne condition des touladis seraient attribuables aux faibles effectifs (ce qui se traduit par une plus grande disponibilité des ressources alimentaires individuelles), à l'adoption d'un régime alimentaire piscivore (montre un rendement énergétique plus élevé) et à l'exploitation des populations par la pêche.
- Dans l'ensemble, les populations de touladi étudiées montrent un rendement maximal soutenu ainsi qu'une qualité de pêche considérés moyens. Les taux d'exploitation sont, quant à eux, jugés moyens puisque les taux de mortalité totale annuelle mesurés se rapprochent des taux typiques de populations inexploitées. Seulement la population de touladi du réservoir Manouane montre un taux de mortalité annuelle de 52 %, supérieur au taux de 45 % suggéré comme limite supérieure maximale à la surexploitation en Ontario. De plus, compte tenu de l'état déplorable et du problème de recrutement auxquels font face les populations de touladi des réservoirs Châteauvert, Manouane et Mondonac, on se doit de considérer que le niveau actuel d'exploitation par la pêche représente un facteur limitant pour ces populations.
- Au bilan, cette étude confirme que les populations de touladi des réservoirs du complexe Manouane sont dans un état très précaire. En effet, les populations des réservoirs Châteauvert et Manouane sont considérées décimées ($CUE < 2$ touladis/n.f. et structure d'âge totalement anormale) tandis que celle du réservoir Mondonac est jugée d'abondance moyenne mais déstabilisée ($2 < CUE < 4$ touladis/n.f. et structure d'âge anormale). Seulement la population de touladi du réservoir Kempt peut être jugée équilibrée et d'abondance moyenne ($2 < CUE < 4$ touladis/n.f. et structure d'âge plutôt normale).

Recommandations préliminaires

Réservoir Châteauvert :

- Modifier la gestion du niveau d'eau du réservoir afin de permettre la reproduction du touladi en zone profonde (abaissement au 1^{er} octobre, remplissage après le 1^{er} novembre). L'abaissement hivernal devra tenir compte de la profondeur des sites de reproduction et d'une variation maximale de 0,5 mètre du niveau observé au 1^{er} octobre.
- Si nécessaire, aménager des frayères de qualité en zone profonde afin d'assurer le recrutement de la population de touladi. Elles devront être localisées à proximité de frayères riveraines existantes.
- Limiter le soutirage estival de l'eau (1^{er} juin au 1^{er} septembre) par les pertuis afin d'augmenter le volume d'habitat thermique du touladi. L'effet de l'utilisation des poutrelles devra être validé en relation avec l'habitat du touladi.
- Procéder à l'ensemencement de touladis juvéniles afin d'accélérer le processus de restauration du stock.
- Fermer la pêche sportive et de subsistance au touladi pendant le processus de restauration du stock.

Réservoir Kempt :

- Localiser et caractériser les aires de fraie de touladi afin de vérifier l'hypothèse stipulant que les touladis se reproduisent essentiellement dans les secteurs Gavin et Atibenne. La localisation des frayères permettra également de réaliser des prélèvements d'œufs de touladi afin d'assurer l'ensemencement des réservoirs en restauration. La caractérisation des sites de fraie facilitera la modification de la gestion de l'eau aux particularités de ces milieux tout en apportant de nouvelles informations pour l'aménagement de frayères dans les réservoirs.

Réservoir Manouane :

- Localiser et caractériser les aires de fraie du touladi afin d'adapter la gestion de l'eau aux particularités de ces milieux. L'utilisation de la télémétrie apparaît essentielles afin d'assurer la réussite du processus.
- Modifier la gestion du niveau d'eau du réservoir afin d'abaisser son niveau avant le début de la fraie du touladi (1^{er} octobre), de le maintenir à ce niveau jusqu'à la fin de la période de reproduction (1^{er} novembre) et de procéder au remplissage du réservoir. Une variation maximale de 0,5 mètre devra être respectée. Cela permettrait la reproduction de l'espèce en zone plus profonde tout en limitant l'exondation ultérieure des œufs.

- Limiter l'accès des principales frayères riveraines de un mètre en dessous du niveau moyen proposé du 1^{er} octobre en obstruant la partie supérieure des frayères.
- Dans l'hypothèse où la gestion de l'eau ne peut être modifiée, aménager les frayères, déjà fréquentées par les géniteurs, au-delà d'une profondeur de 1,5 m afin d'améliorer la qualité du substrat et le rendre plus attrayant dans un but ultime d'amener les géniteurs à s'y reproduire, ce qui permettrait de mettre les œufs à l'abri du marnage hivernal neuf années sur dix.
- Procéder à l'ensemencement de touladis juvéniles afin d'accélérer le processus de restauration du stock.
- Afin de restaurer le stock de touladis jusqu'à un niveau exploitable, mettre en place une limitation plus restrictive de la récolte de cette espèce à compter de 1998 au moyen de la réglementation de pêche sportive et de la sensibilisation des autochtones. Cette mesure devra inclure les plans d'eau qui sont en communication directe avec le réservoir.
- Parallèlement à l'aménagement des frayères en profondeur, envisager l'ensemencement d'œufs afin d'augmenter les chances que celles-ci soient utilisées par les géniteurs.
- Lors de la réouverture de la pêche sportive, mettre en place une procédure normalisée de compilation des statistiques de pêche à la pourvoirie Kanawata afin de mieux évaluer l'importance des prélèvements de poissons par les clients de cette pourvoirie et de vérifier, à plus long terme, l'efficacité du plan de restauration du touladi dans ce réservoir.

Réservoir Mondonac :

- Modifier la gestion du niveau d'eau du réservoir afin d'abaisser son niveau avant le début de la fraie du touladi (1^{er} octobre), de le maintenir à ce niveau jusqu'à la fin de la période de reproduction (1^{er} novembre) et de procéder au remplissage du réservoir. Cela permettrait la reproduction de l'espèce en zone plus profonde tout en limitant l'exondation ultérieure des œufs.
- Limiter l'accès des principales frayères riveraines de un mètre en dessous du niveau moyen proposé du 1^{er} octobre en obstruant la partie supérieure des frayères.
- Dans l'hypothèse où la gestion de l'eau ne peut être modifiée, aménager les frayères déjà fréquentées par les géniteurs, au-delà d'une profondeur de 1,5 m afin d'améliorer la qualité du substrat et le rendre plus attrayant dans un but ultime d'amener les géniteurs à s'y reproduire, ce qui permettrait de mettre les œufs à l'abri du marnage hivernal neuf années sur dix.
- Afin de restaurer le stock de touladis jusqu'à un niveau exploitable, mettre en place une limitation plus restrictive de la récolte au moyen de la réglementation sur la pêche sportive et de la sensibilisation des autochtones.

12.0

Validation d'une technique d'induction de la reproduction du touladi (*Salvelinus namaycush*) sur des frayères situées en zone littorale profonde - 1997

Résultats

- Le comportement reproducteur du touladi rend l'espèce très vulnérable aux fluctuations du niveau d'eau, telles que celles observées dans la plupart des réservoirs hydroélectriques du Québec. En effet, le type de gestion de l'eau qui y est pratiqué engendre une baisse hivernale du niveau de l'eau, ce qui est susceptible d'exonder les œufs déposés durant l'automne en zone littorale. L'objectif de la présente étude consiste à vérifier la possibilité de concentrer la déposition d'œufs sur des sites artificiels aménagés sous la zone de marnage, à proximité de frayères naturelles ayant été recouvertes d'une toile.
- Un très petit nombre d'œufs a été dénombré sur les frayères recouvertes d'une toile tandis qu'une densité de 74,2 œufs/m² a été observée sur les frayères aménagées à proximité en zone plus profonde. L'examen visuel effectué sur les autres frayères du plan d'eau n'y a révélé qu'une très faible quantité d'œufs malgré la bonne qualité de ces sites traditionnels et aménagés.
- Il apparaît donc que la très grande majorité de la déposition d'œufs s'est produite sur les frayères à l'étude, suggérant ainsi un déplacement des reproducteurs utilisant habituellement les sites de reproduction traditionnels ayant été recouverts d'une toile vers les frayères aménagées à proximité.
- Les résultats de la présente étude démontrent que l'obstruction, à l'aide d'une toile, des frayères situées dans la zone littorale, a permis de faire délaisser complètement ces dernières par le touladi et de déplacer la reproduction vers les frayères artificielles aménagées à proximité et à une plus grande profondeur. L'utilisation de cette technique, couplée à l'aménagement de frayères artificielles situées à proximité et en dessous de la zone de marnage, donne ainsi la possibilité de concentrer la déposition d'œufs sur ces dernières et représente une mesure potentielle d'atténuation de la gestion des réservoirs hydroélectriques. L'efficacité à long terme de cette mesure serait cependant conditionnelle à la rémanence de la perméabilité et de la propreté du substrat des frayères artificielles aménagées, de façon à exercer une attraction chez les reproducteurs. À cet effet, le potentiel de sédimentation serait le principal facteur pouvant limiter la persistance des effets de ce type d'intervention.

Recommandations préliminaires

La présente étude permet d'affirmer que la technique d'obstruction des frayères est efficace et pourrait être appliquée dans les réservoirs hydroélectriques. Cependant, il serait important de vérifier certains paramètres avant l'application de cette technique à une grande échelle.

- Vérifier le **taux de survie** des alevins durant les semaines suivant leur émergence de sites situées en profondeur. Une étude en milieu semi-naturel, réalisée au réservoir Manouane (GDG Env. Ltée 1996), a révélé que la profondeur n'influence pas le taux de survie des œufs jusqu'au moment de l'éclosion. Cependant, la température de l'eau plus élevée en profondeur aurait un effet sur la vitesse d'incubation des œufs, se traduisant par une éclosion plus hâtive en zone profonde. Une désynchronisation avec la disponibilité de nourriture et/ou une température trop basse au moment du début de l'alimentation pourrait engendrer une mortalité plus importante à ce stade du développement.
- Documenter l'effet de différents facteurs comme le marnage, l'action des vagues et des glaces sur la stabilité et la durabilité du matériel de recouvrement de frayères.

13.0

Évaluation de l'impact du marnage sur la reproduction du touladi au réservoir Kempt (Manouane "A") - 1997

Résultats

- Les résultats obtenus indiquent que les frayères potentielles à touladi sont relativement nombreuses et de bonne qualité au réservoir Kempt, en particulier dans la baie Gavin et dans le secteur central. Dans le cas de la baie Atibenne, les frayères sont peu nombreuses mais elles présentent un excellent potentiel pour la fraie. Pour sa part, la baie Obaoca ne renferme aucune frayère de bon potentiel et les superficies propices à la reproduction y sont peu développées.
- En comparaison des autres réservoirs du complexe Manouane, le réservoir Kempt paraît avantagé quant à la disponibilité des frayères potentielles et ce, tant en termes de superficie que de profondeur. En effet, sur la plupart des sites, le substrat qu'on retrouve au-delà d'une profondeur de 2 m apparaît plus propice à la reproduction que celui compris entre 0 et 2 m, ce qui atténue l'importance des superficies de fraie qui sont vulnérables au marnage hivernal, lequel atteint une amplitude moyenne de 1,77 m au réservoir Kempt.
- Deux frayères à touladi et six frayères à corégone ont été confirmées par l'observation d'œufs dans le secteur central du réservoir Kempt. Dans le cas du corégone, la majorité des œufs étaient concentrés entre 1,0 et 2,5 m de profondeur sur les frayères inventoriées alors que dans le cas du touladi, les œufs ont tous été observés entre 3,4 et 4,5 m de profondeur. Ces résultats suggèrent qu'une proportion substantielle d'œufs de touladis et de corégonos sont déposés à une profondeur qui les met à l'abri du marnage hivernal au réservoir Kempt. Par ailleurs, les observations réalisées sur une des frayères à touladi indiquent que la propreté du substrat constitue un facteur déterminant dans la sélection d'un site de fraie par les géniteurs. En effet, en dépit des dimensions importantes de ce site (environ 3 600 m²), les œufs étaient concentrés à l'intérieur d'une surface relativement restreinte de 65 m² où le limon était absent.
- Pour leur part, les observations réalisées lors de la récupération des boîtes d'incubation démontrent que la présence de sable n'est pas nécessairement néfaste pour les oeufs et les alevins puisque ceux-ci peuvent se développer normalement même lorsqu'ils sont entièrement couverts de sable. De plus, les résultats obtenus indiquent que, sous certaines conditions particulières (contact des oeufs et des alevins avec du sable humide et exondation de courte durée), des alevins peuvent être produits dans la partie inférieure de la zone de marnage, c'est-à-dire dans la partie exondée située juste au-dessus de la cote minimale atteinte. Toutefois, dans de telles conditions, le recrutement demeure plutôt faible (0 à 12 % de survie au départ des glaces) en comparaison de ce qui peut être obtenu dans la partie non exondée des frayères (40 % à 78 % de survie au départ des glaces).

- La profondeur d'installation des boîtes d'incubation n'influence aucun des taux de survie moyens calculés au cours de la présente étude de façon significative, que ce soit le taux de survie au début de l'éclosion, à la fin de l'éclosion ou au départ des glaces. Ces résultats démontrent que l'aménagement de frayères artificielles au-delà de la zone de marnage, jusqu'à une profondeur de 5 m, constitue une solution pouvant être appliquée dans les réservoirs, à condition que le substrat sur ces frayères soit plus attrayant en terme de perméabilité et de propreté que celui qu'on retrouve sur les frayères naturelles situées dans la zone de marnage. Toutefois, avant d'aménager une frayère artificielle à des profondeurs de 4 m ou plus, on devra préalablement s'assurer que le site visé présente des conditions hydrodynamiques pouvant limiter l'accumulation de sédiments fins (limon) sur le substrat.
- Étant donné qu'au réservoir Kempt, la strate comprise entre 0 et 2 m de profondeur est généralement peu propice à la fraie, il est probable que la majorité des géniteurs soient incités à se reproduire au-delà d'une profondeur de 2 m, ce qui mettrait ainsi une proportion importante des oeufs à l'abri du marnage hivernal lors de sept années sur dix. D'ailleurs, sur les deux sites où la fraie du touladi a été confirmée, les oeufs ont tous été observés à des profondeurs supérieures à 3 m. Sur la base des résultats obtenus au cours de la présente étude, l'impact de la gestion actuelle du réservoir Kempt sur la reproduction du touladi peut être jugé faible.

14.0

Situation du grand corégone et du doré jaune des réservoirs Kempt, Manouane et Châteauvert - 1997

Résultats

- Les résultats indiquent que les réservoirs sont peu productifs et présentent un milieu de bonne qualité pour le grand corégone. Toutefois, les caractéristiques morphométriques des réservoirs semblent sous-optimales pour le doré jaune.
- L'habitat préférentiel du grand corégone est non limitant dans les réservoirs tandis que son habitat thermique optimal est restreint. La disponibilité de l'habitat préférentiel et thermique du doré jaune est dans l'ensemble non limitante, le réservoir Châteauvert étant le plus favorable par opposition au Manouane. Cette disponibilité plus élevée de l'habitat du doré jaune au Châteauvert résulte de la plus faible profondeur moyenne et, possiblement, des caractéristiques de ce réservoir qui ont pour effet d'augmenter artificiellement l'épaisseur de l'épilimnion, favorisant ainsi l'apparition de températures estivales plus chaudes et plus favorables à l'espèce.
- Le rendement maximal soutenu (RMS) estimé à partir du volume de l'habitat thermique du grand corégone est comparable entre les réservoirs Châteauvert et Manouane tandis que le RMS estimé au réservoir Kempt est légèrement plus faible. En ce qui concerne le doré jaune, le rendement maximal soutenu estimé à partir de la superficie de l'habitat préférentiel est beaucoup plus élevé au réservoir Châteauvert par opposition aux deux autres réservoirs.
- Le réservoir Châteauvert présente les marnages annuel et hivernal moyens les plus élevés avec 7 m et 5 m respectivement ainsi qu'une importance relative de la réserve utile la plus élevée. Les réservoirs Kempt et Manouane montrent quant à eux des marnages annuel et hivernal moyens (environ 2 m) ainsi qu'une importance relative de la réserve d'eau utile plutôt modérés.
- Au réservoir Kempt, l'importance relative des aires de fraie de grands corégonides du secteur Gavin est 3,2 fois plus grande que celle du secteur Central, 4,5 fois plus élevée que dans le secteur Obaoa et 20,7 fois plus grande que celle du secteur Atibenne. Le réservoir Châteauvert présente l'importance relative des aires de fraie de grands corégonides la plus grande des trois réservoirs à l'étude. D'autre part, le réservoir Châteauvert présente également la superficie des aires potentielles de fraie du doré jaune la plus grande. Cette dernière est 1,3 fois plus importante qu'au réservoir Manouane et 6,2 fois plus grande qu'au réservoir Kempt.
- Les réservoirs Châteauvert et Manouane montrent une abondance relative du grand corégone inférieure à celle du Kempt. Par ailleurs, l'abondance en nombre et en poids du doré jaune est significativement plus élevée au réservoir Kempt comparativement aux réservoirs Châteauvert et Manouane. La plus faible taille moyenne en bas âge des dorés au réservoir Châteauvert

suppose toutefois que la productivité du réservoir Châteauvert serait limitée par le stress environnemental qu'impose l'exploitation de l'eau sur cet écosystème.

- L'examen des structures de taille et d'âge des stocks de grands corégones des réservoirs Kempt et Manouane laissent présager un problème de recrutement ou une faible disponibilité des juvéniles aux engins de pêche, de même qu'un recrutement inégal des classes d'âge d'une année à l'autre relié aux effets du marnage hivernal.
- En ce qui concerne le doré jaune, la comparaison de la structure de taille et d'âge des populations du réservoir Kempt de 1987 et 1995 indique une augmentation du taux d'exploitation de la population depuis 1987. Par ailleurs, la structure de taille des populations de dorés jaunes des trois réservoirs sont pour la plupart bimodales avec des modes en positions variables selon les réservoirs, ce qui suppose un succès reproducteur variable d'une année à l'autre est appuyé par la présence de fortes classes d'âges aux réservoirs Châteauvert et Kempt. Ces observations supposent que les populations de dorés sont possiblement affectées de façon négative par les coupures de débit d'eau qui rendraient inaccessibles les frayères ou entraîneraient l'exondation des œufs. Soulignons qu'il est toutefois difficile de relier directement la force des classes d'âge aux coupures du débit d'eau observées dans les rivières pendant la fraie du doré.
- Par rapport aux autres réservoirs, les grands corégones du réservoir Manouane ne semblent pas avoir l'occasion de se reproduire avant d'être capturés par la pêche. Par ailleurs, au réservoir Manouane, l'âge moyen plus faible des grands corégones suppose une mortalité plus importante. La capacité d'autosuffisance de la population du Manouane apparaît nettement inférieure à celle du Kempt. Il en est de même pour les dorés jaunes des réservoirs à l'étude qui ne semblent pas avoir l'occasion de se reproduire avant d'être capturés par la pêche. Ces caractéristiques supposent une forte exploitation des stocks de dorés jaunes.

Recommandations préliminaires

Réservoir Kempt

- Localiser et relativiser l'importance des différentes frayères du réservoir Kempt pour le reproduction du doré jaune de façon à préciser les impacts de l'exploitation du réservoir sur cette espèce.
- Envisager d'exercer une limitation plus importante de la pêche sportive et de subsistance de dorés jaunes dans la rivière Morialice en désignant cette dernière "sanctuaire de pêche".
- Envisager l'application d'une procédure normalisée de compilation des statistiques de pêche des pourvoiries du Kempt afin de mieux apprécier l'importance des prélèvements de poissons sur ce réservoir.

Réservoir Manouane

- Examiner la faisabilité de réduire l'amplitude du marnage hivernal parallèlement à l'adoption d'un nouveau mode de gestion du niveau d'eau afin de favoriser la reproduction du grand corégone.
- Relativiser l'importance des différentes frayères du réservoir Manouane pour la reproduction du doré jaune de façon à préciser les impacts de l'exploitation du réservoir sur cette espèce.
- Assurer un débit résiduel adéquat dans la rivière Manouane, en amont du réservoir, afin d'améliorer la reproduction et le recrutement du doré jaune du réservoir. Dans l'optique où une telle mesure serait adoptée, préciser le débit à réserver de même que la durée de la période critique.
- Envisager d'exercer une limitation plus importante de la récolte de dorés jaunes puisque cette espèce semble fortement exploitée dans ce plan d'eau. Une consultation de la clientèle devrait préalablement être effectuée.
- Envisager l'application d'une procédure normalisée de compilation des statistiques de pêche afin de mieux apprécier l'importance des prélèvements de poissons par les clients de la pourvoirie Kanawata et pour vérifier l'efficacité du plan de restauration de la population de doré du réservoir Manouane. Un protocole d'entente spécifique avec le pourvoyeur serait souhaitable.

Réservoir Châteaufort

- Examiner la faisabilité de réduire l'amplitude du marnage hivernal parallèlement à l'adoption d'un nouveau mode de gestion du niveau d'eau afin de favoriser la reproduction du grand corégone.
- Assurer un débit résiduel adéquat dans les rivières Manouane et Mondonac, en amont du réservoir, afin d'améliorer la reproduction et le recrutement du doré jaune. Dans l'optique où une telle mesure serait adoptée, préciser le débit à réserver de même que la durée de la période critique.
- Adopter un débit minimum particulier en aval du barrage Châteaufort et ce, pendant toute la durée de la période critique pour la reproduction du doré jaune de la rivière. Dans l'optique où une telle mesure serait adoptée, préciser le débit à réserver de même que la durée de la période critique.
- Envisager d'exercer une limitation plus importante de la récolte de dorés jaunes puisque cette espèce semble fortement exploitée dans ce plan d'eau. Une consultation de la clientèle devrait préalablement être réalisée.

ANNEXE B

Document de consultation externe

**PROJET D'AMÉLIORATION DE LA PÊCHE DANS LES RÉSERVOIRS
DU COMPLEXE MANOUANE**

CONSULTATION

VOTRE NOM : _____
ADRESSE : _____
VILLE : _____

- 1. Est-ce que vous pensez que les modifications proposées des niveaux d'eau modifieront vos usages automnaux du réservoir?**

☐ oui ☐ non

Si oui, quels sont les usages?

- 2. Etes-vous favorable aux propositions d'amélioration de la pêche et de modification de la gestion de l'eau?**

☐ oui ☐ non

Si non, pour quelles raisons?

- 3. Autres commentaires :**

**VEUILLEZ TRANSMETTRE CE DOCUMENT PAR LA POSTE OU PAR
TÉLÉCOPIEUR**

**JEAN BENOÎT
MINISTÈRE ENVIRONNEMENT ET FAUNE
5575, ST-JOSEPH
TROIS-RIVIÈRES-OUEST (QUÉBEC) G8Z 4L7**

TÉLÉPHONE : 819-371-6575 POSTE 3003

TÉLÉCOPIEUR : 819-373-2901