

## 5 IMPACTS

---

### 5.1 Impacts prévus pendant la construction

Les deux principales sources d'impact sur la faune ichthyenne durant la phase construction concernent les travaux associés aux infrastructures et le remplissage du réservoir. Le détail des impacts liés à ces activités est décrit ci-après.

#### 5.1.1 Infrastructures

##### Faune ichthyenne

Les impacts sur la faune ichthyenne prévus pendant la construction des infrastructures sont les suivants :

- **La construction du barrage et des batardeaux** entraînera une perte d'habitat d'alimentation de 6,6 ha constitué principalement de rives rocheuses (roc) avec des profondeurs allant de 0 à 10 m ;
- **La route d'accès à la centrale** traverse l'embouchure d'un ruisseau intermittent et entraîne un empiètement en milieu aquatique de 1,5 ha sur un habitat d'alimentation. Ce milieu est constitué d'un fond sablonneux au pied d'une falaise de roc ;
- **L'excavation du canal de fuite** entraînera la perte d'une aire d'alevinage de 2,1 ha constituée principalement d'îlots sablonneux avec la présence de végétation aquatique et une profondeur allant de 0 à 2 m. Ce site est particulièrement utilisé par les jeunes brochetons et les outouches provenant de frayères localisées plus à l'amont dans la rivière Manouane. Ce type d'habitat pourra être recréé quelque 500 m en amont sur la rive droite de la rivière Manouane, le long de la route d'accès (voir mesure de compensation) ;
- **La construction du nouveau pont de la route R0251**, au PK 181 de la rivière Péribonka, empiètera de 0,5 ha en milieu aquatique. Ce site est une série de cascades et ne constitue pas un habitat recherché par le poisson. Le nouveau tronçon de la route R0251 traverse et passe à proximité du ruisseau T1810. On s'assurera que la traversée ne crée pas un obstacle au déplacement des poissons et qu'il n'y ait pas de perte d'habitats.

##### Mercure

Aucun impact n'est prévu durant la phase construction en ce qui a trait aux teneurs en mercure dans la chair des poissons.

## Qualité de l'eau

Les activités de construction pourraient affecter la qualité de l'eau localement par la mise en suspension de sédiments, par l'érosion des berges et par des déversements accidentels. Il existe déjà des procédures environnementales pour limiter les cas de déversements. De manière plus spécifique, les zones sensibles des cours d'eau feront l'objet de mesures de protection visant à éliminer les apports liés à l'érosion des rives. Un programme de suivi sera mis en place durant la phase construction pour s'assurer que les mesures de protection de l'environnement sont suivies et que les zones potentielles d'érosion sont identifiées et contrôlées afin d'éviter les apports terrigènes pouvant affecter les zones sensibles de l'habitat du poisson. Notons qu'aucun habitat de fraie n'est présent en aval de la zone des travaux.

### 5.1.2 Remplissage

#### Faune ichthyenne

Selon l'échéancier retenu, le remplissage est prévu pour novembre 2007. Il devrait s'effectuer en deux étapes. La première phase du remplissage commence avec la fermeture de la galerie de dérivation provisoire et se termine lorsque le niveau d'eau atteint la crête de l'évacuateur, soit 225,7 m. Débute alors la seconde phase qui se termine lorsque le niveau maximal d'exploitation est atteint (244,2 m).

Deux variantes ont été étudiées pour la première phase du remplissage : une première variante sans débit réservé et une seconde avec un débit réservé de 110 m<sup>3</sup>/s. Pour la première variante, le débit de la rivière Péribonka est constitué du débit de la rivière Manouane (après dérivation d'une partie de ses eaux vers le réservoir Pipmuacan), et de plusieurs petits tributaires drainant un bassin versant d'une superficie totale de 1 900 km<sup>2</sup>. En présence d'apports moyens, cette période devrait durer 16 jours. Le débit au pied du barrage sera alors de 55 m<sup>3</sup>/s et augmentera vers l'aval pour atteindre 90 m<sup>3</sup>/s dans le réservoir de la Chute-du-Diable. La réduction du débit de la rivière Péribonka entraînera une baisse du niveau d'eau. Le réservoir de la Chute-du-Diable étant à son niveau normal du mois de novembre, la baisse variera de 0 m à la limite amont du réservoir de la Chute du Diable (PK 87), à 1,86 m au pied du barrage projeté (PK 151,5). La superficie exondée sera de 2,8 km<sup>2</sup>, ce qui représente une perte 7 % de la superficie totale de ce tronçon de la rivière Péribonka. Pour la seconde variante, le débit réservé de 110 m<sup>3</sup>/s porterait le débit total dans la rivière Péribonka au confluent de la rivière Manouane à 165 m<sup>3</sup>/s. Si le débit turbiné à la centrale de Chute-des-Passes et les apports intermédiaires sont conformes aux valeurs moyennes, le remplissage devrait durer 22 jours, soit 8 journées de plus que la première variante. L'abaissement du niveau d'eau par rapport au niveau moyen atteindrait 1,31 m au pied du barrage et la superficie exondée serait de 1,81 km<sup>2</sup>, ce qui représenterait 5 % de la superficie totale de la rivière entre le barrage projeté et la limite amont du réservoir de la Chute-du-Diable. Pour les deux variantes, les pertes de superficie sont plus importantes dans la portion amont de la rivière, près de l'embouchure de la rivière Manouane, en raison de l'abaissement plus important. On retrouve également des pertes de superficies plus importantes dans le secteur du PK 125, qui se distingue par la présence de nombreuses îles et bancs de sable faiblement immergés.

La variante sans débit réservé a été retenue par Hydro-Québec compte tenu du faible écart de variation des niveaux entre les deux variantes et parce que l'impact différentiel sur les poissons est jugé négligeable. La suite de l'analyse se fera donc en fonction de la première variante.

La seconde phase de remplissage débute lorsque le niveau d'eau atteint la crête de l'évacuateur et se termine lorsque le niveau maximal d'exploitation du réservoir est atteint. Comme il sera alors possible d'utiliser l'évacuateur, il est prévu de laisser passer un débit de 110 m<sup>3</sup>/s, ce qui, en présence d'apports moyens, portera à 165 m<sup>3</sup>/s le débit combiné de la Péribonka et de la Manouane. Cette phase du remplissage devrait durer 17 jours. Le débit de 110 m<sup>3</sup>/s qu'on laissera passer réduira la superficie des zones exondées. Ces dernières se trouveront surtout dans la portion amont de la rivière, entre les PK 140 et 151,5. Au total, la perte de superficie représentera 5 % de la superficie totale de la rivière entre le réservoir de la Chute-du-Diable et le confluent de la rivière Manouane.

### **Mercure**

Aucun impact n'est prévu durant le remplissage en ce qui a trait aux teneurs en mercure dans la chair des poissons.

### **Qualité de l'eau**

Durant le remplissage, la qualité de l'eau en aval du barrage projeté ne sera pas affectée également. Les effets anticipés dans le bief aval du barrage (PK 87 à 151,8) sont liés à la diminution du brassage et à l'augmentation du temps de séjour. La réduction de débit devrait entraîner une modification de certaines caractéristiques physico-chimiques liées à la matière particulaire et à la matière organique. Dans cette section du cours d'eau, l'impact sur les différents paramètres de la qualité de l'eau sera minime dans la mesure où les eaux de la rivière Péribonka sont peu productives et pauvres en éléments nutritifs.

La problématique en aval de la centrale Chute-à-la-Savane (PK 23) est différente compte tenu de la présence des prises d'eau des municipalités de Sainte-Monique (PK 22) et de Péribonka (PK 5) ainsi que des rejets d'eaux usées de ces municipalités (PK 20,5 et 4,5) et de la Coopérative Patate Lac-Saint-Jean (PK 6,5). Durant le remplissage, aucun problème de hauteur d'eau à l'emplacement des prises d'eau n'est prévu ; le niveau d'eau en aval de la centrale Chute-à-la-Savane étant contrôlé par le niveau du lac Saint-Jean. Par contre, pour ce qui est des rejets domestiques des municipalités de Sainte-Monique et de Péribonka et de la Coopérative Patate Lac-Saint-Jean, une diminution de débit de l'ordre de 83 % (moyenne de novembre à Chute-du-Diable : 537 m<sup>3</sup>/s, durant le remplissage : 90 m<sup>3</sup>/s) entraînera une augmentation du temps de séjour et une diminution de la dilution des effluents. Cette diminution de débit est importante sachant que le débit mensuel moyen minimal pour le mois de novembre enregistré à la centrale Chute-du-Diable depuis de 1980 à 2001, a été de 441 m<sup>3</sup>/s.

Afin de déceler d'éventuels problèmes aux prises d'eau de ces municipalités lors du remplissage, les analyses de qualité de l'eau potable de ces dernières ont été étudiées. Les tests d'eau potable consultés sont :

- Municipalité de Sainte-Monique :
  - Tests de bactériologiques hebdomadaires des mois de juillet (mois normalement le plus propice à la prolifération de bactéries) et des mois de novembre (mois de remplissage prévu) 1998 à 2002
  - Tests inorganiques annuels (2001 et 2002)
- Municipalité de Péribonka
  - Tests bactériologiques hebdomadaires des mois de juillet et des mois de novembre 2001 et 2002
  - Analyse complète de l'eau potable (1992, 1994, 1996, 1999, 2001 et 2002)

De façon générale aux municipalités de Sainte-Monique et de Péribonka, la qualité de l'eau est bonne. Pour la Municipalité de Sainte-Monique, la présence de coliformes fécaux a été décelée en novembre 98 (1/100 ml) et en juillet 2001 (9/100 ml). Une quantité de chloroforme (200 µg/L) supérieur à la norme (80 µg/L) a été mesurée en novembre 2002. Le chloroforme proviendrait d'une réaction du chlore avec les produits chimiques organiques présents dans l'eau brute (Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement, 1987). Pour la municipalité de Péribonka, des coliformes fécaux ont été décelés en novembre 2001, avec des concentrations maximales de 14/100 ml. La présence de coliformes fécaux en novembre pourrait provenir de l'épandage de lisier sur les terres agricoles en amont de cette municipalité. De plus, la période de remplissage correspond à une période où la Coopérative Patate Lac-Saint-Jean procède au lavage des pommes de terre et au rejet des eaux usées directement dans la rivière. Une diminution du débit pourrait entraîner une augmentation des concentrations de coliformes aux prises d'eau de ces municipalité.

De façon générale, la qualité de l'eau pourrait être affectée par la diminution du débit lors du remplissage. Si au moment du remplissage des coliformes étaient présents aux prises d'eau, l'augmentation des coliformes resterait à l'intérieur des concentrations qui peuvent être traitées à l'aide de la chloration. Un suivi de la qualité de l'eau durant le remplissage devra tout de même être effectué afin d'informer les municipalités advenant une dégradation de cette dernière.

Le remplissage est prévu durant une période de faible utilisation de la rivière, l'impact global pourrait donc être atténué. De plus, il est probable que d'ici quelques années, les municipalités de Sainte-Monique et de Péribonka remplacent le pompage direct de la rivière par un approvisionnement provenant d'eau souterraine. Si ces changements surviennent avant la période de remplissage du réservoir projeté le remplissage n'aurait plus d'effet sur l'approvisionnement en eau potable.

## 5.2 Phase exploitation

### 5.2.1 Conditions futures

#### Réservoir

##### *Évolution du domaine aquatique*

La création du réservoir projeté modifiera les caractéristiques du domaine aquatique disponible pour les poissons. Une surface de 600 ha de la rivière Péribonka et de la rivière au Serpent sera touchée par le projet. Ces portions, qui seront inondées, sont formées principalement d'un chenal à écoulement rapide (459 ha) présentant plusieurs zones d'eau vive (101 ha) (tableau 4). De plus, le réservoir inondera 14 ha de tributaires supplémentaires (41 ha en incluant la rivière au Serpent), pour une superficie aquatique totale touchée de 614 ha. Ce territoire sera transformé en un milieu lacustre (3 162 ha) comportant une importante zone profonde (> 30 m ; 1 612 ha) (carte 5). La superficie accessible au poisson du réservoir atteindra un total de 3 215 ha (tableau 32) en incluant les portions résiduelles de la rivière Péribonka (16,84 ha), de la rivière au Serpent (1,94 ha) et les portions accessibles des autres tributaires (32,74 ha). Actuellement, 18 des 34 tributaires sont accessibles sur moins de 100 m. Ce nombre passera à 19 après la mise en eau du réservoir. Les autres tributaires seront soit accessibles sur moins de 1 km (rivière au Serpent, T1624, T1633, T1690, T1742, T1788, T1810 et T1840), soit intermittents (T1635, T1677 et T1725), ou bien des seuils (T1560, T1846 et TS041) ou une digue (TS059) y seront aménagés (carte 5, annexe 12.1). La gestion de ce réservoir entraînera un marnage de l'ordre de 0,5 m, un marnage maximum de 1,5 m étant prévu au printemps. Ce réservoir constituera un milieu comparable à un lac naturel offrant des habitats très diversifiés ainsi que de nombreuses zones d'eau vive dans les tronçons résiduels des tributaires ainsi que dans la portion amont du réservoir. Globalement, la mise en eau du réservoir créera un gain d'habitat aquatique de 2 541 ha (tableau 32).

##### *Évolution de la communauté de poissons*

De façon générale, toutes les espèces présentes dans la rivière Péribonka sont susceptibles de bien s'adapter en milieu lacustre, à l'exception de la ouananiche qui ne retrouvera pas d'habitats de fraie et de taconnage adéquats pour s'implanter dans ce milieu. Le grand brochet, le meunier noir, le meunier rouge et le grand corégone sont des espèces qui s'adaptent généralement très bien dans les réservoirs. Le doré jaune qui est peu abondant dans cette section de la rivière Péribonka devrait voir une augmentation de productivité. Le milieu lacustre et le réchauffement des eaux de surface devraient favoriser cette espèce par rapport à la situation actuelle. De façon générale, l'omble de fontaine est peu abondant en réservoir. Seuls les spécimens de grande taille réussissent à se maintenir face à la prédation par le grand brochet. Le recrutement et la croissance des jeunes se font en ruisseau. Actuellement, dans la zone d'étude, on retrouve une situation similaire étant donné la forte abondance de grand brochet. Les zones d'eau vive de la rivière Péribonka offrent par contre de meilleurs abris contre la prédation.

**TABLEAU 32** — Bilan des superficies des différents types de milieux aquatiques dans le bief amont du projet

Type d'écoulement	Profondeur	Classe de substrat <sup>1</sup>	Végétation <sup>2</sup>	Type de milieu	Plaine d'inondation	Lentique										Fosse	Lentique total	Lotique laminaire										Lotique laminaire total <sup>4</sup>	Lotique d'eau vive				Lotique eau vive total	Total
						0-2				2-5				5-15				15-30		0-2				2-5					> 5		0-3	0-3		
		Grossier		Fin		Grossier		Fin						Grossier		Fin		Grossier		Fin				V-C	G-B	R-B	> 3							
		V	D	V	D	V	D	V	D			V	D	V	D	V	D	V	D															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	> 30	2-11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	12-20	21	22	23	24	21-24					
<b>État actuel</b>																																		
Bief amont <sup>3</sup> (ha)		16,97	1,83	29,67	8,82									40,33	47,44	13,65			409,99		2,50	473,58	14,51	65,37	11,77	13,54	105,19	636,07						
Pourcentage		2,67 %	0,29 %	4,67 %	1,39 %									6,34 %	7,46 %	2,15 %			64,46 %		0,39 %	74,45 %	2,28 %	10,28 %	1,85 %	2,13 %	16,54 %	100,00 %						
Tributaires (ha)														1,70														38,33						
Pourcentage														4,44 %														100,00 %						
Total (ha)		16,97	1,83	29,67	8,82									42,03	47,44	13,65			409,99		2,50	510,21	14,51	65,37	11,77	13,54	105,19	674,41						
Pourcentage		2,52 %	0,27 %	4,40 %	1,31 %									6,23 %	7,03 %	2,02 %			60,79 %		0,37 %	76,65 %	2,15 %	9,69 %	1,75 %	2,01 %	15,60 %	100,00 %						
<b>État futur</b>																																		
Total réservoir et résiduel <sup>3</sup> Péribonka et au Serpent (ha)			147,83	44,96	6,22		164,57		87,68	604,19	496,10	1 612,43	3 163,98						14,98			14,98			1,86	1,94	3,80	3 182,77						
Pourcentage			4,64 %	1,41 %	0,20 %		5,17 %		2,75 %	18,98 %	15,59 %	50,66 %	99,41 %						0,47 %			0,47 %			0,06 %	0,06 %	0,12 %	100,00 %						
Tributaires (ha)													0,45															32,74						
Pourcentage													1,38 %															100,00 %						
Total (ha)			147,83	44,96	6,22		164,57		87,68	604,19	496,10	1 612,43	3 164,44						14,98			14,98			1,86	1,94	3,80	3 215,51						
Pourcentage			4,60 %	1,40 %	0,19 %	5,12 %			2,73 %	18,79 %	15,43 %	50,15 %	98,41 %						0,47 %			1,47 %			0,06 %	0,06 %	0,12 %	100,00 %						
<b>Bilan</b>																																		
Total (ha)		-16,97	146,00	15,29	-2,60		164,57		87,68	604,19	496,10	1 612,43	3 122,40		-47,44	-13,65			-395,01		-2,50	-462,94	-14,51	-65,37	-9,91	-11,60	-101,39	2 541,10						
Ratio futur/actuel		0,00	80,78	1,52	0,71		∞		∞	∞	∞	∞	75,29		0,00	0,00			0,04		0,00	0,09	0,00	0,00	0,16	0,14	0,04	4,77						

1 Classe de substrat : Grossier : grossier > sable ; Fin : < ou = sable ; V : gravier, C : caillou, G : galet, B : bloc, R : roc

2 Végétation : V : végétation présente ; D : dénudé

3 Détails présentés au tableau 4

4 Pour les tributaires, inclus le lotique laminaire et le lotique d'eau vive











## Changements spécifiques

Dans la rivière Péribonka, la structure de la communauté ichthyenne obtenue par les pêches au filet expérimental est présentée au tableau 33. La structure de la communauté du réservoir projeté devrait être similaire à celle de lacs situés à une même latitude et peuplés par des espèces similaires. La communauté ichthyenne de lacs de la région de Chibougamau, secteur dont la communauté ichthyenne est similaire à celle rencontrée dans la rivière Péribonka, a été utilisée afin d'estimer la proportion des espèces présentes dans le réservoir projeté. Ces lacs sont : le lac Chibougamau, le lac au Doré et le lac Waconichi (FAPAQ, données non publiées).

**TABLEAU 33** — Rendements (kg/filet-jour) et biomasse relative (%) de la faune ichthyenne dans des lacs de la région de Chibougamau et dans le bief amont de la rivière Péribonka (été 2001)

Espèces cibles	Lac Chibougamau <sup>1</sup>		Lac au Doré <sup>1</sup>		Lac Waconichi <sup>1</sup>		Rivière Péribonka <sup>2</sup>	
	Rendement (kg/filet-jour)	Biomasse relative	Rendement (kg/filet-jour)	Biomasse relative	Rendement (kg/filet-jour)	Biomasse relative	Rendement (kg/filet-jour)	Biomasse relative
Meunier rouge	n.d.	8,5 %	0,71	7,3 %	0,0	0,0 %	2,12	44,4 %
Meunier noir	n.d.	6,2 %	0,36	3,7 %	3,85	31,7 %	0,64	13,4 %
Grand brochet	n.d.	5,6 %	0,37	3,8 %	0,74	6,1 %	0,80	16,7 %
Grand corégone	n.d.	5,8 % <sup>3</sup>	1,65 <sup>3</sup>	17,0 % <sup>3</sup>	2,74 <sup>3</sup>	22,6 % <sup>3</sup>	0,88 <sup>4</sup>	18,5 % <sup>4</sup>
Ménomini rond	n.d.	0,0 %	0,0	0,0%	0,02	< 0,1 %	0,05	0,9 %
Omble de fontaine	n.d.	0,1 %	0,0	0,0%	0,13	1,1 %	0,12	2,5 %
Touladi	n.d.	11,6 %	2,98	30,6 %	2,77	22,8 %	0,00	0,0 %
Ouananiche	n.d.	0,0 %	0,0	0,0%	0,0	0,0 %	0,04	0,7 %
Doré jaune	n.d.	30,4 %	1,78	18,3 %	0,38	3,10 %	0,13	2,6 %
Lotte	n.d.	31,7 %	1,85	19,0 %	1,37	11,3 %	0,00 <sup>5</sup>	0,0 % <sup>5</sup>
Autres	n.d.	0,1 %	0,03	0,3 %	0,15	1,25 %	0,01	0,2 %
<b>Total</b>	<b>n.d.</b>	<b>100 %</b>	<b>9,72</b>	<b>100 %</b>	<b>13,21</b>	<b>100 %</b>	<b>4,78</b>	<b>100 %</b>

1. Tiré de FAPAQ (données 1998 à 2002, non publiées).

2. Présente étude.

3. Inclut le cisco.

4. Inclut le grand corégone de forme naine.

5. N'a pas été capturée au filet expérimental, présence confirmée par des pêches à l'aide d'autres engins.

## Bilan de productivité ichthyenne

### Multispécifique

Les travaux de Lévesque *et al.* (1996) proposent une estimation de la productivité ichthyenne globale dans les milieux nordiques (secteur Mistassini) lacustres et lotiques avec respectivement 2,48 et 1,76 kg/ha/an. À partir de ces valeurs, on propose d'estimer la productivité des

principales espèces de la communauté ichthyenne en fonction de leur biomasse relative obtenue lors des inventaires au filet expérimental (tableau 33).

La production annuelle totale de la faune ichthyenne, des tronçons des rivières Péribonka et au Serpent qui seront inondés (600 ha), basée sur les valeurs de production théorique de Lévesque *et al.* (1996), est de l'ordre de 1 056 kg/an. Les espèces principales sont les meuniers (rouge et noir) (611 kg/an), les corégoninés (205 kg/an) et le grand brochet (177 kg/an). Dans le réservoir projeté (3 162 ha), la production totale est estimée à 7 842 kg/an. La communauté sera composée, en ordre d'importance, de lotte, de meuniers, de doré jaune, de corégoninés et de grand brochet. La production de salmonidés dans le réservoir pourrait s'élever à 1 732 kg/an, dont 1 701 kg/an de touladi et 31 kg/an d'omble de fontaine (tableau 34).

**TABLEAU 34** — Estimation de la structure de la communauté et de la production de la faune ichthyenne dans les rivières Péribonka et au Serpent ainsi que dans le réservoir projeté

Espèce	Rivières Péribonka et au Serpent (600 ha)			Réservoir projeté (3 162 ha)		
	Rendement (kg/filet-jour)	Biomasse relative	Production <sup>1</sup> (kg/an)	Rendement <sup>2</sup> (kg/filet-jour)	Biomasse relative <sup>2</sup>	Production <sup>2,3</sup> (kg/an)
Meuniers	2,76	57,8 %	611	2,46	19,3 %	1 500
Corégoninés	0,93	19,3 %	205	2,20	15,1 %	1 186
Grand brochet	0,80	16,7 %	177	0,55	5,2 %	406
Doré jaune	0,13	2,6 %	28	1,08	17,3 %	1 354
Omble de fontaine	0,12	2,5 %	27	0,07	0,4 %	31
Ouananiche	0,04	0,7 %	8	0,0	0,0 %	0
Lotte	0,00 <sup>4</sup>	0,0 % <sup>4</sup>	0 <sup>4</sup>	1,61	20,6 %	1 619
Touladi	0,00	0 %	0	2,87	21,7 %	1 701
Autres	0,01	0,2 %	2	0,09	0,6 %	44
<b>TOTAL</b>	<b>4,78</b>	<b>100 %</b>	<b>1 056</b>	<b>10,93</b>	<b>100 %</b>	<b>7 842</b>

1. Basé sur une productivité théorique en milieu de rivière de 1,76 kg/ha/an (Lévesque *et al.*, 1996).

2. Basé sur les rendements de trois lacs de la région de Chibougamau (FAPAQ, données non publiées).

3. Basé sur une productivité théorique en milieu lacustre de 2,48 kg/ha/an (Lévesque *et al.*, 1996).

4. N'a pas été capturée au filet expérimental, présence confirmée par des pêches à l'aide d'autres engins.

### Évaluation de la production d'omble de fontaine (Potsafo)

Le logiciel Potsafo 2.1 (Lachance et Bérubé, 1999) a été utilisé pour calculer la productivité de l'omble de fontaine avant et après la mise en eau du réservoir de la rivière Péribonka. Le calcul a été effectué pour un total de 34 tributaires, comprenant la rivière au Serpent.

La production actuelle d'omble de fontaine a été évaluée sur une surface globale de 91,3 ha dont 1,7 ha lenticue et 36,6 ha lotique dans la portion accessible des tributaire et 6,3 ha lenticue et

46,6 ha lotique dans la portion en amont du premier obstacle infranchissable. Ces surfaces seront respectivement de 0,5, de 32,3, de 1,9 et de 15,6 ha à la suite de la mise en eau du réservoir. Les surfaces pour chacun des tributaires sont présentées à l'annexe 12.2.

Les densités d'omble de fontaine capturés dans les portions de ruisseaux accessibles de la rivière Péribonka étaient en moyenne de 12,9 juvéniles par 100 m<sup>2</sup> dans les sections lotiques et de 12,5 juvéniles par 100 m<sup>2</sup> dans les sections lenticules. Pour ce qui est des portions de ruisseaux situées en amont du premier obstacle infranchissable les densités moyennes étaient similaires, soit respectivement de 10 et de 11 juvéniles par 100 m<sup>2</sup>. Les densités par 100 m<sup>2</sup> pour chacun des tributaires échantillonnés sont présentées au tableau 19. Le succès de capture à la première passe de pêche électrique était en moyenne de 53 % en 2001 et de 33 % en 2002. Les conditions pluvieuses précédant l'échantillonnage et donc un plus grand débit dans les ruisseaux peuvent expliquer un succès de capture à la première passe moindre en 2002.

Pour ce qui est des variables biologiques, le tableau 35 présente un résumé des résultats. À l'exception du taux de mortalité de œufs à fretin l'ensemble des données biologiques proviennent des tributaires à l'étude.

Les valeurs de production estimées par la méthode Potsafo avant et après la mise en eau sont respectivement de 776,6 et de 525,0 kg/an, soit une diminution de 251,6 kg/an (tableau 36). Cette différence correspond à une diminution de 32,4 %. L'aménagement d'une digue à l'embouchure actuelle du tributaire TS059 permettrait de créer un bassin d'une superficie de 25,6 ha exempt de prédateurs tels que le grand brochet (carte 5). La population d'ombles de fontaine occupant ce nouveau plan d'eau pourrait produire quelque 206,3 kg/an et ainsi compenser une partie des pertes encourues par la mise en eau du réservoir. À la suite de cet aménagement les pertes de productivité pour l'omble de fontaine de la rivière Péribonka et de ses tributaires seraient de 45,3 kg/an. La production calculée pour chacun des tributaires est présentée à l'annexe 12.5.

## Touladi

La production de touladi dans le réservoir projeté a été estimée à partir de la méthode de Lévesque *et al.* (1996). Cette méthode permet un calcul des gains et des pertes de productivité pour l'ensemble des espèces. Ainsi, cette dernière permet de comparer les pertes encourues dans le réservoir pour la ouananiche et l'omble de fontaine et de comparer ces pertes aux gains prévus pour le touladi. À titre comparatif, deux autres méthodes ont été utilisées pour calculer la production de touladi, soit celle basée sur les travaux de Olver *et al.* (1991) en fonction du volume d'habitat thermique et une autre basée sur les travaux de Evans *et al.* (1991) en fonction de la superficie du plan d'eau. La méthode de Olver *et al.* (1991) est basée sur le volume du plan d'eau dont la température estivale maximale est comprise entre 8 et 12 °C. Le volume du réservoir projeté correspondant à cette gamme de température sera de 100 hm<sup>3</sup>. La production calculée à partir de cette méthode est de 9 450 kg/an, soit de 2,98 kg/an/ha. Pour ce qui est de la méthode basée sur la superficie du plan d'eau (Evans *et al.*, 1991), la production estimée est de 2 123 kg/an, ce qui correspond à 0,67 kg/an/ha. Ces deux méthodes estiment une productivité bien au-delà de celle estimée précédemment (1 701 kg/an, 0,54 kg/an/ha) par la méthode de Lévesque *et al.* (1996). La méthode de Lévesque peut être considérée comme la production minimale attendue.

**TABLEAU 35** — Variables biologiques utilisées dans le logiciel Potsafo

<b>Variabiles biologiques</b>	<b>Aval du 1<sup>er</sup> obstacle infranchissable</b>	<b>Amont du 1<sup>er</sup> obstacle infranchissable</b>	<b>Provenance des données (rivière Péribonka et ses tributaires 2001 et 2002, sauf exceptions)</b>
Fécondité (nombre d'oeufs/100 g)	308	308	Décompte d'œufs de 37 femelles (stade de maturité 4 et plus)
Masse moyenne des femelles matures (g)	204	55	Masse moyenne de 28 (aval) ou 18 (amont) femelles (stade de maturité 4 et plus)
Masse moyenne des adultes (g)	195	55	Masse moyenne de 68 (aval) ou 30 (amont) adultes
Rapport des sexes (pourcentage de femelles)	43	61	Rapport provenant de 148 (aval) ou 67 (amont) omble de fontaine dont le sexe a été déterminé
Pourcentage de femelles matures			Pourcentage provenant de 129 (aval) ou 103 (amont) lecture d'écaillés
1 an	0	0	
2 ans	43	15	
3 ans	55	21	
4 ans	76	54	
Pourcentage de mortalité			
Oeuf à fretin	92	92	Lachance et Bérubé, 1999
Fretin à 1+	88	84	Utilisation d'une courbe (annexe 12.4) de diminution du nombre de captures en fonction de l'âge
1+ à 2+	71	66	
2+ à 3+	58	54	
3+ à 4+	49	45	
4+ à 5+	42	39	
Pourcentage de juvéniles			Utilisation d'une courbe de diminution du nombre de captures de juvéniles en fonction de l'âge
Fretin	56	43	
1 an	22	25	
2 ans	13	18	
3 ans	9	14	

### Bilan des gains et des pertes de productivité pour la faune ichtyenne

Globalement, la productivité totale de la faune ichtyenne, évaluée à partir de valeurs théoriques décrites par Lévesque *et al.* (1996) et par la méthode Potsafo (Lachance et Bérubé, 1999), passera de 1 808 à 8 335 kg/an, à la suite de la création du réservoir projeté, soit un bilan positif de 6 527 kg/an (tableau 37). Des gains appréciables sont observés pour l'ensemble des espèces à l'exception de l'omble de fontaine et de la ouananiche. Pour cette dernière, on peut s'attendre à ce qu'elle disparaisse du réservoir projeté. La production estimée (8 kg) pour la portion de la

**TABLEAU 36** — Superficie des tributaires (ha) de la rivière Péribonka et bilan de la production (kg/an) d'omble de fontaine (Potsafo)

Superficie (ha) <sup>1</sup>	Avant mise en eau		Après mise en eau		Bilan (pertes ou gains)	
	Accessible	Non accessible	Accessible	Non accessible		
Lotiques	36,6	46,6	32,3	15,6	- 35,4	(42,5 %)
Lentiques	1,7	6,3	0,4	1,9	- 5,7	(71,0 %)
<b>Total</b>	<b>38,3</b>	<b>53,0</b>	<b>32,7</b>	<b>17,5</b>	<b>- 41,1</b>	<b>(45,0 %)</b>
<b>Production (kg/an)<sup>1</sup></b>						
Tributaires	610,2	166,4	425,7	99,3	- 251,6	(32,4 %)
Aménagement <sup>2</sup>				206,3	+ 206,3	
<b>Total</b>					<b>- 45,3</b>	<b>(5,8 %)</b>

1. Incluant la rivière au Serpent, du premier obstacle infranchissable (km 1,6) jusqu'à la limite de la zone d'influence du réservoir (km 6,4).

2. Aménagement d'un lac d'une superficie de 25,6 ha.

**TABLEAU 37** — Bilan des gains et des pertes de productivité (kg/an) pour les principales espèces, à la suite de la mise en eau du réservoir projeté

Espèce	Rivières Péribonka et au Serpent (600 ha)		Réservoir projeté (3 162 ha)	
	Production <sup>1</sup> (kg/an)		Production <sup>2</sup> (kg/an)	Bilan (kg/an)
Meuniers	611		1 500	<b>889</b>
Corégoninés	205		1 186	<b>981</b>
Grand brochet	177		406	<b>229</b>
Doré jaune	28		1 354	<b>1 326</b>
Omble de fontaine	777 <sup>3</sup>		525 <sup>3</sup>	<b>-252<sup>3</sup></b>
Ouananiche	8		0	<b>-8</b>
Lotte	<1		1 619	<b>1 619</b>
Touladi	0		1 701 <sup>4</sup>	<b>1 701<sup>4</sup></b>
Autres	2		44	<b>42</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1 808</b>		<b>8 335</b>	<b>6 527</b>

1. Basé sur une productivité théorique en milieu de rivière de 1,76 kg/ha/an (Lévesque *et al.*, 1996).

2. Basé sur les rendements de trois lacs de la région de Chibougamau (FAPAQ, données non publiées) et sur une productivité théorique en milieu lacustre de 2,48 kg/ha/an (Lévesque *et al.*, 1996).

3. Production d'omble de fontaine incluant les tributaires touchés par le réservoir projeté, par la méthode Potsafo (Lachance et Bérubé, 1999).

4. La méthode de Lévesque *et al.* (1996) a été conservée, deux autres méthodes (Olver *et al.*, 1991 ; Evans *et al.*, 1991) prédisent une production supérieure.



rivière Péribonka qui sera ennoyée par le réservoir projeté est donc considérée comme une perte. Les calculs effectués à partir des biomasses relatives de lacs de la région de Chibougamau suggèrent que le touladi sera l'espèce à plus forte productivité (1 701 kg/an). Parmi les autres espèces, la lotte, les meuniers, le doré jaune et le grand corégone verront leur production annuelle considérablement augmenter. Pour ce qui est de l'omble de fontaine, la méthode Potsafo, qui tient compte des tributaires, présente un bilan négatif (perte de 252 kg/an). Cette perte sera en partie compensée par la création d'un bassin à l'embouchure du ruisseau TS059 (gain de 206 kg/an). Dans l'ensemble les pertes pour les salmonidés tels que l'omble de fontaine et la ouananiche seront largement compensées par les gains de productivité du touladi.

### ***Dévalaison des poissons***

L'analyse de la problématique liée à la dévalaison des poissons par une centrale doit tenir compte de plusieurs éléments discriminants qui reposent principalement sur la détermination des espèces à considérer ainsi que sur l'évaluation du risque d'entraînement et du taux de mortalité.

Le réservoir projeté sur la rivière Péribonka n'abritera aucune espèce migratrice pour laquelle l'aménagement d'ouvrages de dévalaison et de montaison serait nécessaire. La ouananiche qui est présente dans la portion aval de la rivière Péribonka n'aura pas accès à des habitats adéquats dans le réservoir pour s'y implanter. La principale espèce d'intérêt économique dans le secteur est le doré jaune qui ne présente pas de comportement de dévalaison actif. Les frayères potentielles dans le réservoir seront situées dans le secteur de la rivière au Serpent, de sorte que les couloirs de migration utilisés pour la fraie sont relativement éloignés de la centrale ; aucune concentration particulière de dorés n'est donc prévue en amont du barrage. À la cote maximale de 244,2 m, la prise d'eau sera située entre 11 et 19 m de profondeur. Les espèces de poissons susceptibles de fréquenter ce secteur sont principalement le grand corégone et, éventuellement, le touladi et la lotte.

Une fois la centrale construite, la vitesse du courant sera de l'ordre de 2 m/s à l'emplacement des grilles à débris et de 0,43 m/s dans le canal d'amenée. Le rayon d'influence à partir duquel un poisson n'a plus la capacité de nager contre le courant augmentera chez les plus petits spécimens ; par exemple, la vitesse de pointe (vitesse maximale pendant 15 secondes) d'un grand corégone de 25 cm est de 2 m/s. Les poissons de taille inférieure seront donc plus susceptibles d'être entraînés dans les turbines. Leur nombre sera fonction de leur abondance dans le milieu.

Deux études sur la dévalaison des poissons ont été réalisées au complexe La Grande, soit à la centrale Robert-Bourassa (Brouard et Doyon, 1991) et à la centrale Brisay (Doyon 1997). La dimension de la prise d'eau de la centrale Robert-Bourassa est de 22,2 m. L'entrée de cette prise d'eau est à une profondeur variant entre 7,6 et 15,3 m, selon la hauteur du réservoir. Pour ce qui est de la communauté de poissons, les principales espèces présentes à l'amont de ces centrales sont sensiblement les mêmes que celles qui peupleront le réservoir projeté sur la rivière Péribonka, soit : le grand corégone, le grand brochet, le meunier rouge, le meunier noir, le cisco de lac (à l'exception du cisco de lac qui est absent du bassin de la rivière Péribonka), l'omble de fontaine et la lotte. En plus de ces espèces, on retrouve le doré jaune dans le réservoir Robert-Bourassa et le touladi dans le réservoir Caniapiscau (amont de la centrale Brisay). Un

échantillonnage au filet de dérive en aval de ces deux centrales, ainsi que l'analyse des contenus stomacaux de goélands et une identification des espèces récoltées dans les bâches spirales des turbines à la centrale Robert-Bourassa, ont montré que les poissons récoltés étaient principalement des ciscos de lac de l'année (20 à 50 mm) ou d'un an (90 à 130 mm) et, dans une moindre mesure, de grands corégones de l'année. À l'exception de quelques grands brochets, aucun spécimen d'autres espèces n'a été observé.

Pour un type de turbine donné, le taux de mortalité des poissons lors de leur passage dépend principalement de la taille des poissons et de la hauteur de chute. Plus la taille des poissons est grande, plus le risque de blessures par contact avec les pièces de la turbine est élevé (Therrien 1996). Les poissons risquant d'être entraînés dans la centrale projetée étant de petites tailles, les risques de mortalité induite par le contact avec les pièces de la turbine seront donc limités.

À l'instar de celles du doré jaune, les frayères de grands corégones sont situées à plus de dix kilomètres du site de la centrale projetée. Les dévalaisons devraient être limitées compte tenu de l'éloignement des habitats de fraie et de la présence d'un habitat peu attrayant immédiatement en amont de la centrale, à la suite du déboisement et de l'excavation du canal d'aménée. En résumé, les dévalaisons de poissons par la centrale Péribonka devraient être accidentelles et se limiter aux grands corégones de petites tailles (un an et moins), les autres espèces n'étant pas susceptibles d'être entraînées. En conséquence, aucune structure visant à empêcher les poissons de passer par les turbines n'est proposée.

## **Bief aval**

### *Évolution du domaine aquatique*

Dans le bief aval, les modifications du domaine aquatique se limitent à une modification de l'orientation de l'écoulement dans la zone de la confluence des rivières Péribonka et Manouane et à la perturbation d'un habitat d'alevinage et de croissance pour les jeunes poissons (2,1 ha) immédiatement en aval de la centrale. Notons que ce type d'habitat est relativement abondant dans la portion aval de la rivière Manouane. Aucun habitat de fraie ne sera affecté par le projet et aucun assèchement de milieu aquatique n'est prévu.

### *Évolution de la communauté de poissons*

Aucune modification de la communauté de poissons n'est appréhendée en aval du barrage.

### *Couloir de migration*

On observe à l'embouchure de la rivière Manouane, une importante montaison de géniteurs de doré jaune et de grand corégone. Cette rivière constitue la principale frayère pour les populations vivant dans le bief aval de la centrale projetée ; très peu de géniteurs de ces deux espèces ont été capturés dans le tronçon provenant de la rivière Péribonka. Les superficies d'habitat potentiel de

fraie dans la rivière Manouane sont particulièrement importantes. La présence de la centrale n'est pas susceptible d'affecter la migration des poissons dans ce secteur.

### ***Gestion des débits***

Les variations de débits résultant de la gestion journalière de la centrale risquent d'entraîner des fluctuations du niveau d'eau de l'ordre de 1 m en aval de la centrale. Ce qui correspond à des fluctuations additionnelles de 0,15 m. Dans l'habitat de reproduction du grand brochet localisé dans la rivière Manouane, à environ 1,5 km en amont de l'embouchure, ces variations seraient de l'ordre de 0,5 m. Comme la fraie de cette espèce a lieu tôt au printemps, au moment de la crue, les niveaux d'eau dans ce secteur seront peu affectés par cette gestion.

Les vitesses moyennes du courant en aval de la centrale (km 150,8) oscilleront entre 0,4 (une turbine) et 0,8 m/s (trois turbines). L'exploitation de la centrale engendrera une nouvelle distribution des vitesses. Ainsi, une modélisation des courants à l'aval du barrage (premier kilomètre) prédit que les vitesses de plus de 1 m/s, plus contraignantes pour les poissons, augmenteront lors de l'exploitation de la centrale. Actuellement, les surfaces à vitesses élevées (> 1 m/s) varient, au cours d'une journée estivale typique, entre 4 779 m<sup>2</sup> (420 m<sup>3</sup>/s) et 11 970 m<sup>2</sup> (490 m<sup>3</sup>/s). Dans le futur, la gestion de la centrale impliquera l'utilisation de deux ou trois turbines. La superficie des zones à vitesses élevées oscillera alors entre 25 902 m<sup>2</sup> (356 m<sup>3</sup>/s) et 51 605 m<sup>2</sup> (535 m<sup>3</sup>/s).

Ces variations de vitesses provoqueront des déplacements locaux et temporaires des poissons. À l'embouchure de la rivière Manouane, des zones de faible courant (moins de 0,3 m/s) seront situées de part et d'autre du chenal principal et serviront d'abris lorsque surviendront des variations de débit. Leur superficie variera entre 66 627 et 66 996 m<sup>2</sup>. Ces zones seront aussi utilisées comme habitats d'alimentation.

## **5.2.2 Mercure**

### **Teneurs futures en mercure des poissons du réservoir projeté**

Les résultats des simulations des teneurs en mercure des poissons de longueur standardisées (300 mm pour l'omble de fontaine, 400 mm pour le grand corégone et le doré jaune et 700 mm pour le grand brochet) du réservoir projeté sont présentés au tableau 38. Les teneurs en mercure des poissons du réservoir projeté n'augmenteront que légèrement après la mise en eau. En effet, selon le modèle de simulation utilisé, les teneurs maximales prévues après la mise en eau, soit 0,25 mg/kg pour le grand corégone, 0,24 pour l'omble de fontaine, 0,49 mg/kg pour le doré jaune et 0,97 mg/kg pour le grand brochet, ne correspondent qu'à des facteurs d'augmentation de 1,6 pour les espèces non piscivores et 1,4 pour les espèces piscivores.

**TABLEAU 38** — Résultats des simulations des teneurs en mercure des poissons du réservoir projeté

Âge du réservoir projeté (en années)	Teneurs en mercure totales des grands corégones (mg/kg)	Teneurs en mercure totales des ombles de fontaine (mg/kg)	Teneurs en mercure totales des dorés jaunes (mg/kg)	Teneurs en mercure totales des grands brochets (mg/kg)
0	0,16	0,15	0,35	0,69
1	0,22	0,21	0,38	0,75
2	0,25	0,23	0,42	0,83
3	0,25	0,24	0,45	0,90
4	0,25	0,23	0,48	0,94
5	0,24	0,23	0,49	0,96
6	0,23	0,21	0,49	0,97
7	0,22	0,20	0,49	0,96
8	0,21	0,19	0,48	0,95
9	0,20	0,19	0,47	0,92
10	0,19	0,18	0,46	0,90
11	0,18	0,17	0,44	0,87
12	0,18	0,17	0,43	0,85
13	0,17	0,16	0,42	0,83
14	0,17	0,16	0,41	0,80
15	0,17	0,16	0,40	0,79
16	0,17	0,16	0,39	0,77
17	0,17	0,16	0,38	0,76
18	0,16	0,15	0,38	0,74
19	0,16	0,15	0,37	0,73
20	0,16	0,15	0,37	0,73
21	0,16	0,15	0,36	0,72
22	0,16	0,15	0,36	0,71
23	0,16	0,15	0,36	0,71
24	0,16	0,15	0,36	0,71
25	0,16	0,15	0,36	0,70
26	0,16	0,15	0,35	0,70
27	0,16	0,15	0,35	0,70
28	0,16	0,15	0,35	0,70
29	0,16	0,15	0,35	0,69
30	0,16	0,15	0,35	0,69

Trame grise : valeurs dépassant l'intervalle de confiance des moyennes en conditions naturelles.

Ces valeurs maximales seraient atteintes 3 à 6 ans après la mise en eau. Les augmentations seraient significatives, c'est-à-dire qu'elles dépasseraient l'intervalle de confiance (95 % de probabilité) des mesures moyennes obtenues en conditions naturelles, pendant 10 à 17 ans selon les espèces. Toutefois, les modifications attendues ne dépasseraient pas les variations obtenues d'un lac à l'autre en conditions naturelles dans plusieurs régions du Québec. À titre d'exemple, les teneurs moyennes en mercure des dorés jaunes du secteur ouest du complexe La Grande varient de 0,30 à 1,02 mg/kg d'un lac naturel à un autre.

### **Teneurs futures en mercure des poissons en aval du réservoir**

Selon les valeurs futures prévues pour les poissons des tronçons de la rivière Péribonka situés en aval du réservoir, les teneurs en mercure des espèces de poissons retenues n'augmenteront que légèrement après l'aménagement (tableaux 39 et 40). En effet, les teneurs maximales prévues après la mise en eau, soit 0,24 mg/kg pour le grand corégone, 0,23 pour l'omble de fontaine, 0,47 mg/kg pour le doré jaune et 0,93 mg/kg pour le grand brochet, ne correspondent qu'à des facteurs d'augmentation de 1,5 pour les espèces non piscivores et 1,3 pour les espèces piscivores.

Ces valeurs maximales seraient atteintes 3 à 6 ans après la mise en eau. Les augmentations seraient significatives pendant 10 à 16 ans selon les espèces. Toutefois, les modifications attendues ne dépassent pas les variations obtenues d'un lac à l'autre en conditions naturelles dans plusieurs régions du Québec.

### **Répercussions sur les recommandations de consommation des poissons**

Le Gouvernement du Québec publie régulièrement le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce* (MEF et MSSS, 1995). Ce guide est basé sur les doses journalières admissibles fixées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Il recommande un nombre maximal de repas par mois qui tient compte de l'espèce de poisson, de sa taille et de son niveau moyen de concentration en mercure dans un plan d'eau donné. Le calcul considère les données suivantes :

- une dose journalière admissible de 0,47 µg de mercure par kg de poids corporel ;
- un poids corporel de 60 kg ;
- une portion de 230 g (8 onces) de poisson frais par repas.

Les résultats de ce nombre de repas par mois, appliqués aux teneurs actuelles et futures prévues pour des poissons de longueurs standardisées sont présentés au tableau 41. Il est à noter que les longueurs standardisées correspondent généralement aux longueurs moyennes capturées par les pêcheurs sportifs.

Selon les prévisions des teneurs en mercure des poissons des secteurs à l'étude, l'aménagement du réservoir projeté n'aurait pas d'effets significatifs sur les recommandations de consommation de poissons actuellement préconisées selon le *Guide de consommation du poisson de pêche*



**TABEAU 39** — Teneurs futures en mercure des poissons dans le bief aval de la centrale, soit le tronçon compris entre les points kilométriques 87 et 151,7

Âge du réservoir projeté (années)	Teneurs en mercure total des grands corégones (mg/kg)	Teneurs en mercure total des ombles de fontaine (mg/kg)	Teneurs en mercure total des dorés jaunes (mg/kg)	Teneurs en mercure total des grands brochets (mg/kg)
0	0,16	0,15	0,35	0,69
1	0,21	0,20	0,38	0,74
2	0,24	0,22	0,41	0,81
3	0,24	0,23	0,44	0,87
4	0,24	0,22	0,46	0,90
5	0,23	0,22	0,47	0,92
6	0,22	0,20	0,47	0,93
7	0,21	0,19	0,47	0,92
8	0,20	0,18	0,46	0,91
9	0,19	0,18	0,45	0,89
10	0,19	0,18	0,44	0,87
11	0,18	0,17	0,43	0,84
12	0,18	0,17	0,42	0,83
13	0,17	0,16	0,41	0,81
14	0,17	0,16	0,40	0,78
15	0,17	0,16	0,39	0,78
16	0,17	0,16	0,38	0,76
17	0,17	0,16	0,38	0,75
18	0,16	0,15	0,38	0,73
19	0,16	0,15	0,37	0,72
20	0,16	0,15	0,37	0,72
21	0,16	0,15	0,36	0,72
22	0,16	0,15	0,36	0,71
23	0,16	0,15	0,36	0,71
24	0,16	0,15	0,36	0,71
25	0,16	0,15	0,36	0,70
26	0,16	0,15	0,35	0,70
27	0,16	0,15	0,35	0,70
28	0,16	0,15	0,35	0,70
29	0,16	0,15	0,35	0,69
30	0,16	0,15	0,35	0,69

Trame grise : valeurs dépassant l'intervalle de confiance des moyennes en conditions naturelles.

**TABLEAU 40** — Teneurs futures en mercure des poissons dans le bief aval de la centrale, soit le tronçon compris entre les points kilométriques 45 et 87

Âge du réservoir projeté (années)	Teneurs en mercure totales des grands corégones (mg/kg)	Teneurs en mercure totales des ombles de fontaine (mg/kg)	Teneurs en mercure totales des dorés jaunes (mg/kg)	Teneurs en mercure totales des grands brochets (mg/kg)
0	0,16	0,15	0,35	0,69
1	0,21	0,20	0,37	0,74
2	0,23	0,21	0,41	0,80
3	0,23	0,22	0,43	0,86
4	0,23	0,21	0,45	0,89
5	0,22	0,21	0,46	0,91
6	0,22	0,20	0,46	0,91
7	0,21	0,19	0,46	0,91
8	0,20	0,18	0,45	0,90
9	0,19	0,18	0,45	0,87
10	0,18	0,17	0,44	0,86
11	0,18	0,17	0,42	0,83
12	0,18	0,17	0,41	0,82
13	0,17	0,16	0,41	0,80
14	0,17	0,16	0,40	0,78
15	0,17	0,16	0,39	0,77
16	0,17	0,16	0,38	0,75
17	0,17	0,16	0,37	0,75
18	0,16	0,15	0,37	0,73
19	0,16	0,15	0,37	0,72
20	0,16	0,15	0,37	0,72
21	0,16	0,15	0,36	0,71
22	0,16	0,15	0,36	0,71
23	0,16	0,15	0,36	0,71
24	0,16	0,15	0,36	0,71
25	0,16	0,15	0,36	0,70
26	0,16	0,15	0,35	0,70
27	0,16	0,15	0,35	0,70
28	0,16	0,15	0,35	0,70
29	0,16	0,15	0,35	0,69
30	0,16	0,15	0,35	0,69

Trame grise : valeurs dépassant l'intervalle de confiance des moyennes en conditions naturelles.

**TABLEAU 41** — Suggestion de consommation des poissons du réservoir projeté et des tronçons rivière Péribonka en aval selon le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce*

Secteur et espèces	Concentration actuelle en mercure (mg/kg)	Nombre actuel de repas par mois	Concentration future maximale en mercure (mg/kg)	Nombre de repas par mois après l'aménagement
<b>Réservoir projeté</b>				
Grand corégone (400 mm)	0,16	8	0,25	8
Omble de fontaine (300 mm)	0,15	8	0,24	8
Doré jaune (400 mm)	0,35	8	0,49	8
Grand brochet (700 mm)	0,69	4	0,97	4
<b>Tronçon de la rivière Péribonka compris entre les points kilométriques 87 et 151,7</b>				
Grand corégone (400 mm)	0,16	8	0,24	8
Omble de fontaine (300 mm)	0,15	8	0,23	8
Doré jaune (400 mm)	0,35	8	0,47	8
Grand brochet (700 mm)	0,69	4	0,93	4
<b>Tronçon de la rivière Péribonka compris entre les points kilométriques 45 et 87</b>				
Grand corégone (400 mm)	0,16	8	0,23	8
Omble de fontaine (300 mm)	0,15	8	0,22	8
Doré jaune (400 mm)	0,35	8	0,46	8
Grand brochet (700 mm)	0,69	4	0,93	4

*sportive en eau douce*. Par contre, les valeurs maximales prévues pour les dorés jaunes et les grands brochets du réservoir projeté, soit respectivement 0,49 et 0,97 mg/kg, sont très près des limites supérieures de concentration des classes de repas par mois. En effet, la limite supérieure de concentration est de 0,49 mg/kg pour la classe de huit repas par mois, alors que pour celle de quatre repas par mois, la limite est de 0,99 mg/kg. Étant donné le degré de précision du modèle de prévision utilisé, il est possible, pour le réservoir projeté, que le nombre de repas par mois de dorés jaunes devra être diminué de 8 à 4, pendant quelques années après la mise en eau. De la même manière, il est possible que pour le réservoir projeté, le nombre de repas par mois de grands brochets devra être diminué de 4 à 2, pendant quelques années.

## 5.2.3 Qualité de l'eau

### Modifications prévues dans le réservoir projeté

L'indice global de l'évolution de la qualité de l'eau dans le réservoir projeté, calculé à partir de la superficie terrestre inondée (25,62 km<sup>2</sup>) et du volume d'eau annuel transitant dans le réservoir (13,82 km<sup>3</sup>/a ; calculé avec un débit moyen de 438 m<sup>3</sup>/s) est de 1,85. En comparaison, l'indice calculé pour les réservoirs du complexe La Grande a varié entre 14 et 115 alors que le suivi de la qualité de l'eau a démontré des modifications faibles dans la zone de productivité biologique (de la surface jusqu'à 10 m de profondeur). L'aménagement de la rivière Péribonka ne devrait donc pas affecter significativement la qualité de l'eau.

Le calcul des différents indices de modification (tableau 42) confirme que la création du réservoir ne modifiera pas significativement la qualité de l'eau : aucune modification du pH, très légère modification de l'oxygène dissous dans la zone photique et très légère augmentation du phosphore total.

**TABLEAU 42** — Évaluation des modifications maximales appréhendées pour les principales variables de la qualité de l'eau dans le réservoir projeté

Réservoir	Turbidité (utn)		Saturation en oxygène dissous (%)						pH (unités)		Phosphore total (mg/L)		Chlorophylle a <sup>1</sup> (mg/L)	
			(été)		(hiver)		Minimale (hiver)							
	Actuelle	Future	Actuelle	Future	Actuelle	Future	Actuelle	Future	Actuelle	Future	Actuelle	Future	Actuelle	Future
Péribonka	0,7	< 0,7	> 100	98	> 100	98	> 100	96	6,3	6,3	0,005	0,007	0,3/1,2	0,4/1,7
Critère pour la vie aquatique							> 57 % à 0 °C	5,0 à 9,0	< 33 <sup>2</sup>					

- 1 La première valeur indique la concentration en chlorophylle mesurée dans la rivière Péribonka (amont), la deuxième correspond à la concentration mesurée dans la rivière au Serpent.
- 2 Pour prévenir la prolifération d'algues dans les milieux productifs.

### Régime thermique

Les caractéristiques du réservoir projeté et le court temps de renouvellement des eaux (approximativement 29 jours basés sur le volume d'eau annuel) pourraient permettre l'établissement d'une stratification thermique. Cela ne peut être affirmé avec certitude parce que les valeurs des indices tombent dans une zone d'incertitude où l'on ne peut pas statuer clairement sur la structure thermique du plan d'eau. En effet, le rapport alpha est égal à 13 alors qu'une valeur inférieure à 10 est indicatrice d'un milieu avec stratification. Par ailleurs, le nombre de Froude (F<sub>d</sub>), un autre indicateur de la stabilité du plan d'eau, est égal à 0,13. Or, une valeur inférieure à 0,1 témoigne de conditions propices à la stratification thermique. Cela peut paraître étonnant lorsque l'on considère que les temps de renouvellement moyen (29 jours) et en hiver (27 jours)

sont comparables et plutôt courts. Dans l'état actuel, le régime thermique de la rivière Péribonka est contrôlé par la présence du lac Péribonka, grand et profond, dont l'apport provient d'une prise d'eau particulièrement profonde. Ainsi, l'eau de la rivière Péribonka est plus froide en été et plus chaude en hiver que celle de ses affluents (rivières Brodeuse, au Serpent et Manouane). Par conséquent, l'apport des affluents aura tendance à réchauffer l'eau du réservoir projeté en été et à la refroidir en hiver.

L'eau du réservoir projeté présentera une thermocline profonde en été vers 25 m de profondeur. La température de l'eau dans l'hypolimnion se situera entre 4,5 °C et 8 °C. La température moyenne de l'eau dans l'épilimnion sera d'environ 15 à 18 °C avec des variations entre 11 et 20 °C durant la saison. Cela correspond à une eau légèrement plus chaude qu'actuellement. L'apport de la rivière au Serpent devra résulter dans la formation d'un panache d'eau plus chaude dans la baie recouvrant le lit inondé (Hydro-Québec, 2003). En hiver, le réservoir projeté devrait présenter une thermocline d'hiver à une profondeur d'environ 25 à 30 m. L'eau dans l'hypolimnion sera à une température d'environ 1,5 à 3,5 °C. Dans l'épilimnion, la température devrait être d'environ 1,2 °C en début d'hiver pour diminuer à 0,7 °C durant la saison hivernale. Le réservoir devrait être recouvert d'un couvert de glace mince.

Compte tenu de la structure thermique prévue, de la grande profondeur du réservoir projeté (maximum de 80 m) et du fait que la prise d'eau sera située à une profondeur intermédiaire (entre 10 et 20 m), on peut s'attendre à rencontrer un appauvrissement en oxygène dans la zone profonde, menant à une possible anoxie saisonnière. Il est difficile de prévoir la portée de la variation de la concentration en oxygène parce que les indices utilisés sont représentatifs de la zone photique. Selon l'indice de modification en oxygène dissous, seulement 2 % du réservoir montrerait un appauvrissement en oxygène dissous (< 50 %) à la fin de l'hiver.

## **Productivité**

De nombreux facteurs peuvent influencer les organismes phytoplanctoniques et par conséquent les concentrations de chlorophylle *a*, considérées comme une mesure de la biomasse phytoplanctonique. Les plus pertinents pour la région à l'étude sont : la teneur en éléments nutritifs, le pH, la turbidité, les matières humiques, les facteurs climatiques, les vitesses d'écoulement de l'eau et les apports externes (Lund, 1965 ; Ostrofsky et Duthie, 1975 ; Tseeb, 1962, cité dans Baxter, 1977 ; Visser et Couture, 1978 ; Jackson et Hecky, 1980 ; SEBJ, 1981).

Les valeurs prévues de pH après les aménagements ne seraient pas préjudiciables aux organismes phytoplanctoniques. En effet, la mesure anticipée du pH sera identique à ce qui a été mesurée dans la rivière Péribonka à la saison 2002 (6,1 à 6,5), alors que Lund (1965) considère l'intervalle de 5,5 à 9,0 unités de pH comme adéquat pour la prolifération du phytoplancton (tableau 42).

Les niveaux de turbidité prévus ne devraient pas, non plus, limiter la production primaire. En effet, les valeurs anticipées dans l'ensemble du plan d'eau projeté devraient demeurer inférieures à 5 UTN (tableau 42). En effet, le réservoir projeté devrait être opéré sans marnage, ce qui réduit la zone littorale exposée à l'action des vagues. Par ailleurs, même si l'actuel réservoir projeté



(Chute-des-Passes) montre un important marnage, nous n'avons pas observé de variations importantes de la turbidité durant la saison 2002. Dans l'ensemble, les impacts liés à l'érosion des nouvelles rives sont jugées mineures et s'il y a érosion, selon la nature des dépôts en rive, le matériel érodé devrait sédimenter dans le réservoir projeté compte tenu du temps de séjour. Par rapport au complexe La Grande, où l'importance des fluctuations du niveau des eaux des réservoirs est plus grande que pour le réservoir projeté, la turbidité des eaux a légèrement diminué dans tous les réservoirs (SEBJ, 1985a).

En ce qui concerne les éléments nutritifs, leur rôle sera de toute évidence aussi déterminant au réservoir projeté, qu'il le fût au complexe La Grande. Le suivi de la qualité de l'eau à ce dernier complexe a montré que, parmi les éléments nutritifs habituellement reconnus comme jouant un rôle face à l'évolution de la biomasse phytoplanctonique (les sulfates, le CO<sub>2</sub>, l'azote, en particulier les nitrates et nitrites et l'azote ammoniacal, le phosphore et la silice), les plus pertinents, à la suite des aménagements, furent le phosphore et la silice (SEBJ, 1981 ; SEBJ, 1985b).

Par ailleurs, dans le cas de la rivière Péribonka, il semble peu probable que le piégeage des éléments nutritifs par les acides humiques (Visser et Couture, 1978 ; Jackson et Hecky, 1980) puisse jouer un rôle important à la suite de la mise en eau du réservoir projeté car, au complexe La Grande, les mesures de couleur réelle, indicatrices de la présence des acides humiques (Hutchinson, 1975), enregistrées après la mise en eau furent dans l'ensemble représentatives des conditions naturelles, et leur présence n'a pas empêché une augmentation de la teneur en chlorophylle *a* de près du simple au double.

L'augmentation prévue pour le phosphore total est faible (facteur de 1,4) et de courte durée (environ 3 ans). La résultante de la concentration future sera équivalente à la limite de quantification de la méthode d'analyse. Il est donc peu probable que la résolution de la méthode d'analyse permette de distinguer le changement appréhendé avec une concentration future nettement inférieure au critère pour la protection de la vie aquatique ou de prolifération des algues aquatiques.

Les facteurs climatiques continueront sûrement à jouer un rôle au niveau de la production phytoplanctonique après l'aménagement. Par contre, puisqu'ils ne seront pas modifiés significativement par les aménagements, ils ne modifieront pas, par rapport à ce qui a été observé au complexe La Grande, la nature et l'ordre de grandeur de l'évolution de la biomasse phytoplanctonique à la suite des aménagements.

La prévision quant à l'évolution de la productivité pour le réservoir projeté n'indique pas de hausse significative (tableau 42). À la suite de la mise en eau des réservoirs du complexe La Grande, la biomasse phytoplanctonique a augmenté de façon quasi proportionnelle à la hausse des teneurs en phosphore total (SEBJ, 1985b). En effet, à la suite d'une augmentation du simple au double des teneurs en phosphore total, les concentrations de chlorophylle *a* ont augmenté du même ordre de grandeur, après une période de latence de deux années probablement imputable à des phénomènes tels que la dilution due au remplissage, le piégeage d'éléments nutritifs par les matières humiques ou l'apparition plus tardive des formes de phosphore directement assimilables

par le phytoplancton. Compte tenu de la faible augmentation anticipée, il est peu probable que la silice soit un facteur limitant la productivité comme cela a été observé au complexe La Grande, d'autant plus que les concentrations mesurées dans la rivière au Serpent, tributaire principal du réservoir projeté, sont légèrement supérieures. À l'aval du réservoir projeté, il est peu probable que la diminution du débit de la rivière Manouane exerce un effet quelconque sur la productivité compte tenu que la plupart des paramètres indicateurs montrent des concentrations similaires.

### **Effets du régime hydrologique et des modifications du débit**

La qualité de l'eau des rivières au Serpent et Manouane est étroitement liée à leur régime hydrologique et comme ces deux tributaires contribuent de façon relativement importante au débit printanier de la rivière Péribonka, ils joueront un rôle déterminant au printemps, dans la qualité de l'eau, d'une part du bief amont de la centrale Péribonka, lequel sera alimenté par les apports de la rivière au Serpent et, d'autre part dans le tronçon aval de la Péribonka, lequel sera influencé par les apports de la Manouane. Les apports de ces deux cours d'eau dans leur bief respectif le reste de l'année seront moins perceptibles, la majeure partie du débit provenant alors du lac Péribonka, lequel est contrôlé par la centrale Chute-des-Passes. Dans l'ensemble, la contribution relative des deux tributaires aura un effet limité sur la concentration résultante pour les paramètres dissous et particuliers dans la mesure où, malgré les variations observées, les eaux demeurent peu productives et oligotrophes.

## **5.3 Bilan faune ichthyenne**

La section qui suit présente un bilan des informations acquises au cours des campagnes d'échantillonnage effectuées en 2001 et en 2002 pour les populations d'espèces cibles et des impacts que le projet à l'étude aura sur ces dernières. Les espèces ciblées sont les corégoninés, le grand brochet, le doré jaune, l'omble de fontaine, la ouananiche, l'éperlan arc-en-ciel et le touladi. Pour chacune de ces espèces, un résumé de la description de la répartition, les renseignements sur la biologie de l'espèce et les impacts appréhendés sont regroupés par type d'habitat requis pour les activités biologiques telles que l'alimentation, la reproduction et l'alevinage.

### **5.3.1 Corégoninés**

Le grand corégone est une espèce qui vit en rivière, mais qui se développe davantage en milieu lacustre. La création du réservoir induira une augmentation importante de la productivité de cette espèce ainsi que celle de la forme naine et du ménomini rond (sous-famille des corégoninés). Pour ces trois taxons, une augmentation de productivité de 205 à 1 186 kg/an est prévue. L'accès à des habitats de reproduction adéquats demeure un élément important pour assurer une abondance optimale de ces populations. Les résultats des inventaires effectués en 2001 et en 2002 révèlent la présence de trois principales zones d'eau vive utilisées pour la reproduction des corégoninés et qui seront affectées par la mise en eau du réservoir. Celles-ci sont localisées aux km 168-171 et 186,5-188,5 de la rivière Péribonka et à l'embouchure de la rivière au Serpent

(carte 4). Les populations frayant dans la rivière au Serpent auront accès à une seconde zone d'eau vive de superficie similaire localisée au pied d'un autre obstacle infranchissable (km 6,4). Le substrat qu'on y retrouve (roc et blocs) offre cependant un potentiel moins intéressant pour la fraie. Dans la rivière Péribonka, des habitats de fraie en eau vive seront disponibles dans le secteur km 187-188,5. Bien que la superficie des habitats disponibles sera sensiblement réduite, celle-ci devrait être suffisante pour permettre un bon recrutement des populations de grands corégones (forme naine et normale) et de ménominis ronds du réservoir. À titre d'exemple, dans le réservoir Outardes-2, qui possède une longueur de 64 km, ces trois espèces (ou taxons) se reproduisent essentiellement en aval du canal de fuite de la centrale Outardes-3 (profondeur : 4-6 m ; substrat : cailloux, galets, blocs ; courant : 0,7 à 1,2 m/s), sur une distance d'environ 500 m, dans un milieu comparable à celui du bief aval de la centrale Chute-des-Passes (Gendron *et al.*, 2002).

### **Habitat d'alimentation**

Le grand corégone et le ménomini rond sont des espèces généralement lacustres qui possèdent une alimentation principalement benthivore et qui peuvent s'adapter à plusieurs types de milieux. Cependant, ces deux espèces recherchent des eaux froides, ce qui limite leur présence à des plans d'eau qui possèdent des zones refuges plus profondes, si les eaux de surface montrent un réchauffement important durant l'été. Dans la rivière Péribonka (biefs amont et aval), la population de grands corégones est relativement abondante bien que l'on n'y trouve pas de zone profonde. Les eaux froides de la rivière, résultant du soutirage en profondeur de l'eau du lac Péribonka, permettent à ces espèces de se maintenir dans le milieu. Cependant, le ménomini rond et la forme naine du grand corégone semblent présents exclusivement dans le bief amont de la rivière Péribonka.

La surfaces des milieux aquatiques potentiellement utilisés (MAP, annexe 2) pour l'alimentation du grand corégone (forme normale et naine) passera de 513,9 ha dans le système lotique actuel à 3 179,0 ha dans le futur milieu lacustre (tableau 43). Cette augmentation correspond à un gain de plus de 500 %.

### **Habitat de reproduction**

L'ensemble des zones lotiques d'eau vive offrent un potentiel de fraie pour le grand corégone et le ménomini rond. Pour le grand corégone, deux sites de reproduction ont été confirmés par la capture d'œufs, à l'automne 2002, soit une frayère située en aval d'une chute infranchissable à 1 km de l'embouchure de la rivière au Serpent et un tronçon de rivière Péribonka à l'extrémité amont du réservoir projeté, entre les km 186,5 et 188,7 (carte 4). De plus des concentrations élevées de géniteurs de cette espèce ainsi que de ménomini rond ont été observées entre les km 168 et 171 de la rivière Péribonka, où quatre habitats de fraie présumée ont été identifiés (carte 4). La forme naine du grand corégone semble davantage se concentrer entre le km 184,3 et la sortie de la centrale Chute-des-Passes où des géniteurs ont été capturés. La fraie du grand corégone de forme naine a été confirmée dans cette section de rivière, par la capture d'œufs.

**TABLERAU 43** — Surfaces actuelles, futures et bilan des milieux aquatiques potentiellement utilisés (MAP) par les principales espèces de poissons du bief amont de la rivière Péribonka et du réservoir projeté

Espèce	Fonction	Surface (ha)			% différence
		Actuelles	Futures	Bilan	
Meunier rouge	fraie	51,1	180,1	129,0	252,2
	alevinage	139,8	231,8	92,0	65,8
	alimentation	513,9	1 566,5	1 052,6	204,8
Meunier noir	fraie	51,1	180,1	129,0	252,2
	alevinage	139,8	231,8	92,0	65,8
	alimentation	513,9	1 070,4	556,5	108,3
Grand corégone (forme normale et naine)	fraie	93,4	314,4	220,9	236,5
	alevinage	461,8	1 427,7	965,9	209,2
	alimentation	513,9	3 179,0	2 665,1	518,6
Grand brochet	fraie	48,3	45,4	-2,9	-6,1
	alevinage	31,4	45,4	14,0	44,7
	alimentation	513,9	1 070,4	556,5	108,3
Doré jaune	fraie	116,5	180,1	63,6	54,6
	alevinage	484,2	1 025,5	541,2	111,8
	alimentation	513,9	1 070,4	556,5	108,3
Ombre de fontaine	fraie	51,1	32,3	-18,8	-36,9
	alevinage	52,8	32,7	-20,1	-38,0
	alimentation	643,8	1 107,0	463,2	71,9
Ménomini rond	fraie	93,4	314,4	220,9	236,5
	alevinage	49,3	147,8	98,6	200,0
	alimentation	423,1	3 134,0	2 710,9	640,7
Ouananiche	fraie	14,5	0,0	-14,5	-100,0
	alevinage	51,1	32,3	-18,8	-36,9
	alimentation	517,7	875,2	357,5	69,1
Lotte	fraie	47,4	154,1	106,6	224,7
	alevinage	49,3	312,4	263,1	534,0
	alimentation	461,8	3 040,1	2 578,3	558,4
Touladi	fraie		916,6		
	alevinage		3 025,1		
	alimentation		2 965,0		

Le bilan des surfaces de fraie pour les corégoninés est positif passant de 93 à 314 ha (tableau 42), ces espèces étant réputées pour frayer à la fois dans des zones d'eau vive et en berge de milieux lacustres dans les substrats grossiers (Bradbury *et al.* 1999). Toutefois, l'aménagement de frayères en eau vive, permettrait de recréer des habitats similaires à ceux actuellement présent et ainsi s'assurer de la pérennité de ces espèces (voir *mesures d'atténuation et de compensation*).

Le suivi des migrations au niveau de la confluence des rivières Péribonka et Manouane a permis de constater que la population de grands corégonés du bief aval semble utiliser préférentiellement les frayères disponibles dans la rivière Manouane.

### **Habitat d'alevinage**

À l'instar du doré jaune, dès leur éclosion (mi-mai), les alevins de corégoninés dévalent au gré du courant jusque dans des zones plus calmes où le réchauffement plus rapide de l'eau favorise la production planctonique qui est la base de leur alimentation au cours des premières semaines de croissance. Les zones lenticules sur le cours de la rivière Péribonka, à partir de la centrale Chute-des-Passes où ces espèces sont présentes, jusque dans la portion aval de la zone d'étude, constituent des habitats d'alevinage potentiels.

### **5.3.2 Grand brochet**

Le grand brochet est une espèce qui se développe généralement très bien en milieu de réservoir (Hayeur, 2001). La productivité de cette espèce sera considérablement augmentée à la suite de la création du réservoir passant de 177 à 406 kg/an.

### **Habitat d'alimentation**

Le grand brochet est présent dans l'ensemble de la zone d'étude, y compris dans le secteur amont de la rivière qui possède davantage de zones d'eau vive. De façon générale, cette espèce est plus abondante dans les zones peu profondes à proximité d'herbiers aquatiques. Les zones d'accumulation de billots, découlant du flottage du bois, sont aussi favorables à cette espèce. Le nouveau réservoir offrira une plus grande surface propice à l'alimentation, cette dernière doublera en passant de 513 à 1 070 ha (tableau 43).

### **Habitat de reproduction**

La reproduction de grand brochet se déroule habituellement dans les plaines inondables recouvertes d'herbiers riverains ou les plaines inondables arbustives ainsi que dans les embouchures des principaux tributaires. La campagne effectuée au printemps 2002 a permis de confirmer la présence de géniteurs dans les canaux entre les îles de l'embouchure de la rivière au Serpent et de façon similaire dans les premiers kilomètres de la rivière Manouane.



La rivière Péribonka ainsi que ses tributaires, à l'exception de la rivière au Serpent, ne semblent pas être utilisés de façon importante pour la fraie du grand brochet. La gestion printanière particulière des débits à la centrale Chute-des-Passes est susceptible de limiter le potentiel de fraie de certains sites en abaissant le niveau d'eau durant la crue printanière. Selon la chronologie des abaissements par rapport à la vitesse du réchauffement de l'eau de la rivière et des tributaires, l'effet de cette gestion sur la fraie du grand brochet peut être très variable. Les sites dont le niveau d'eau est moins dépendant de la gestion de la centrale Chute-des-Passes présentent un meilleur potentiel.

La surface propice à la fraie, calculée à partir de la méthode des MAP, passera dans le nouveau réservoir de 48 à 45 ha. Par contre, l'augmentation des rendements de pêche à la suite de la mise en eau de réservoirs tels que ceux du complexe La Grande suggère que cette espèce n'a pas de difficulté à retrouver des sites de fraie (Hayeur, 2001). Donc, en supplément à cette surface de 45 ha, cette espèce retrouvera des habitats adéquats dans les nouveaux écotones riverains qui seront créés. Globalement, un bilan positif devrait être observé pour les sites de fraie de cette espèce.

### **Habitat d'alevinage**

Les jeunes brochetons vivent à proximité des zones de frayère, généralement dans des herbiers aquatiques denses où la productivité d'organismes planctoniques (incluant l'ichtyoplancton) est élevée. Les zones arbustives inondées peuvent également offrir des abris pour les jeunes. Dans la zone d'étude, les zones lenticques d'herbiers aquatiques (type 4) constituent des habitats d'alevinage à bon potentiel.

La présence de brochetons a été confirmée dans les canaux entre les îles à l'embouchure de la rivière au Serpent et de la rivière Manouane. Dans le futur, les habitats pour l'alevinage augmenteront de 44 %, passant de 31 à 45 ha (tableau 43).

### **5.3.3 Doré jaune**

De façon générale, le doré jaune occupe l'ensemble du bief aval, avec des abondances plus élevées dans le réservoir Chute-du-Diable, en particulier le lac Tchitogama, et entre les km 105 à 115. Cette espèce utilise également la région de la confluence des rivières Péribonka et Manouane et, dans le bief amont, se distribue dans la rivière Péribonka jusqu'à la confluence avec la rivière au Serpent (figure 5). Dans le bief amont, les spécimens ont été capturés principalement à l'embouchure de la rivière au Serpent et quelques kilomètres en aval de celle-ci.

La création du réservoir améliorera la productivité de cette espèce en augmentant significativement la superficie et la qualité de son habitat d'alimentation. En effet, cette espèce, bien que vivant en rivière, recherche davantage des milieux lacustres. En se basant sur la productivité de lacs similaires au réservoir qui sera créé, la productivité de doré jaune devrait passer de 28 à 1 354 kg/an. Cependant, une attention particulière devra être dirigée sur la présence d'habitat de reproduction adéquat. Dans ce secteur, la seule frayère potentielle,

localisée à l'embouchure de la rivière au Serpent, sera inondée et devra être relocalisée plus à l'amont dans le tronçon qui sera accessible à la suite de la mise en eau du réservoir (voir *Mesures d'atténuation et de compensation*).

### **Habitat d'alimentation**

Pour s'alimenter, le doré jaune recherche généralement un milieu lacustre ou lentique, un substrat rocheux et des profondeurs inférieures à 10 m. Les résultats de pêches obtenus dans la zone d'étude montrent que le doré jaune évite les zones lotiques du bief amont de la rivière Péribonka. On retrouve davantage cette espèce dans l'embouchure de la rivière au Serpent à la confluence de la rivière Manouane et près des zones lenticques du bief aval entre les km 95 et 115. Dans le réservoir projeté, les milieux propices à l'alimentation doubleront, passant de 514 à 1 070 ha.

### **Habitat de reproduction**

Dans le bief amont de la centrale projetée, la plupart des zones d'eau vive sont susceptibles d'offrir un potentiel de fraie pour le doré jaune. Toutefois, un seul site présente un potentiel plus élevé, soit la zone d'eau vive de la rivière au Serpent, située à 1 km de son embouchure. Ce site s'étend sur une distance d'environ 150 m en amont et en rive gauche d'une île. L'utilisation de ce site n'a pas été confirmé malgré deux années de suivi de la fraie sur ce site. Dans le bief aval, quatre sites (ou zones) de fraie potentiels susceptibles d'être utilisés par le doré jaune ont été identifiés. Il s'agit de l'embouchure de la rivière Manouane (km 3 à 10) ainsi que des zones d'eau vive des tributaires T096, T1158 et T1295 localisés respectivement à environ 55, 35 et 21 km en aval du site de la centrale. Les données provenant des deux années de pêche démontrent que lors de sa migration de fraie, le doré jaune du bief aval de la rivière Péribonka suit les eaux de la rivière Manouane (en rive gauche) pour ensuite remonter cette dernière vers les sites de fraie (non localisés).

Tel que mentionné dans la section traitant de la reproduction du grand brochet, on observe un réchauffement relativement rapide de l'eau des rivières Manouane et au Serpent, tandis que la rivière Péribonka, qui est alimentée par la prise d'eau en profondeur de la centrale Chute-des-Passes, demeure particulièrement froide. Cette situation fait en sorte que la rivière Péribonka est peu attrayante pour la fraie du doré jaune par rapport aux deux autres cours d'eau.

Les milieux propices à la fraie étaient actuellement de 116 ha dans le bief amont, à la suite de la mise en eau du réservoir, cette surface passera à 180 ha. Les gains de superficie sont attribuables à la capacité du doré jaune à frayer en milieux lacustre, en berge dans du substrat grossier (Hazel et Fortin, 1986). Toutefois, recréer un habitat de fraie similaires à celui perdu à l'embouchure de la rivière au Serpent permettrait de s'assurer de la disponibilité de frayères adéquates pour cette espèce (voir *Mesures d'atténuation et de compensation*).

## Habitat d'alevinage

Actuellement, compte tenu de la localisation des frayères potentielles, les principaux habitats d'alevinage du doré jaune seraient localisés dans les zones lenticques de l'embouchure de la rivière Manouane, dans les zones à écoulement plus lent du bief aval de la rivière Péribonka et, dans une moindre mesure, à l'embouchure de la rivière au Serpent. De tous ces sites, seule l'embouchure de la rivière au Serpent serait touchée par l'enneigement. Dans le réservoir projeté, les milieux potentiels pour l'alevinage du doré jaune seront abondants, ce dernier recherchant les zones lenticques sans végétation (Environnement illimité, 2000). Les surfaces adéquates passeront de 484 à 1 025 ha (tableau 43).

### 5.3.4 Omble de fontaine

Cette espèce est présente dans la rivière Péribonka, principalement à partir de l'embouchure de la rivière au Serpent, et dans la plupart des tributaires du bief amont. La création du réservoir inondera les zones d'eau vive de la rivière, propice à cette espèce, et environ 25 km linéaire de ruisseau (annexe 12.1, excluant la rivière au Serpent). Globalement, le bilan de la productivité d'omble de fontaine sera négatif. Des mesures de compensation sont proposées pour diminuer la perte de productivité chez cette espèce.

## Habitat d'alimentation

Les zones d'eau vive de la rivière Péribonka constituent des habitats d'alimentation pour les ombles de fontaine de grande taille, alors que les tributaires supportent des populations d'ombles de fontaine à croissance plus faible mais à des densités plus grandes. Les pertes d'habitat d'alimentation en ruisseau et en rivière (644 ha) seront en partie compensées par la présence d'habitat dans le réservoir (1107 ha), lequel sera cependant peu propice à la croissance des ombles de fontaine en raison des fortes abondances de prédateurs (doré jaune, touladi, grand brochet ou de compétiteurs (meuniers) qu'on y retrouvera. Un aménagement d'un plan d'eau exempt de prédateurs augmenterait la productivité de cette espèce (voir *Mesures d'atténuation et de compensation*).

## Habitat de reproduction

Les habitats de reproduction et d'alevinage sont essentiellement localisés dans les tributaires, bien que théoriquement la superficie évaluée par les MAP (51 ha) inclus les zones d'eau vive de la rivière. Tel qu'observé sur le terrain, la rivière Péribonka n'offre pas d'habitat de fraie adéquat dû au substrat souvent trop grossier et à la gestion des débits qui empêche toute survie des œufs qui seraient pondus dans moins d'un mètre d'eau (l'omble de fontaine fraie essentiellement dans des sites de moins d'un mètre de profondeur).

La majorité des tributaires échantillonnés dans le bief amont (88 %) possèdent une petite population d'ombles de fontaine susceptible de contribuer au recrutement de la population de la rivière. Toutefois, des habitats de reproduction accessibles aux géniteurs de la rivière sont moins

nombreux. Trois frayères présumées ont été identifiées dans les tributaires T1670, T1690 et T1840 (carte 4). À ces frayères présumées, s'ajoute une frayère potentielle diffuse dans le tributaire T1682. Dans la partie de la rivière au Serpent qui sera ennoyée par le réservoir projeté, deux zones de fraie potentielles ont été identifiées, soit aux km 2,3 et 3,4. De plus, une zone de fraie présumée a été identifiée dans le ruisseau Paule (TS059). Pour tous ces tributaires, les sections où sont localisées les principales frayères seront ennoyées à la suite de la création du réservoir. À la suite de la mise en eau une surface de 32 ha sera disponible principalement dans les sections accessibles des ruisseaux se jetant dans le réservoir. Afin d'optimiser la quantité et la qualité de sites de fraie dans ce nouveau système, des aménagements de frayères sont prévus (voir section *Mesures d'atténuation et de compensation*).

### **Habitat d'alevinage**

Tel que mentionné précédemment, les habitats d'alevinage et de croissance des jeunes sont concentrés dans les tributaires (53 ha, tableau 43). Les tributaires ayant le potentiel de fraie le plus élevé ( $n = 4$ ) sont susceptibles présentement d'offrir un habitat d'alevinage pour la population de la rivière Péribonka (carte 4). Notons que des alevins peuvent également dévaler des tronçons localisés en amont d'un obstacle infranchissable par les géniteurs. À la suite de la mise en eau du réservoir, les milieux propices à l'alevinage seront de 33 ha, soit une perte de 38 % des surfaces potentielle. L'aménagement du plan d'eau au niveau du tributaire TS059 limitera l'ampleur de cette perte d'habitat d'alevinage (voir section *Mesures d'atténuation et de compensation*).

### **5.3.5 Ouananiche**

La ouananiche est présente sur l'ensemble de la rivière Péribonka. La population touchée par le projet de barrage a accès présentement à la rivière Péribonka du km 44 jusqu'au premier obstacle infranchissable au km 181 et à la rivière Manouane jusqu'au km 68 localisé en amont du lac Duhamel (Alliance Environnement inc., 2000). La construction du barrage va engendrer la perte d'un accès, pour la population de ouananiches, à un tronçon de la rivière Péribonka d'environ 30 km. Les résultats obtenus lors des suivis télémétriques, des pêches expérimentales et de l'évaluation de la qualité des habitats, indiquent que ce tronçon ne constitue ni un habitat de reproduction, ni un habitat d'alevinage pour cette population.

Les habitats de fraie sont localisés dans deux secteurs de la rivière Manouane (km 5-15 et km 62-63) ainsi que dans la rivière Duhamel (25 km en amont du lac Duhamel). La perte de productivité de ouananiche induite par le projet sera faible et n'affectera pas la pérennité de cette population.

### **Habitat d'alimentation**

La ouananiche adulte préfère comme habitat les grands lacs où la ressource alimentaire recherchée est le poisson fourrage, notamment l'éperlan arc-en-ciel (Bradbury et coll., 1999, Bernatchez et Giroux, 2000). Dans la zone à l'étude, les résultats du suivi télémétrique ainsi que

les données provenant des pêches effectuées en 2001 et en 2002, révèlent que la ouananiche utilise l'ensemble du domaine aquatique accessible en amont de la centrale Chute-du-Diable (figure 7). L'habitat d'alimentation principal serait localisé dans le réservoir en amont de la centrale Chute-du-Diable (km 45 à 87) et, en particulier, dans le lac Tchitogama où il y a présence d'éperlan arc-en-ciel. Durant leur quatrième ou cinquième année, les ouananiches effectuent une migration vers les frayères, en s'attardant dans des zones d'alimentation secondaires situées dans la rivière Péribonka entre les kilomètres 105 et 130, à la confluence avec la rivière Manouane ainsi que dans le lac Duhamel.

La construction d'un barrage sur la rivière Péribonka, à l'amont de la confluence avec la rivière Manouane, bloquera l'accès de cette population à une section de rivière utilisé pour l'alimentation. Toutefois, l'habitat d'alimentation dans le bief amont de la Péribonka est présentement de faible qualité, à l'exception de l'embouchure de la rivière au Serpent et de quelques petites baies, les densités de poisson fourrage étant relativement faible (tableau 8). Cette perte d'habitat d'alimentation représente une diminution de moins de 4,2 % de la superficie aquatique disponible pour cette population.

### **Habitat de reproduction**

Les habitats de fraie potentiels pour la population de ouananiches de la rivière Péribonka sont concentrés dans la rivière Manouane, soit à son embouchure, en amont du lac Duhamel ainsi que dans la rivière Duhamel (tableau 24, figure 7). Dans la rivière Péribonka, aucun site à potentiel élevé n'a été identifié, car le substrat est généralement trop grossier (dominance de galets), trop compacté ou colmaté, et les vitesses de courant sont très variables et généralement très élevées. Quelques sites à potentiel moyen ont été localisés entre les km 158,8 et 171,0, l'utilisation de ces derniers est peu probable dû à l'absence de géniteurs dans ces zones durant la période de fraie. De plus, tel que mentionné pour l'omble de fontaine, l'arrêt de la centrale Chute-des-Passes au printemps, pour remplir le réservoir en amont, provoque une baisse du niveau d'eau en aval qui entraînerait la mortalité des œufs pondus à l'automne précédent. Les données provenant du suivi télémétrique (figure 7) suggèrent que la population de ouananiches utilise essentiellement les frayères situées en amont du lac Duhamel, soit entre les km 62 et 63 de la rivière Manouane, et entre les km 17,5 et 21 de la rivière Duhamel.

Le projet de centrale n'aura pas d'effet sur la fraie de la ouananiche de la rivière Péribonka, par contre les ouananiches captives du nouveau réservoir ne devraient pas retrouver d'habitat de reproduction adéquat.

### **Habitat d'alevinage**

Après l'éclosion des œufs, les alevins restent sur les sites de fraie au cours du premier été. L'habitat d'alevinage et de croissance des jeunes ouananiches est généralement situé dans des zones d'eau vive composées d'un substrat hétérogène avec une dominance de blocs, de galets et de gravier. Les aires d'élevage reconnues sont situées dans les rivières Manouane, Petite Manouane et Duhamel (Alliance Environnement inc., 2000). Lapointe et Coulombe (1986)

mentionnaient que plusieurs autres tributaires de la rivière Manouane, en aval du lac Duhamel, présentaient un bon potentiel pour les juvéniles de ouananiches.

Dans le bief amont de la rivière Péribonka, des habitats sont disponibles principalement dans les tributaires T1531, T1677, T1682 et dans la rivière au Serpent, cependant l'éloignement des frayères limite leur potentiel d'utilisation. Ainsi, aucun tacon n'a été capturé dans ces tributaires malgré un effort de pêche important. Dans le bief aval de la rivière Péribonka, les tributaires localisés en rive droite offrent généralement peu de potentiel à cause de la présence de chutes infranchissables près de leur embouchure. Ceux situés en rive gauche sont accessibles sur une plus grande distance et sont caractérisés par des milieux davantage lentiques près de leur embouchure et lotiques au-delà de la plaine longeant la vallée de la rivière. Ces zones lotiques comportent généralement des obstacles infranchissables, étant donné les pentes très escarpées dans ce secteur. Les captures des deux années d'échantillonnage suggèrent que les jeunes ouananiches dévaleraient les rivières Manouane et Péribonka (bief aval) à la recherche d'habitats d'alimentation dans les tributaires le long de leur parcours et ensuite dans des zones où la présence de poissons fourrages leur permettent de croître plus rapidement. Une proportion importante de ouananiches complètent leur dévalaison jusqu'au lac Tchitogama, où elles poursuivent leur croissance jusqu'à l'âge adulte.

Le projet de barrage inondera des habitats d'alevinage potentiels, mais non utilisés, le barrage n'aura donc pas d'effet sur l'alevinage de cette espèce.

### **5.3.6 Touladi**

Le réservoir projeté est un plan d'eau propice au touladi. En effet, une grande superficie dont la profondeur est de plus de 30 m, un faible marnage, des sites propices à l'aménagement de frayères et la présence d'espèces proie telles que le grand corégone (incluant la forme naine et le ménomini rond) sont des attributs qui devraient favoriser une bonne implantation du touladi. Cette espèce occupe plusieurs grands plans d'eau plus à l'amont dans le bassin hydrographique de la rivière Péribonka. Une fois l'espèce bien implantée, le touladi pourrait présenter une productivité de 1 701 kg/an dans le réservoir.

#### **Habitat d'alimentation**

L'habitat d'alimentation dans le réservoir projeté occupera une superficie de 2 965 ha, soit tous les habitats de plus de 2 m dénudés de végétation. Cette surface inclut une importante zone de plus de 30 m (1 612 ha), recherchée par cette espèce. La présence de grand corégone de forme naine, de méné de lac et de juvéniles d'autres espèces tels que les meuniers devrait constituer une part importante de l'alimentation du touladi.

## Habitat de reproduction

Dans le réservoir projeté, les milieux d'une profondeur inférieure à 15 m, sur un substrat rocheux compte pour 917 ha. L'ensemble de ces habitats ne peuvent être considérés comme frayères potentielles. Généralement, el touladi fraie sur un substrat composé principalement de galets, dans des sites exposés aux vents dominants et à pente forte (Gendron, 1992 et 2000 ; Bradbury *et al.*, 1999). Afin de recréer le mieux possible ces conditions, des aménagements sont proposés (voir section *Mesures d'atténuation et de compensation*).

## Habitat d'alevinage

Les alevins de touladi occupent des habitats de profondeurs variées (entre 1 et plus de 30 m) sur un substrat grossier (Bradbury *et al.* 1999), les habitats dans le réservoir projeté ne seront pas limitant pour cette espèce (3 025 ha).

### 5.3.7 Éperlan arc-en-ciel

L'éperlan arc-en-ciel semble abondant dans le bassin amont de la centrale Chute-du-Diable (km 44), en particulier dans le lac Tchitogama, où des individus ont été récoltés dans la bouche et dans l'estomac de dorés jaunes et de ouananiches. Cependant, l'espèce ne semble pas remonter le cours de la rivière Péribonka, car aucun spécimen n'a été capturé dans la zone d'étude, ni observé dans les contenus stomacaux des espèces prédatrices analysées. Le projet de barrage n'aura pas d'impact sur cette espèce.

### 5.3.8 Autres espèces

Un total de 18 espèces de poissons ont été recensés dans la rivière Péribonka et ses tributaires (tableau 5). Parmi les espèces qui n'ont pas été traitées précédemment dans cette section, le meunier rouge, le meunier noir et la lotte constituent présentement ou constitueront dans le réservoir projeté une partie importante de la productivité.

Les deux espèces de meuniers, présentes dans l'ensemble de la zone d'étude, devraient voir leur productivité augmenter de 611 à 1 500 kg/an (tableau 43). Cette augmentation en productivité suit l'augmentation en surface disponible pour l'ensemble des fonctions biologiques. Pour les deux espèces, les milieux propices à la fraie devraient augmenter de 51 ha à 180 ha, ceux associés à l'alevinage de 140 à 232 ha. Pour ce qui est de l'alimentation, l'augmentation est plus marquée pour le meunier rouge (de 514 à 1 566 ha) que pour le meunier noir (de 514 à 1 070 ha).

Pour ce qui est de la lotte, la productivité de cette espèce représente présentement moins de 1 kg/an. Par contre, dans le réservoir projeté la présence d'eau profonde, habitat recherché par cette espèce, permettra le développement de cette dernière. Les estimés de production dans le réservoir sont de 1 619 kg/ha.

## 5.4 Mesures d'atténuation et de compensation

### 5.4.1 Phase construction

#### Infrastructures

Les mesures d'atténuation et de compensation suivantes seront recommandées pour atténuer les impacts prévus lors de la construction :

- **L'aménagement d'un habitat d'alevinage** sera réalisé préalablement aux travaux de dragage du canal de fuite et à la construction de la route d'accès en milieu aquatique, de façon à recréer un milieu similaire en termes de superficie (2,1 ha) et de caractéristiques physiques et biologiques (photo 21) ;
- **Le respect des critères associés à la mise en suspension de sédiments**, bien qu'aucun habitat sensible (frayère) ne soit situé en aval des travaux, pour les espèces qui fréquentent ce secteur.

#### Remplissage

Lors de la première phase du remplissage, un suivi des zones exondées est prévu. Une équipe sur le terrain effectuera le sauvetage éventuel de poissons coincés dans des petits bassins. Ces efforts seront principalement dirigés vers des zones prioritaires situées sur des hauts-fonds en amont du km 123, où les baisses de niveaux attendues sont de plus de 0,5 m (figure 14).

### 5.4.2 Phase exploitation

#### Réservoir

##### *Aménagement de frayères*


##### *Doré jaune*

Afin de s'assurer de la présence d'un habitat de fraie adéquat pour la population de dorés jaunes du réservoir, la frayère localisée dans la rivière au Serpent (km 1,0), qui sera inondée par la mise en eau, sera relocalisée plus à l'amont (km 6,4) dans les zones d'eau vive accessibles (carte 5, photo 22). Les critères retenus pour l'aménagement d'une frayère à doré jaune sont une profondeur optimale de 0,5 à 1,5 m (extrêmes : de 0,3 à 2,0 m), des vitesses du courant optimales de 0,4 à 1,0 m/s (extrêmes : de 0,3 à 1,5 m/s) et un substrat composé de galets de 15 à 40 cm de diamètre.




Aménagement hydroélectrique  
de la Péribonka  
Étude du milieu aquatique

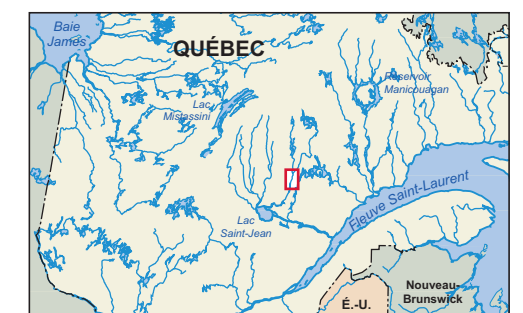
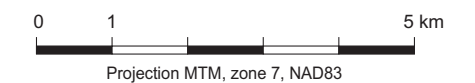
Zones prioritaires de suivi,  
lors du remplissage

 Zone de suivi

 Kilométrage

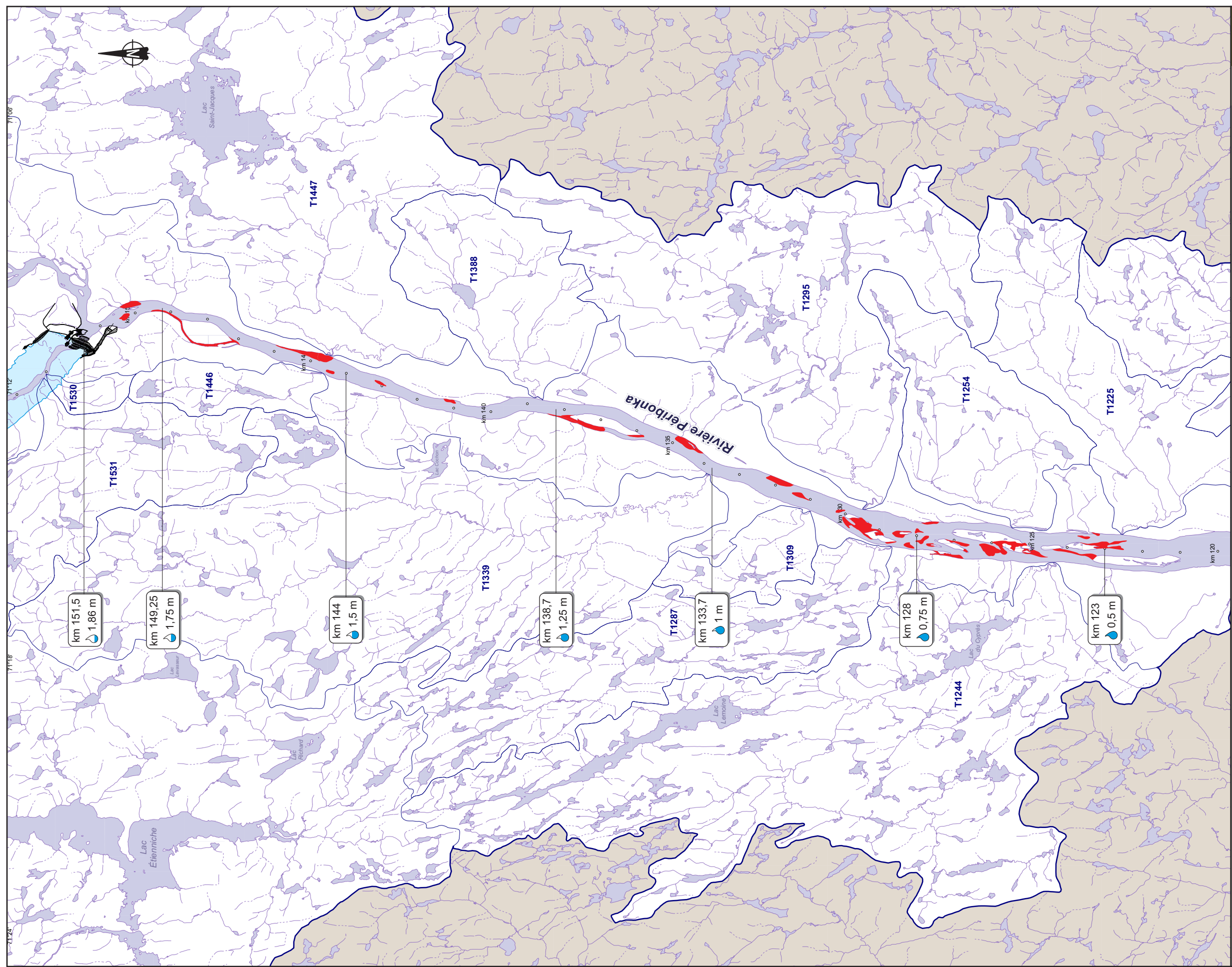
 0,5 m Baisse de niveau en mètre

Notes : - Remplissage en novembre  
- Débit provenant de la rivière  
Manouane : 55 m<sup>3</sup>/s



Sources :  
BDTQ, feuillets 22E06, 22E11 et 22E14; 1 : 20 000  
Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles  
Photocartotheque québécoise  
Réservoir (cote 244,2 m), Hydraulique, 1 : 5 000, 2002  
Points kilométriques, Hydrométrie, 1 : 50 000, 2000  
Hydro-Québec  
Bassin versant, 1 : 50 000, 2002  
Inventaires et cartographie numérique  
Environnement Illimité inc., 2001  
Fichier numérique : per1\_CM\_1463\_109\_V02.fr8 (2003-04-08)

Figure 14





### *Omble de fontaine*

Les pertes d'habitats de fraie dans les tributaires pourront être compensées en relocalisant les habitats de fraie dans de nouvelles sections accessibles à la suite de la mise en eau du réservoir, de façon à ce que les populations d'ombles de fontaine puissent avoir accès à des habitats de reproduction suffisants pour permettre une productivité maximale en fonction du potentiel du milieu. Pour la rivière Péribonka, des frayères sur les ruisseaux T1670, T1682, T1690 et T1840, totalisant une surface d'environ 75 m<sup>2</sup>, pourront être compensées par des aménagements en amont de la couronne du réservoir sur les ruisseaux T1690, T1742, T1810, T1840 (carte 5). Les superficies d'habitats de fraie recréés seront de l'ordre de 20 m<sup>2</sup> par ruisseau, pour un total de 80 m<sup>2</sup>. Pour ce qui est de la rivière au Serpent et du tributaire TS059, une perte de trois sites de fraie, faiblement utilisés, sera compensée par quatre aménagements de l'ordre de 20 m<sup>2</sup> chacun. Ces aménagements seront situés sur les branches du ruisseau TS059 se jetant dans l'aménagement d'un bassin (carte 5). Il existe déjà un potentiel de fraie dans ces ruisseaux, les aménagements venant augmenter ce potentiel pour ainsi atteindre une surface de fraie suffisante pour permettre à la population du bassin aménagé de se développer. Généralement les frayères sont caractérisées par un substrat dominé par du gravier, des profondeurs variant entre 0,1 et 0,3 m et des vitesses de courant variant entre 0,4 et 0,9 m/s.

### *Grand corégone*

Dans le réservoir, la population de grands corégones aura accès à la frayère aménagée pour le doré jaune dans la rivière au Serpent (photo 22) (ces deux espèces utilisent des habitats de fraie similaires). Dans la portion amont du réservoir, les habitats de fraie en eau vive disponibles seront concentrés à l'aval de la centrale Chute-des-Passes. L'aménagement de ce secteur pour favoriser la fraie du grand corégone et du ménomini rond pourra être réalisé, en particulier au site du km 187, où le déboisement et le nettoyage des deux îles du rapide permettront de créer deux hauts-fonds de galets et de blocs à une profondeur d'environ 2 à 3 m qui présenteront des caractéristiques intéressantes pour la fraie de l'espèce. La reproduction du grand corégone a lieu à l'automne, aussi bien en lac qu'en rivière. Lorsque des milieux d'eau vive sont disponibles, ceux-ci sont davantage utilisés. L'habitat de fraie préférentiel est caractérisé par une vitesse de courant de 0,3 à 1,9 m/s, une profondeur comprise entre 0,5 et 7,0 m et un substrat rocheux de dimensions variables allant du bloc au caillou.

### *Touladi*

Deux sites d'aménagement de frayère pour le touladi ont été identifiés (carte 5). Les principaux critères associés aux frayères, sont un substrat composé entre 80 et 90 % de galets (66 à 200 mm), sur une pente abrupte (> 20 %), fortement exposée à l'action des vagues, perméable aux œufs (interstices entre les roches (> 10 cm) permettant l'infiltration des œufs) et à proximité d'une zone profonde (> 25 m).

### ***Aménagement d'un bassin***

En ce qui concerne l'omble de fontaine, les pertes d'habitats d'alimentation seront en partie compensées par l'aménagement d'un bassin de 25,6 ha à l'embouchure du ruisseau Paule à l'amont du PK 6 de la rivière au Serpent (carte 5, photo 23). Les aménagements de frayère dans les ruisseaux adjacents à ce bassin favoriseront le développement de la population du bassin aménagé. Le gain de production d'omble de fontaine dans ce bassin a été estimé à 206,3 kg/an.

### ***Aménagement de seuils***

Afin de s'assurer que des espèces non désirables viennent perturber les populations d'ombles de fontaine des portions de ruisseaux nouvellement accessibles à la suite de la mise en eau du réservoir, des seuils seront aménagés. Ces seuils limiteront l'accès à des espèces prédatrices telles que le grand brochet ou des espèces compétitrices telles que les meuniers rouge et noir. Trois ruisseaux seront aménagés avec ces seuils soit les ruisseaux T1560 (deux seuils), T1846 (photo 24) et TS041. Les seuils aménagés auront une hauteur de 1 m et seront construits soit en enrochement soit à l'aide de troncs superposés avec membrane géotextile (Fondation de la faune du Québec et ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996). Les ruisseaux où aucun obstacle infranchissable n'est présent ou aucun aménagement n'est prévu, sont intermittents.

### ***Mise en valeur du touladi***

Le réservoir projeté et ses tributaires n'offrent pas de potentiel pour permettre l'établissement d'une population de ouananiches. La perte de productivité de ouananiche induite par le projet sera compensée par l'augmentation de la productivité d'une autre espèce de salmonidé, en l'occurrence le touladi. Dans le réservoir projeté, le gain de production prévu par le touladi est de 1 701 kg/an. L'objectif de compensation par le touladi a été fixé, par mesure de prudence, à 100 kg/an, ce qui remplace avantageusement la perte prévue de 8 kg/an de ouananiche et de 45,3 kg/an d'omble de fontaine.

Le réservoir projeté offrira un habitat particulièrement intéressant pour le touladi. Comme cette espèce est essentiellement lacustre à ces latitudes, elle n'est pas présente dans la rivière Péribonka, mais on la retrouve dans plusieurs lacs plus à l'amont dans le bassin hydrographique ainsi qu'anciennement à l'aval (lac Tchitogama). Les eaux froides, profondes et bien oxygénées du réservoir ainsi que la présence d'espèces proies recherchées comme le ménomini rond, le grand corégone (formes naine et normale) et le méné de lac, favoriseront une forte productivité du touladi. De plus, le marnage hivernal relativement faible (1,5 m) assurera une bonne survie des œufs qui sont généralement déposés sur des hauts-fonds riverains. Comme cette espèce présente un comportement de « homing », l'aménagement de frayères adéquates conditionnées par l'ensemencement d'œufs directement sur les frayères (pour favoriser le retour sur les frayères natales) sera requis pour accélérer la colonisation du réservoir et permettre l'établissement d'une population qui se reproduit dans le réservoir. La production de touladi dans le réservoir compensera avantageusement les pertes de productivité de ouananiche et d'omble de fontaine et pourra offrir une pêche sportive particulièrement intéressante.

## **Bief aval**

### ***Aménagement d'un habitat d'alevinage***

La perte d'habitat d'alevinage et de croissance pour les jeunes poissons localisés dans les îlots sablonneux au niveau du site du canal de fuite (2,1 ha ; carte 5, photo 21) pourra être compensée par la création d'une baie peu profonde de même superficie aménagée en rive droite de la rivière Manouane à quelque 500 m en amont du site actuel. Cet habitat devrait être utilisé par les jeunes de grand brochet, de doré jaune, de grand corégone et par les poissons fourrages tels que la ouitouche. Des seuils immergés pourront être installés dans les accès à la baie, afin de limiter les variations de niveau d'eau susceptibles d'être occasionnées par la gestion journalière de la centrale.

## **5.5 Impacts résiduels**

La création du réservoir entraînera une nette augmentation de la productivité ichtyenne en général. Les mesures de compensation proposées permettront d'assurer la présence de frayères adéquates et suffisantes pour différentes populations de poissons. De plus, l'aménagement d'un bassin fermé (26 ha) comme habitat d'alimentation pour l'omble de fontaine limitera les pertes de productivité occasionnées chez cette espèce. De plus, la mise en valeur d'une population de touladi dans le réservoir permettra d'augmenter la productivité de salmonidés et créera un attrait certains pour les pêcheurs sportifs.



## 6 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

---

### 6.1 Faune ichthyenne

Le programme de suivi environnemental vise à s'assurer que la construction et l'opération de la centrale auront comme prévu, peu d'impacts sur la faune ichthyenne. Il sera réalisé afin de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation telles que l'aménagement de frayères et d'habitat d'alevinage et l'implantation de la population de touladis. Dans le réservoir projeté et ses tributaires, des pêches d'inventaire seront réalisées en vue de caractériser l'évolution de la communauté de poissons. Ces pêches permettront d'évaluer les changements dans les caractéristiques des populations (taille, âge et croissance) ainsi que la justesse des prédictions de production ichthyenne dans ce nouveau système (tableau 44).

Les activités proposées sont les suivantes :

- Surveillance de la construction des aménagements
  - Avant la mise en eau :
    - Frayères à touladi dans le réservoir
    - Frayère à corégoninés au km 187 de la rivière Péribonka
    - Habitat d'alevinage (baie peu profonde) dans la rivière Manouane
    - Seuil visant à empêcher la migration de poissons dans certains tributaires
  - Après la mise en eau :
    - Frayère à doré jaune et à grand corégone dans la rivière au Serpent
    - Frayère à omble de fontaine dans les tributaires
- Suivi de l'utilisation des aménagements
  - Identification de stocks naturels de géniteurs de touladi et ensemencement d'œufs sur les frayères aménagées (6 ans)
  - Frayère à corégoninés au km 187 de la rivière Péribonka (3 ans)
  - Frayère à doré jaune et à grand corégone dans la rivière au Serpent (3 ans)
  - Frayères à omble de fontaine dans les tributaires (3 ans)
  - Habitat d'alevinage (baie peu profonde) dans la rivière Manouane (3 ans)
  - Suivi de l'efficacité des seuils
- Production de rapports de suivi annuels (6 ans)

**TABLEAU 44** — Résumé du suivi environnemental proposé pour la faune ichthyenne, le mercure et la qualité de l'eau

Mesures à prendre	Effet ou paramètre mesuré	Référence	Mise en service	An 2	An 3	An 4	An 5
<b>Faune ichthyenne</b>							
Évaluer le rendement et la dynamique des populations de poissons dans le réservoir Péribonka et ses tributaires.	Suivi des caractéristiques des populations (taille, âge et croissance) Évaluation des pertes et des gains de productivité de poissons déterminés à l'aide de pêches expérimentales (réservoir) et de pêche à l'électricité (tributaires)	X			X		X
S'assurer de l'efficacité des sites de fraie (omble de fontaine, touladi, doré jaune et grand corégone) et d'alevinage aménagés.	Dénombrement des géniteurs, des œufs et des alevins	X		X	X	X	X et an 6 pour le touladi
<b>Mercure</b>							
Mesurer la teneur en mercure de la chair des poissons.	Analyse d'échantillons de chair	X					X et an 10
<b>Qualité de l'eau</b>							
Mesurer les principales composantes physicochimiques et établir la qualité de l'eau du point de vue des exigences des organismes aquatiques dans le réservoir et le bief aval de la centrale.	Paramètre du groupe « régulier » Au besoin, d'autres paramètres pourront être ajoutés au programme de suivi.	X			X		X
<b>Qualité de l'eau (remplissage)</b>							
Mesurer les principales composantes physicochimiques afin d'établir la qualité de l'eau dans la rivière, près des prises d'eau potable des municipalités de Sainte-Monique et de Péribonka (selon les critères du MENV et d'Environnement Canada) durant le remplissage du réservoir.	Paramètre du groupe « régulier » Au besoin, d'autres paramètres pourront être ajoutés au programme de suivi.		X remplissage				



## 6.2 Mercure

Un suivi des teneurs en mercure des principales espèces de poissons du réservoir projeté et des secteurs en aval jusqu'à la centrale de la Chute-du-Diable sera réalisé cinq et dix ans après la mise en eau afin de valider les prévisions et de s'assurer qu'il ne sera pas nécessaire de recommander une diminution du nombre de repas de poissons par mois actuellement suggéré. Toutefois, si les données de ce suivi montraient qu'une telle diminution se révélait nécessaire, un programme de communication du risque serait mis en place en collaboration avec la Direction de la santé publique de la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Ce programme pourrait être adapté aux différents profils de consommateurs. Les suggestions de consommation pourraient prendre la forme d'un nombre maximal de repas par mois (230 g de poisson par repas) qui permettrait de ne pas dépasser la dose journalière admissible moyenne pendant ce mois (0,47 µg/kg par jour pour les adultes en général et 0,2 µg/kg pour les femmes enceintes et les enfants). Un programme semblable de communication du risque a été élaboré avec la Direction de la santé publique de la Côte-Nord pour le réservoir SM-3 sur la rivière Sainte-Marguerite.

## 6.3 Qualité de l'eau

Un suivi de la qualité de l'eau sera effectué par la prise de mesures des paramètres appartenant au groupe « régulier » (SOMER, 1992) dans le réservoir et dans le bief aval de la centrale. Ce groupe comprend une vingtaine de paramètres décrivant entièrement les principales composantes physicochimiques des plans d'eau, soit les minéraux, les éléments nutritifs, les métaux et certains éléments-traces. Ces paramètres permettent d'établir la qualité de l'eau du point de vue des exigences des organismes aquatiques et de la productivité du milieu. Un suivi trois ans et un autre cinq ans après mise en eau sont suggérés.



## 7 CONCLUSIONS

---

Cette étude comporte trois volets distincts soit la faune ichthyenne, le mercure dans la chair des poissons et la qualité de l'eau. Pour le volet portant sur la faune ichthyenne, les objectifs principaux de l'étude visaient la caractérisation des habitats aquatiques du tronçon de la rivière Péribonka touchés par le projet de centrale et leur utilisation actuelle par la faune ichthyenne, et la description des impacts en fonction des conditions qui prévaudront dans le futur. Pour les deux autres volets, les objectifs étaient de décrire les conditions actuelles, d'estimer l'état futur et d'évaluer les modifications appréhendées sur la vie aquatique et sur les utilisateurs de la rivière.

### Faune ichthyenne

La description de la zone d'influence du nouvel aménagement hydroélectrique a été effectuée à partir d'une grille comprenant 24 types de milieux aquatiques identifiés en fonction de paramètres significatifs pour la faune ichthyenne, soit le type d'écoulement, la profondeur d'eau, le substrat et la présence de végétation aquatique. L'ensemble de l'information a été cartographiée et intégrée dans un système d'information géographique (SIG). Les habitats du réservoir projeté ont été évalués à partir de cette méthode en tenant compte de la future bathymétrie, de la composition des sols et de la pente des berges. Cet exercice a donc permis de produire un bilan avant et après la mise en eau du réservoir pour chacun des types de milieux aquatiques. Les fonctions biologiques des principales espèces telles que la reproduction, l'alevinage et l'alimentation peuvent être reliées à ces 24 types de milieux aquatiques. Le bilan des surfaces accessibles actuellement et dans le futur est positif dans la plupart des cas. Un bilan négatif est observé pour la fraie et l'alevinage de l'omble de fontaine et de la ouananiche.

Les échantillonnages estivaux ont permis de bien caractériser la communauté de poissons des biefs amont et aval de la centrale projetée ainsi que des tributaires du bief amont. Des différences notables ont été observées pour l'omble de fontaine, le ménomini rond et le grand corégone de forme naine qui ne sont présents que dans le bief amont. Quant au doré jaune, il occupe de façon générale le bief aval, mais sa présence s'étend dans le bief amont jusqu'à l'embouchure de la rivière au Serpent. Pour ce qui est des tributaires, la presque totalité supporte une population d'ombles de fontaine. Dans le réservoir projeté, il y aura une augmentation de production de l'ensemble des espèces présentes, à l'exception de l'omble de fontaine et de la ouananiche. La productivité d'omble de fontaine sera en partie compensée par l'aménagement d'un bassin exempt de compétiteurs (meunier) et de prédateurs (grand brochet, doré jaune et touladi) dans le tributaire TS059. De plus, les pertes résiduelles en productivité de salmonidés seront compensées avantagusement par la mise en valeur d'une population de touladis.

Le suivi de la fraie du doré jaune ainsi que celle du grand brochet a été effectuée lors des campagnes printanières. Pour le doré jaune, les pêches et un suivi télémétrique démontrent que la fraie de cette espèce dans le bief amont est peu importante. Aucune activité de fraie (rassemblement de géniteurs ou récolte d'œufs) n'a été observée aux sites potentiels du bief

amont. Toutefois, afin de s'assurer de la présence de sites adéquats de fraie pour cette espèce, une frayère sera aménagée dans la rivière au Serpent en amont de la zone d'influence du réservoir. Pour ce qui est des dorés jaunes du bief aval, la création du barrage ne viendra pas perturber la fraie de cette population, car ces derniers migrent dans la rivière Manouane pour se reproduire. La sélection de la rivière Manouane au détriment de la rivière Péribonka peut s'expliquer en partie par la dynamique de réchauffement de l'eau qui est nettement plus rapide dans la rivière Manouane, tandis que la rivière Péribonka demeure particulièrement froide pendant une longue période, en raison de la prise d'eau localisée en profondeur de la centrale Chute-des-Passes. Chez le grand brochet, les habitats de fraie sont principalement localisés à l'embouchure des rivières Manouane et au Serpent. Quelques baies et embouchures de petits tributaires, localisées plus en amont sur la rivière Péribonka, pourraient également être utilisées. De nouveaux habitats, en bordure du réservoir, devraient être utilisés par cette espèce.

Les espèces à fraie automnale, dont les corégoninés, l'omble de fontaine et la ouananiche, ont été suivies sur deux années. On retrouve, dans le bief amont de la rivière Péribonka, trois populations de corégoninés, soit les formes naine et normale du grand corégone et le ménomini rond. Des sites potentiels de fraie pour le grand corégone ont été confirmés dans l'embouchure de la rivière au Serpent, ainsi qu'entre les km 186,3 et 188,7, ce dernier étant utilisé par les trois populations. Des sites potentiels pour ces trois populations sont aussi disponibles entre les km 167,7 et 167,8 de la rivière Péribonka. Ces espèces se reproduisant aussi dans des milieux lacustres, les sites de fraie ne devraient pas être limitants. De plus, la frayère aménagée pour le doré jaune dans la rivière au Serpent et le déboisement et nettoyage de deux îles rocheuses à l'extrémité amont du réservoir projeté pourront être utilisés comme habitat de fraie en eau vive pour les corégoninés.

De façon générale, les zones d'eau vive de la rivière Péribonka n'offrent pas de potentiel pour la reproduction de l'omble de fontaine, car le substrat est généralement trop grossier (galet) et les vitesses de courant sont trop élevées. De plus, la gestion des débits de la centrale Chute-des-Passes induit des abaissements importants du niveau d'eau au printemps, susceptibles d'assécher les œufs qui seraient pondus dans moins d'un mètre d'eau. Les habitats de reproduction et d'alevinage sont donc concentrés dans les tributaires, mais ceux-ci ne permettent pas aux individus adultes de se développer. Les ombles de fontaine adultes doivent poursuivre leur croissance dans la rivière. Un total de quatre tributaires de la rivière Péribonka et un de la rivière au Serpent sont utilisés pour la fraie de l'omble de fontaine de ces rivières. Ces sites seront tous inondés par le réservoir et l'aménagement de frayères à l'amont des zones inondées ou à proximité des frayères actuelles est proposé pour compenser ces pertes.

Les campagnes automnales de pêche et les suivi télémétrique ont permis de confirmer que la ouananiche n'utilise pas le bief amont de la rivière Péribonka pour la fraie. Les sites potentiels de fraie pour la ouananiche ont été identifiés dans la rivière Manouane, dans sa portion aval ainsi qu'en amont du lac Duhamel, et dans la rivière Duhamel. De plus, les informations obtenues par l'étude de télémétrie de la ouananiche suggèrent que le bief amont de la rivière Péribonka serait utilisé comme habitat d'alimentation temporaire lors des déplacements des ouananiches de l'aire d'alimentation principale, localisée dans le bassin amont de la centrale Chute-du-Diable et le lac Tchitogama, aux aires de reproduction principales, localisées en amont dans les rivières Manouane et Duhamel.

## **Mercure**

Les teneurs en mercure des poissons du réservoir projeté n'augmenteront que légèrement après la mise en eau. Selon le modèle de simulation utilisé, les teneurs maximales prévues après la mise en eau ne correspondent qu'à des facteurs d'augmentation de 1,6 pour les espèces non piscivores et de 1,4 pour les espèces piscivores, par rapport aux teneurs actuelles. Les modifications attendues ne dépassent pas les variations obtenues d'un lac à l'autre en conditions naturelles dans plusieurs régions du Québec.

L'aménagement du réservoir projeté n'aurait pas d'effets significatifs sur les recommandations de consommation de poissons actuellement préconisées selon le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce*. Par contre, la teneur de 0,49 mg/kg prédite pour le doré jaune correspond à la limite de consommation de huit repas par mois, et la teneur de 0,97 mg/kg pour le grand brochet est très proche de la limite de 0,99 mg/kg qui correspond à quatre repas par mois. Un suivi environnemental permettra de s'assurer que l'exposition au mercure des pêches sportives ne dépasse pas le niveau jugé sécuritaire par les organismes de santé publique (voir la section *Suivi environnemental*).

## **Qualité de l'eau**

L'échantillonnage de la qualité de l'eau qui a été réalisé durant la saison 2002 a permis d'anticiper les modifications de la qualité de l'eau de la rivière Péribonka à la suite de la mise en place du réservoir projeté. Les résultats d'analyses de la qualité de l'eau indiquent que les eaux sont très légèrement acides, et les faibles valeurs de la conductivité et de l'alcalinité soulignent le faible pouvoir tampon des eaux. Les autres paramètres, mesurés dans la zone photique des stations de la rivière Péribonka tels les éléments nutritifs, présentent des valeurs représentatives de la région à l'étude et témoignent d'une eau oligotrophe. La concentration en chlorophylle témoigne d'une eau faiblement productive.

Finalement, les prévisions quant à l'évolution de la qualité de l'eau dans le réservoir projeté n'indiquent pas de changement significatif pour aucun des paramètres considérés. Les caractéristiques du réservoir projeté devraient permettre l'établissement d'une stratification thermique en hiver et en été, malgré un temps de séjour relativement court. Néanmoins, la diminution anticipée dans la zone photique n'est pas significative et ne devrait pas avoir d'effet notable.

Le rehaussement du niveau d'eau et l'attaque des dépôts sédimentaires exposés ne devraient pas concourir à augmenter la turbidité, du moins à un niveau pouvant affecter la productivité et ce, à cause de l'absence de marnage qui devrait limiter l'érosion des dépôts littoraux. La nature des dépôts de surface à l'élévation correspondant au niveau supérieur du réservoir est telle que les sols exposés ne devraient pas être érodés outre mesure et les apports de MES seront faibles.

La mise en eau du réservoir projeté aura une très légère incidence sur le régime thermique de la rivière Péribonka. Les eaux du réservoir projeté devraient être légèrement plus froides en été et

légèrement plus chaudes en hiver qu'elles ne le sont actuellement. En considérant les apports de la rivière Manouane, cela aura pour conséquence à l'aval du barrage projeté de retarder d'une semaine le réchauffement printanier à cause d'une température de l'eau légèrement plus froide (1 °C). Durant l'été, l'écart sera négligeable et inférieur à 1 °C.

## 8 RÉFÉRENCES CITÉES

---

- ALLIANCE ENVIRONNEMENT INC. 2000. *Dérivation partielle de la rivière Manouane. Étude d'avant-projet. Rapport sectoriel sur les poissons*. Rapport préparé pour Hydro-Québec. 161 p. et annexes.
- ARCHER, M. 1990. *Situation de la ouananiche du lac Duhamel – Résultats de l'inventaire hydromorphologique partiel de la rivière Manouane*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Saguenay–Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Jonquière. 25 p. + 1 carte en annexe.
- BARRETTE, M.-C. 2002. *Rapport de contrôle de la qualité pour le projet « Analyses de la teneur en mercure dans la chair des poissons 2001 »*. Rapport présenté par PSC Services analytiques à Hydro-Québec. 20 p. + annexes.
- BAXTER, R.M. 1977. « Environmental Effects of Dams and Impoundments ». *Annual Review of Ecology and Systematics*. Ed. by Richard F. Johnston, Peter W. Frank and Charles D. Mitchener. Palo Alto, CA: Annual Reviews Inc. Vol. 8: 255-283.
- BERNATCHEZ, L., M. GIROUX. 2000. *Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada 2<sup>e</sup> éd.* Broquet inc. Boucherville. 350 p.
- BRADBURY, C., M.M. ROBERGE ET C.K. MINNS. 1999. « Life history characteristics of freshwater fishes occurring in Newfoundland and Labrador, with emphasis on lake habitat characteristics ». *Can. MS Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2485 : vii et 150 p.
- BRASSARD, C. ET G. VERREULT. 1995. *Indice de qualité de l'habitat de reproduction de l'éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) anadrome de l'estuaire sud du Saint-Laurent*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Direction régionale du Bas-Saint-Laurent. 33 p.
- BROUARD, D. ET J.F. DOYON. 1991. *Recherches exploratoires sur le mercure au complexe La Grande (1990)*. Rapport du Groupe Environnement Shooner inc. présenté à la vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. 33 p. et annexes.
- BUCKMANN, A. 1929. Traduit de *Die methodik fishereibiologischer untersuchungen an meeressischen. Abderhalden, handbuch der biologischen arbeitsmethoden*. Berlin, Urban und Schwarsenberg, 9. 194 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT. 1987. *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*.

- CONSORTIUM LE GROUPE DE RECHERCHE SÉÉEQ LTÉE ET ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 1993. *Complexe NBR, faune ichthyenne, reproduction*. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Environnement. 97 p. et annexes.
- DOYON, J.F. 1997. *Suivi des milieux aquatiques touchés par l'aménagement des centrales Laforge-1 et Laforge-2 (1997). Étude de l'exportation du mercure en aval du réservoir Caniapiscau*. Rapport présenté par le Groupe-conseil Génivar inc. à la Société d'énergie de la Baie James. 40 p. et annexes.
- DOYON, J.-F. ET R. SCHETAGNE. 1999. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande, Phase 1 (1997-1998). Évolution des teneurs en mercure et études complémentaires*. Rapport conjoint Groupe-conseil Génivar inc. et Hydro-Québec, Unité Hydraulique et Environnement de la direction Expertise et Support technique de production, 89 p. et annexes
- DUARTE, C.M. ET KALFF, J. 1986. « Littoral slope as a predictor of the maximum biomass of submerged macrophyte communities ». *Limnology oceanography*, 31(5): p. 1072-1080
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 2000. *The effects of project operations on aquatic and terrestrial habitats and species – Downstream of the St. Lawrence-FDR Power Project*. Prepared for New York Power Authority White Plains, New York, Montréal, Québec and Woodlot Alternatives Inc., Topsham, Maine.
- EVANS, D.O., J.M. CASSELMAN ET C.C. WILLOX. 1991. *Effects of exploitation, loss of nursery habitat, and stocking on the dynamics and productivity of lake trout populations in Ontario lakes*. Ontario Ministry of Natural Resources. 193 p.
- FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 1996. *Habitat du poisson : le doré jaune. Guide d'aménagement d'habitats*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec. 20 p.
- FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC ET MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. 1996. *Habitat du poisson. Guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements*. Québec. 133 p.
- FRÉCHETTE, J.-L. 1980. *Cahier de méthodologie du Réseau de surveillance écologique*, Direction Environnement, Société d'énergie de la Baie James. Montréal. 172 p.
- GENDRON, M. 1988a. *Étude comparative de différents aspects de la biologie des populations de grands corégones (Coregonus clupeaformis) nains et normaux du réservoir Outardes-2*. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Montréal.



- GENDRON, M. 1988b. *Rivière-des-Prairies. Suivi de l'aménagement du haut-fond, synthèse 1982-1988*. Le Groupe de Recherche SÉEEQ ltée pour le service de Recherches en environnement et Santé publique, vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. 95 p.
- GENDRON, M. 1994. *Étude de l'accessibilité printanière des frayères à doré jaune dans les principaux tributaires du réservoir Baskatong*. Rapport réalisé par Environnement Illimité inc. pour le service Études environnementales, Hydro-Québec. 49 p. et annexes.
- GENDRON, M. 1995. *Étude de la reproduction des corégoninés dans le bief aval du barrage Mercier*. Rapport réalisé par Environnement Illimité inc. pour Hydro-Québec, vice-présidence Ingénierie et Services, Service Études environnementales. 10 p.
- GENDRON, M. 1998. *Caractérisation de lacs d'accueil potentiels et de relocalisation d'un stock de touladis – Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3*. Rapport réalisé par Environnement Illimité inc. Présenté à SOTRAC (Sainte-Marguerite). 50 p.
- GENDRON, M. 2000. *La restauration du touladi des réservoirs de la Haute-Mauricie. Plan de mise en œuvre. Étude de la reproduction du touladi dans le réservoir Manouane, automne 1998*. Rapport réalisé par Environnement Illimité inc. Présenté à Hydro-Québec, Unité Hydraulique et Environnement et région Mauricie. 16 p. et annexes.
- GENDRON, M., S. RENAUD, G. BOURGEOIS ET C. THÉBERGE. 2002. *Projet de rééquipement et réhabilitation de la centrale aux Outardes-3. Étude de la fraie des corégoninés dans le bief aval de la centrale*. Rapport produit par Naturam Environnement/Groupe conseil Génivar inc. et Environnement Illimité inc. pour Hydro-Québec. 38 pages et annexes.
- GROUPE JACQUES PERRON. 1994. *Plan de développement du potentiel faunique et touristique de Pourvoirie lac Duhamel inc.* Rapport présenté à la pourvoirie lac Duhamel inc. 107 p. et annexes.
- HAYEUR, G. 2001. *Synthèse des connaissances environnementales acquises en milieu nordique de 1970 à 2000*. Hydro-Québec, Montréal. 110 p.
- HAZEL, P.P. ET R. FORTIN. 1986. *Le doré jaune (Stizostedion vitreum, Mitchill) au Québec : Biologie et gestion*. Université du Québec à Montréal. Rapport présenté au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche, Québec. Rapport technique 86-04. 417 p.
- HUTCHINSON, G.E. 1975. *A Treatise on Limnology*. New York, NY : John Wiley & Sons. 3 t.
- HYDRO-QUÉBEC. 2003. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Étude d'impact sur l'environnement*. Volumes 1 et 2.

- JACKSON, T.A. ET R.E. HECKY. 1980. « Depression of primary productivity by humic matter in lake and reservoir waters of the boreal forest zone ». *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 2300-2317.
- LACHANCE, S. ET P. BÉRUBÉ, 1999. *Potsafo 2.0 : Programme de calcul de la production potentielle de l'omble de fontaine en rivière — Guide de l'utilisateur*. Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats. 25 p.
- LAPOINTE, A. ET L. COULOMBE. 1986. *Inventaire hydromorphologique de la rivière Péribonka*. 4 p. (tableaux et cartes de localisation des feuilles cartographiques inventoriés).
- LECLERC, M., P. BOUDREAU, J.A. BECHARA ET L. BELZILE. 1996. « Numerical method for modelling spawning habitat dynamics of Landlocked Salmon, *Salmo Salar* ». *Regulated Rivers Research & Management*, Vol. 12: 273-285.
- LESAGE, R. ET S. GARANT. 1979. *Importance de certaines rivières de la région Saguenay–Lac-Saint-Jean pour la chasse et la pêche*. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Direction régionale Saguenay–Lac-Saint-Jean, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche.
- LÉVESQUE, F., R. LALUMIÈRE ET S. BERNIER. 1996. *Bilan de l'exploitation des ressources halieutiques dans les secteurs accessibles du territoire de la Baie James*. Rapport présenté à la vice-présidence Environnement et Collectivités, Hydro-Québec et à la Direction du Nord du Québec du ministère de l'Environnement et de la Faune par le Groupe Environnement Shooner inc. 164 p. et annexes.
- LUND, J.W.G. 1965. « The ecology of fresh water phytoplankton ». *Biol. rev.* 40: 231-293.
- LYSACK, W. 1980. « Lake Winnipeg fish stock assessment program ». Manitoba Dept. Nat. Res. *MS Report 80-30*: 118 p.
- MACHNIAK, K. 1975. « The effects of hydroelectric development on the biology of northern fishes (reproduction and population dynamics). I. Lake whitefish *Coregonus clupeaformis* (Mitchill). A literature review and bibliography ». *Fish. Mar. Serv., Res. Dev. Br., Tech. Rep.* N° 527: 67 p.
- MAGNIN, E. 1986. *Dynamique des populations de poissons : description de quelques méthodes courantes*. Département des Sciences biologiques, Université de Montréal, Montréal. 91 p.
- MESSIER, D., D. ROY ET R. LEMIRE. 1985. *Réseau de surveillance écologique du complexe La Grande 1978-1984. Évolution du mercure dans la chair des poissons*. Direction Ingénierie et Environnement, Société d'énergie de la Baie James. 170 p. et annexes.

- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE ET MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX. 1998. Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce. Site <http://www.mef.gouv.qc.ca/fr/environn/guide/>
- OFSTROFSKY, M. ET H.C. DUTHIE. 1975. « Primary productivity, phytoplankton and limiting factors in Labrador Lakes ». *Int. Rev. gesatem hydrobiol.* 60 (2): 145-158.
- OLVER, C.H., R.L. DESJARDINE, C.I. GODDARD, M.J. POWELL, H.J. RIETVELD AND P.D. WARING. 1991. *Lake trout in Ontario : management strategies*. Ontario Ministry of Natural Resources. 90 p.
- PLOSILA, D.S. 1984. « Spatial distribution of rainbow smelt spawning in the New York waters of Lake Champlain ». N.Y. *Fish Game J.* 31: 109-111.
- POTVIN, C. ET L. BERNATCHEZ. 2002. *Étude génétique de la ouananiche de la rivière Péribonka*. Département de biologie, Université Laval. 20 p.
- RALEIGH, R.F. 1982. *Habitat suitability index models: Brook trout*. U.S. Dept. Int., Fish Wildl. Serv. FWX/OBS-82/10.24. 42 p.
- RESSOURCES D.G. INC. 1992. *Résultats de l'inventaire hydromorphologique de la rivière Duhamel et partiel des rivières Petite et Grande Manouane*. Présenté à Pourvoirie lac Duhamel inc.
- SCHETAGNE, R. 1989. *Qualité de l'eau, Régions de La Grande 2 et Opinaca : Interprétation des données de 1988. Réseau de Suivi Environnemental de complexe La Grande, phase 1*. Service Recherches en environnement et santé publique, vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. 152 p.
- SCHETAGNE, R. DOYON, J.-F. ET R. VERDON. 1996. *Rapport synthèse : Évolution des teneurs en mercure dans la chair des poissons du complexe La Grande (1978-1994)*, Rapport conjoint direction principale Communication et Environnement d'Hydro-Québec et Groupe-conseil Génivar inc. 143 p. et annexes.
- SCHETAGNE, R., J.-F. DOYON, ET J.J. FOURNIER. 2000. « Export of methylmercury downstream from reservoirs ». *The Science of the Total Environment* 260: 135-145.
- SCOTT, W.B. ET E.H. CROSSMAN. 1974. *Poissons d'eau douce au Canada*. Environnement Canada, Service des Pêches et des Sciences de la Mer. Bulletin 184. 1 026 p.
- SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE JAMES (SEBJ). 1981. *Réseau de surveillance écologique du complexe La Grande 1979 : physico-chimie et pigments chlorophylliens*. Par la direction de l'Environnement. Montréal, SEBJ, mars 1981. xii. 95 p.

- SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE JAMES (SEBJ). 1985a. *Réseau de surveillance écologique du complexe La Grande, 1977-1984 : physico-chimie et pigments chlorophylliens* ; par la direction Ingénierie et Environnement. Montréal. SEBJ, décembre 1985, xxiii. 158 p.
- SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE JAMES (SEBJ). 1985b. *Réseau de surveillance écologique du complexe La Grande, 1977-1984 : modélisation et simulation*. Par la direction Ingénierie et Environnement. Montréal. SEBJ, février 1985, xiv. 147 p.
- SOMER. 1992. *Guide méthodologique des relevés de la qualité de l'eau*. Pour Hydro-Québec, vice-présidence Environnement. 79 p. et annexes.
- STANLEY, J.G. ET J.G. TRIAL. 1995. *Habitat suitability index models: Non-migratory freshwater life stages of Atlantic Salmon*. U.S. Department of the Interior, National Biological Service. Biological Science Report 3. 18 p.
- THERRIEN, J. 1996. *Guide d'évaluation de la problématique de la dévalaison des poissons en relation avec les petites centrales hydroélectriques*. Rapport du groupe-conseil Génivar présenté au ministère des Pêches et des Océans et à l'Association des producteurs privés d'hydroélectricité du Québec. 111 p.
- THÉBERGE, C., M. HEPPELL ET É. AUCLAIR. 2000. *Fraie de l'éperlan arc-en-ciel dans l'estuaire de la rivière Sainte-Marguerite — Suivi environnemental 1999*. Naturam Environnement inc. pour la Direction de projet Sainte-Marguerite-3 d'Hydro-Québec. 66 pages et annexes.
- TREMBLAY, G., DOYON, J.-F. ET R. SCHETAGNE. 1996. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande : Démarche méthodologique relative au suivi des teneurs en mercure des poissons*. Rapport conjoint direction principale Communication et Environnement d'Hydro-Québec et Groupe-conseil Génivar inc. 30 p. et annexes.
- VISSER, S.A. ET P. COUTURE. 1978. *Étude de quelques effets de la matière organique dissoute provenant de la Baie James sur des processus physiologiques dans le milieu aquatique*. INRS-Eau, Québec. 69 p. (Rapport scientifique n° 97).
- WETZEL, R.G. 1975. *Limnology*. Toronto. W.B. Saunders Co. 743 p.
- ZIPPIN, C. 1958. « The removal method of population estimation ». *J. Wildl. Manage.* 22 (1): 82-90.