
Dérivation partielle de la rivière Manouane

Rapport d'avant-projet

Volume 1

- Justification du projet
- Études technoéconomiques
- Étude d'impact sur l'environnement
- Communication et relations avec le milieu

Dérivation partielle de la rivière Manouane

Rapport d'avant-projet

Volume 1

- Justification du projet
- Études technoéconomiques
- Études d'impact sur l'environnement
- Communication et relations avec le milieu

Ce rapport d'avant-projet est soumis au ministre d'État des Ressources naturelles ; il contient les renseignements nécessaires à la demande d'un décret autorisant la construction d'ouvrages de dérivation partielle des eaux de la rivière Manouane, conformément à la Loi sur Hydro-Québec.

Il est également soumis au ministre de l'Environnement du Québec et contient les renseignements nécessaires (y compris les résultats de l'étude d'impact) à la demande d'un certificat d'autorisation du gouvernement du Québec, conformément à l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Le présent document a été préparé par :

- le groupe – Production
- le groupe – Ingénierie, approvisionnement et construction

avec la collaboration de :

- la direction principale – Communication
- la direction principale – Technologies de l'information

Sommaire

Hydro-Québec prévoit réaliser la dérivation partielle de la rivière Manouane vers le complexe Bersimis. Ce projet consiste à faire passer un débit moyen de 30,3 m³/s du lac du Grand Détour au réservoir Pipmuacan pour qu'il soit turbiné dans les centrales de la Bersimis-1 et de la Bersimis-2, toutes deux situées sur la rivière Betsiamites. Actuellement, ce débit parvient à cinq centrales de la société Alcan, qui exploitent une hauteur de chute totale de 164,5 m. La hauteur de chute de 379,5 m que l'on trouve aux centrales de la Betsiamites fera en sorte que la même quantité d'eau produira beaucoup plus d'énergie électrique.

Ce projet s'inscrit dans la volonté de croissance et de rentabilité soutenues d'Hydro-Québec. Sa justification s'appuie sur les orientations du *Plan stratégique 2000-2004* de l'entreprise et sur les caractéristiques propres du projet. Hydro-Québec a toutefois posé trois conditions essentielles, qui doivent être remplies pour la réalisation de ses futures projets hydro-électriques :

- les projets doivent être rentables à la lumière des conditions du marché, c'est-à-dire en fonction d'un prix à la centrale de 3 ¢/kWh ;
- les projets doivent être acceptables du point de vue de l'environnement, conformément aux principes du développement durable. En plus de répondre aux exigences de l'ensemble des lois et règlements applicables, les projets doivent comprendre des mesures pour atténuer les effets prévus et d'autres pour améliorer certaines composantes du milieu naturel, le tout développé en partenariat avec le milieu hôte ;
- les projets doivent être accueillis favorablement par les communautés locales, c'est-à-dire faire l'objet d'ententes avec les communautés autochtones, les municipalités et les MRC concernées, ententes qui permettront à ces partenaires de participer au développement sur une base mutuellement bénéfique.

Située au Saguenay—Lac-Saint-Jean, la rivière Manouane prend actuellement sa source en aval du réservoir Manouane, au point de restitution de l'évacuateur de crues est, et se jette dans la rivière Péribonka. À l'état naturel, la rivière Manouane tirait son origine du lac Manouane. À la fin des années 50, la Société Alcan a effectué, par le biais du lac Onistagane, la dérivation d'environ la moitié des apports du bassin versant de la rivière Manouane vers le lac Péribonka, créant ainsi le réservoir Manouane.

Un barrage en béton sera aménagé au km 97 de la rivière Manouane, en aval de la confluence avec la rivière du Grand Détour. L'ouvrage, qui aura une hauteur de 9 m, une longueur de 90 m et une largeur en crête de 3,75 m, rehaussera le niveau du lac du Grand Détour à la cote moyenne de 418 m. Devenu le réservoir du Grand Détour, ce plan d'eau aura une superficie moyenne de 23 km² au printemps, inondant ainsi une superficie de 12 km². Le réservoir sera contenu par trois digues situées au km 94,5, au km 99 et vis-à-vis du km 110. Un canal de

dérivation d'une longueur de 7 km permettra d'acheminer l'eau du réservoir du Grand Détour vers le réservoir Pipmuacan en passant par la rivière aux Hirondelles. Un débit réservé de 3 m³/s sera maintenu en tout temps dans la rivière Manouane grâce à des conduites situées sous le barrage. L'accès aux ouvrages nécessitera le réaménagement, sur 195 km, de certains tronçons du réseau routier à partir de Saint-Ludger-de-Milot.

La réalisation du projet procurera, en moyenne, une augmentation annuelle nette de la production d'énergie de 318 GWh. La mise en service de la dérivation est prévue pour l'an 2002, et le coût du projet est estimé à 52 millions de dollars, à l'exclusion de l'inflation et du financement durant la construction.

La description et l'analyse des impacts sur les composantes environnementales englobent les tronçons à débit réduit (les rivières Manouane et Péribonka), les plans d'eau à niveau rehaussé (le lac et la rivière du Grand Détour) et les tronçons à débit augmenté (la rivière aux Hirondelles, les lacs Numéro Un et Numéro Deux et le lac Patrick) résultant de la dérivation partielle de la rivière.

L'aménagement de la rivière Manouane s'accompagne d'impacts potentiels sur les milieux naturel et humain, qui pourront être éliminés ou diminués par l'application de mesures d'atténuation et de compensation particulières. L'élément du milieu naturel susceptible de subir le plus d'impacts est le poisson. En ce qui regarde le milieu humain, les principales composantes touchées sont les activités et les infrastructures de villégiature, de loisirs et de tourisme, l'utilisation des ressources fauniques par la communauté allochtone, l'utilisation des ressources par les communautés autochtones et les activités forestières.

Parmi les principales mesures d'atténuation prévues pour la rivière Manouane, on trouve le maintien d'un débit réservé de 3 m³/s, l'aménagement d'épis à l'exutoire du lac Duhamel (au km 50) et au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels. Sur la rivière Manouane, près de son embouchure, la mise en place d'une signalisation appropriée sur les rives ou sur les îles est prévue pour indiquer l'emplacement de chenaux où la navigation est possible. Cette dernière mesure permettra d'éliminer partiellement les difficultés de navigation appréhendées en certains endroits et pendant certaines périodes. L'entreprise acceptera de collaborer avec les gestionnaires des ouvrages hydroélectriques de la rivière Péribonka dans l'éventualité où ceux-ci voudraient installer une signalisation afin de faciliter la navigation dans le tronçon amont de cette rivière.

De même, plusieurs mesures contribueront au maintien, voire à l'amélioration des habitats et de la production de ouananiches : réaménagement de frayères, aménagement de structures permettant de conserver certaines vitesses d'écoulement, création de nouvelles frayères, enfin, vérification de la faisabilité d'introduire l'éperlan arc-en-ciel dans le lac Duhamel et d'installer des boîtes d'incubation. Ainsi, l'application de ces mesures permettra d'atténuer considérablement les pertes d'habitats de fraie pour la ouananiche, ainsi que les pertes d'habitats d'élevage pour le grand corégone. Précisons que les mesures proposées pour le poisson auront des effets bénéfiques sur la pratique de la pêche.

La création du réservoir du Grand Détour aura d'importantes retombées positives en ce qui concerne les habitats et la production de poissons. En contrepartie, la végétation terrestre et la végétation riveraine subiront des pertes de superficie de l'ordre de 12 km². Cet ennoisement produira également une augmentation de la teneur en mercure dans la chair des poissons piscivores, ce qui entraînera la révision à la baisse des recommandations concernant la fréquence de consommation de ces espèces pour une période de 15 à 20 ans. Le principal impact sur les activités et les infrastructures de villégiature, de loisirs et de tourisme est le déplacement de quatre chalets situés à l'intérieur de la zone ennoyée. Quant à l'ennoisement ou la perturbation de sites de campement autochtones, cet élément constitue un impact résiduel faible puisque aucun bâtiment permanent ne sera touché.

En ce qui concerne le secteur de la rivière aux Hirondelles et du canal de dérivation, de façon générale, les impacts du projet sur le milieu biologique dans ce secteur seront de faible importance. Les pertes d'habitats terrestres et riverains découlant de l'augmentation des débits et des niveaux sont ponctuelles et couvrent de très faibles superficies.

En ce qui a trait au milieu humain, les impacts résiduels sont également faibles. Le principal impact a trait à la modification des niveaux d'eau dans le lac Patrick, qui entraînera une altération du paysage pour un villégiateur et rendra difficile l'accès aux berges du lac. Cependant la présence du canal améliorera la navigabilité entre le lac du Grand Détour et le lac Patrick. Les communautés autochtones seront touchées à la fois par les mêmes impacts et les mêmes retombées positives que les pêcheurs et les chasseurs. De plus, elles devront modifier l'emplacement de trois sites de campement en raison de l'aménagement du canal et de la baisse des niveaux du lac Patrick.

La formation d'une table d'information et d'échanges a permis d'obtenir la collaboration soutenue des intervenants concernés. En manifestant son ouverture à l'égard des préoccupations du milieu et des intérêts locaux, Hydro-Québec a pu bonifier les grandes orientations de ses études, les inventaires des milieux humain et naturel, l'évaluation des impacts et l'élaboration des mesures d'atténuation.

Le présent rapport présente la synthèse des études techniques et environnementales effectuées dans le cadre de l'avant-projet. Il présente également un résumé des activités de communication et de relations avec le milieu pendant le déroulement des études.

Situation du projet

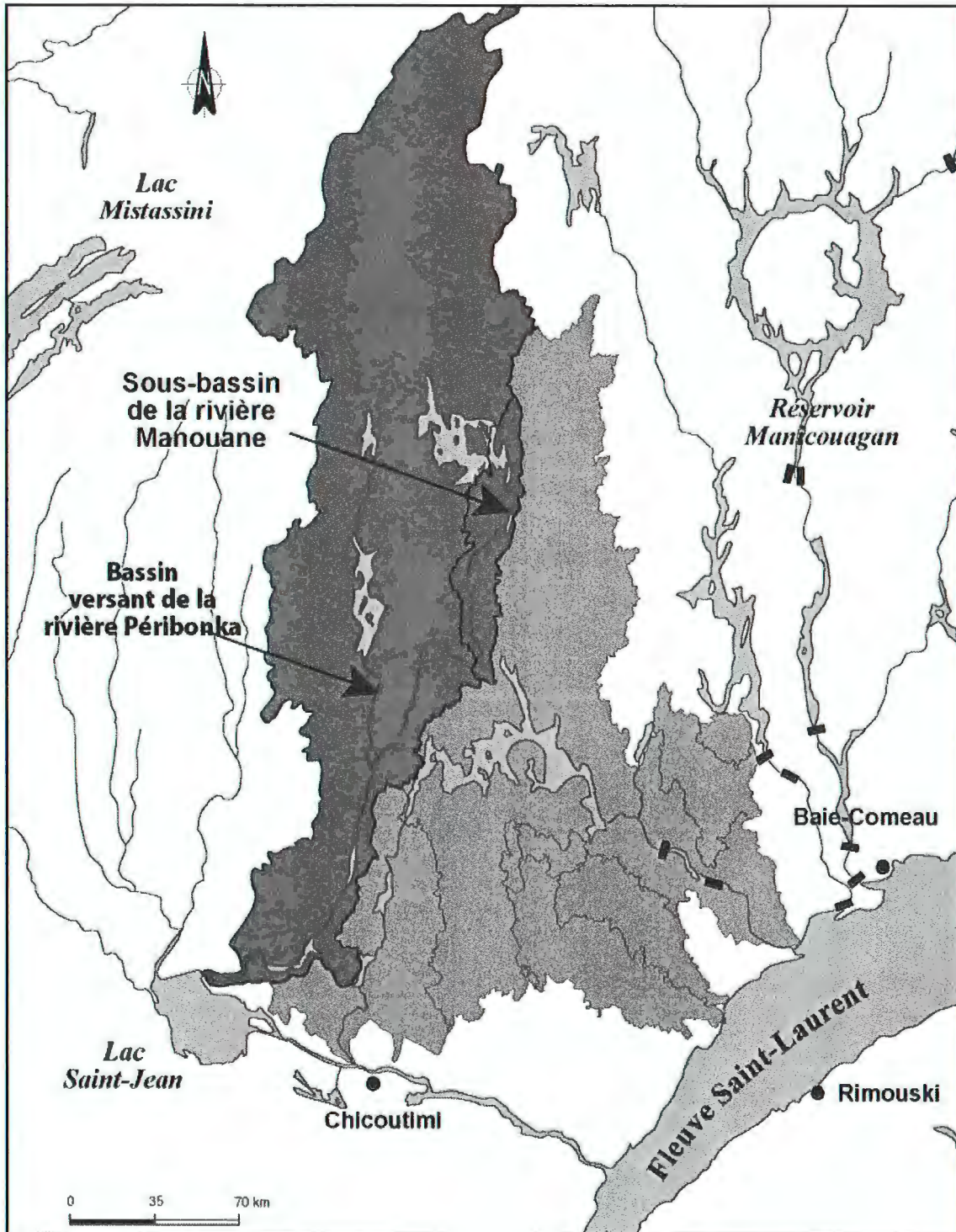


Table des matières

Sommaire	iii
Situation du projet	vi
Chapitre 1	
Justification du projet	
1.1 Orientations du plan stratégique	1-1
1.1.1 <i>Trois conditions essentielles</i>	1-1
1.1.2 <i>En partenariat avec le milieu</i>	1-2
1.2 Caractéristiques propres du projet	1-2
1.2.1 <i>Optimisation, intérêt économique et faisabilité</i>	1-3
1.2.2 <i>Conséquences de la non-réalisation du projet ou de son report</i>	1-3
Chapitre 2	
Description du projet	
2.1 Mise en contexte	2-2
2.1.1 <i>Développement du potentiel de la Betsiamites</i>	2-2
2.1.2 <i>Études sommaires antérieures</i>	2-3
2.1.3 <i>Caractéristiques des aménagements existants et des possibilités d'aménagement étudiées</i>	2-4
2.1.3.1 <i>Bassins versants visés</i>	2-4
2.1.3.2 <i>Rivière Betsiamites</i>	2-5
2.1.3.3 <i>Rivière Portneuf</i>	2-6
2.1.3.4 <i>Rivière du Sault aux Cochons</i>	2-7
2.1.3.5 <i>Rivières Manouane, Péribonka et Saguenay</i>	2-7
2.1.3.6 <i>Rivière aux Outardes et rivière Boucher</i>	2-8
2.1.4 <i>Gains énergétiques</i>	2-8
2.2 Cartographie et conditions géologiques	2-14
2.2.1 <i>Cartographie</i>	2-14
2.2.2 <i>Conditions géologiques présentes sur les sites des ouvrages</i>	2-14
2.2.2.1 <i>Conditions géologiques et résultats</i>	2-14
2.2.2.2 <i>Bancs d'emprunt</i>	2-19
2.3 Critères de conception	2-23
2.3.1 <i>Critères hydrauliques</i>	2-23
2.3.2 <i>Critères de génie civil, de géologie et de géotechnique</i>	2-23
2.3.3 <i>Débit réservé</i>	2-24
2.4 Variantes étudiées et agencement retenu	2-24
2.4.1 <i>Variantes étudiées</i>	2-24
2.4.2 <i>Optimisation de la variante retenue</i>	2-25
2.4.2.1 <i>Cote d'exploitation du réservoir du Grand Détour</i>	2-26

2.4.2.2	<i>Variantes d'évacuation dans la rivière Manouane et type de conception pour les ouvrages de retenue</i>	2-27
2.5	Description de l'aménagement	2-30
2.5.1	<i>Barrage</i>	2-30
2.5.2	<i>Digues</i>	2-30
2.5.3	<i>Canaux de dérivation</i>	2-31
2.5.4	<i>Seuil de mesure des débits et limnimètre</i>	2-32
2.5.5	<i>Ouvrage régulateur</i>	2-33
2.5.6	<i>Ouvrage de restitution du débit réservé</i>	2-33
2.5.7	<i>Réservoir du Grand Détour</i>	2-33
2.5.8	<i>Mesures d'atténuation</i>	2-33
2.5.9	<i>Accès, campements et installations temporaires</i>	2-34
2.5.9.1	<i>Accès</i>	2-34
2.5.9.2	<i>Campements et installations temporaires</i>	2-34
2.6	Production d'énergie	2-47
2.7	Sécurité des ouvrages	2-48
2.7.1	<i>Programme de maintenance et de surveillance des ouvrages</i>	2-48
2.7.2	<i>Plan de mesures d'urgence</i>	2-48
2.8	Méthodes de construction	2-50
2.8.1	<i>Séquence des travaux</i>	2-50
2.8.2	<i>Canaux de dérivation</i>	2-50
2.8.3	<i>Ouvrage régulateur</i>	2-50
2.8.4	<i>Aires de rejet</i>	2-50
2.8.5	<i>Barrage et digues</i>	2-52
2.8.6	<i>Mise en eau du réservoir</i>	2-53
2.8.7	<i>Déboisement du futur réservoir</i>	2-53
2.9	Coût et étapes de réalisation	2-53
2.9.1	<i>Coût</i>	2-53
2.9.2	<i>Étapes de réalisation</i>	2-54

Chapitre 3

Contexte des études environnementales

3.1	Cadre de réalisation des études	3-1
3.2	Zones d'étude	3-2
3.2.1	<i>Zone d'étude régionale</i>	3-2
3.2.2	<i>Zone d'influence</i>	3-2

Chapitre 4

Méthode d'évaluation des impacts

4.1	Description de la méthode	4-1
4.2	Sources d'impacts	4-3
4.2.1	<i>Phase de construction</i>	4-3
4.2.2	<i>Phase d'exploitation</i>	4-4

4.3	Éléments sensibles	4-5
4.3.1	Milieu physique	4-5
4.3.2	Milieu biologique	4-5
4.3.3	Milieu humain	4-6

Chapitre 5 Milieu physique

5.1	Climat	5-1
5.2	Régimes hydrologique, hydrodynamique et faciès fluviaux	5-2
5.2.1	Description	5-2
5.2.1.1	Rivière Manouane	5-2
5.2.1.2	Lac du Grand Détour	5-9
5.2.1.3	Rivière aux Hironnelles	5-10
5.2.1.4	Rivière Betsiamites	5-11
5.2.1.5	Rivière Péribonka	5-12
5.2.2	Modifications potentielles	5-15
5.2.2.1	Rivière Manouane	5-15
5.2.2.2	Lac du Grand Détour	5-26
5.2.2.3	Rivière aux Hironnelles et canaux de dérivation	5-29
5.2.2.4	Rivière Betsiamites	5-29
5.2.2.5	Rivière Péribonka	5-33
5.2.2.6	Bilan des modifications	5-34
5.3	Géologie	5-34
5.4	Érosion des berges	5-36
5.4.1	Description	5-36
5.4.1.1	Rivière Manouane	5-37
5.4.1.2	Lac du Grand Détour	5-40
5.4.1.3	Rivière aux Hironnelles et canaux de dérivation	5-41
5.4.1.4	Rivière Péribonka	5-41
5.4.1.5	Bilan de l'état général des rives dans les conditions actuelles	5-41
5.4.2	Modifications potentielles	5-42
5.4.2.1	Rivière Manouane	5-42
5.4.2.2	Lac du Grand Détour	5-44
5.4.2.3	Rivière aux Hironnelles et canaux de dérivation	5-45
5.4.2.4	Bilan des modifications	5-46
5.5	Régime sédimentaire	5-46
5.5.1	Description	5-46
5.5.2	Modifications potentielles	5-48
5.6	Régime thermique	5-48
5.6.1	Description	5-48
5.6.1.1	Rivière Manouane	5-48
5.6.1.2	Lac du Grand Détour	5-48
5.6.1.3	Rivière aux Hironnelles	5-49
5.6.2	Modifications potentielles	5-49
5.6.2.1	Rivière Manouane	5-49
5.6.2.2	Lac du Grand Détour	5-49

5.6.2.3	Rivière aux Hirondelles	5-50
5.6.2.4	Rivière Péribonka	5-50
5.6.2.5	Bilan des modifications	5-50
5.7	Régime des glaces	5-50
5.7.1	Description	5-50
5.7.2	Modifications potentielles	5-52
5.8	Qualité de l'eau	5-53
5.8.1	Description	5-53
5.8.1.1	Rivière Manouane	5-54
5.8.1.2	Lac du Grand Détour	5-55
5.8.1.3	Rivière aux Hirondelles	5-55
5.8.1.4	Rivière Betsiamites	5-56
5.8.1.5	Rivière Péribonka	5-58
5.8.2	Modifications potentielles	5-61
5.8.2.1	Rivière Manouane	5-61
5.8.2.2	Lac du Grand Détour	5-62
5.8.2.3	Rivière aux Hirondelles	5-64
5.8.2.4	Rivière Péribonka	5-65
5.8.2.5	Bilan des modifications	5-65

Chapitre 6

Milieu biologique

6.1	Végétation terrestre	6-1
6.1.1	Description	6-1
6.1.1.1	Cadre écologique	6-1
6.1.1.2	Importance et répartition des groupements végétaux	6-2
6.1.1.3	Espace forestier protégé	6-3
6.1.2	Impacts	6-3
6.2	Végétation aquatique et riveraine	6-5
6.2.1	Description	6-5
6.2.1.1	Rivière Manouane	6-5
6.2.1.2	Lac du Grand Détour	6-7
6.2.1.3	Rivière aux Hirondelles	6-7
6.2.1.4	Rivière Péribonka	6-7
6.2.1.5	Espèces menacées ou vulnérables	6-8
6.2.2	Impacts	6-9
6.2.2.1	Rivière Manouane	6-9
6.2.2.2	Lac du Grand Détour	6-10
6.2.2.3	Rivière aux Hirondelles	6-11
6.2.2.4	Rivière Péribonka	6-11
6.2.2.5	Bilan des impacts	6-12
6.3	Plancton et benthos	6-14
6.3.1	Description	6-14
6.3.1.1	Plancton	6-14
6.3.1.2	Benthos	6-15
6.3.2	Impacts	6-15

6.3.2.1	Rivière Manouane	6-15
6.3.2.2	Lac du Grand Détour	6-16
6.3.2.3	Rivière aux Hirondelles	6-17
6.3.2.4	Rivière Péribonka	6-18
6.3.2.5	Bilan des impacts	6-18
6.4	Poissons	6-18
6.4.1	Description	6-18
6.4.1.1	Communautés de poissons	6-18
6.4.1.2	Habitats	6-21
6.4.1.3	Saumon de la rivière Betsiamites	6-26
6.4.2	Impacts	6-28
6.4.2.1	Rivière Manouane	6-28
6.4.2.2	Lac du Grand Détour	6-36
6.4.2.3	Rivière aux Hirondelles	6-39
6.4.2.4	Rivière Péribonka	6-41
6.4.2.5	Rivière Betsiamites et réservoir Pipmuacan	6-42
6.4.2.6	Bilan des impacts	6-44
6.5	Mercure dans la chair des poissons	6-47
6.5.1	Description	6-47
6.5.2	Impacts	6-50
6.5.2.1	Rivière Manouane	6-50
6.5.2.2	Lac du Grand Détour	6-52
6.5.2.3	Rivière aux Hirondelles et réservoir Pipmuacan	6-53
6.5.2.4	Rivière Péribonka	6-53
6.5.2.5	Bilan des impacts	6-53
6.6	Oiseaux	6-56
6.6.1	Description	6-56
6.6.1.1	Oiseaux nicheurs	6-56
6.6.1.2	Couples nicheurs de la sauvagine	6-57
6.6.1.3	Autres espèces nicheuses	6-62
6.6.1.4	Espèces menacées ou vulnérables	6-62
6.6.1.5	Habitats fauniques	6-63
6.6.2	Impacts	6-63
6.6.2.1	Rivière Manouane	6-63
6.6.2.2	Lac du Grand Détour	6-64
6.6.2.3	Rivière aux Hirondelles	6-65
6.6.2.4	Rivière Péribonka	6-66
6.6.2.5	Bilan des impacts	6-66
6.7	Mammifères semi-aquatiques ou terrestres	6-68
6.7.1	Description	6-68
6.7.2	Impacts	6-71
6.7.2.1	Rivière Manouane	6-71
6.7.2.2	Lac du Grand Détour	6-72
6.7.2.3	Rivière aux Hirondelles	6-73
6.7.2.4	Rivière Péribonka	6-74
6.7.2.5	Bilan des impacts	6-74

Chapitre 7 Milieu humain

7.1	Unités administratives et régime des terres	7-2
7.2	Profil démographique et socio-économique	7-3
7.2.1	<i>Côte-Nord</i>	7-3
7.2.2	<i>Saguenay—Lac-Saint-Jean</i>	7-4
7.2.2.1	<i>Population</i>	7-4
7.2.2.2	<i>Marché du travail</i>	7-5
7.2.3	<i>Communauté de Mashteuiatsh</i>	7-6
7.2.3.1	<i>Population</i>	7-6
7.2.3.2	<i>Organisation communautaire</i>	7-8
7.2.3.3	<i>Économie</i>	7-10
7.2.3.4	<i>Projets prioritaires</i>	7-11
7.2.4	<i>Communauté de Betsiamites</i>	7-13
7.2.4.1	<i>Population</i>	7-13
7.2.4.2	<i>Organisation communautaire</i>	7-14
7.2.4.3	<i>Économie</i>	7-15
7.2.4.4	<i>Projets prioritaires</i>	7-17
7.3	Villégiature, loisirs et tourisme	7-18
7.3.1	<i>Description</i>	7-18
7.3.1.1	<i>Utilisation actuelle</i>	7-18
7.3.1.2	<i>Utilisation projetée</i>	7-27
7.3.2	<i>Impacts</i>	7-33
7.3.2.1	<i>Utilisation actuelle</i>	7-33
7.3.2.2	<i>Utilisation projetée</i>	7-42
7.4	Utilisation des ressources fauniques	7-44
7.4.1	<i>Description</i>	7-44
7.4.1.1	<i>Activités de chasse et de pêche dans la région</i>	7-44
7.4.1.2	<i>Résultats de l'enquête auprès des pourvoyeurs</i>	7-46
7.4.1.3	<i>Rivière Péribonka</i>	7-51
7.4.1.4	<i>Activités dans les lots de piégeage réservés aux autochtones</i>	7-53
7.4.2	<i>Impacts</i>	7-57
7.4.2.1	<i>Pêche récréative</i>	7-57
7.4.2.2	<i>Chasse récréative</i>	7-64
7.4.2.3	<i>Activités dans les lots de piégeage réservés aux autochtones</i>	7-68
7.5	Activités forestières	7-74
7.5.1	<i>Description</i>	7-74
7.5.2	<i>Impacts</i>	7-74
7.5.2.1	<i>Territoire forestier touché</i>	7-74
7.5.2.2	<i>Perte de possibilités d'exploitation forestière</i>	7-76
7.5.2.3	<i>Immobilisations touchées et transport du bois</i>	7-76
7.5.2.4	<i>Biomasse résiduelle</i>	7-77
7.5.2.5	<i>Bilan des impacts résiduels</i>	7-78
7.6	Infrastructures	7-80
7.6.1	<i>Description</i>	7-80
7.6.1.1	<i>Rivière Manouane</i>	7-80

7.6.1.2	Rivière Péribonka	7-81
7.6.2	Impacts	7-82
7.7	Archéologie et patrimoine	7-83
7.7.1	Description	7-83
7.7.1.1	Occupation humaine du territoire	7-83
7.7.1.2	Potentiel archéologique	7-84
7.7.1.3	Résultats des inventaires archéologiques	7-85
7.7.2	Impacts	7-88
7.8	Économie locale et régionale	7-90
7.8.1	Retombées économiques des travaux	7-90
7.8.2	Autres retombées économiques potentielles	7-91

Chapitre 8

Bilan des impacts résiduels

8.1	Rivière Manouane	8-2
8.2	Lac du Grand Détour	8-5
8.3	Rivière aux Hirondelles et canaux de dérivation	8-8
8.4	Rivière Péribonka	8-11

Chapitre 9

Effets cumulatifs

9.1	Poissons et habitats du poisson	9-1
9.1.1	Ouananiche	9-1
9.1.2	Grand brochet	9-2
9.1.3	Doré jaune	9-3
9.1.4	Saumon atlantique de la rivière Betsiamites	9-3
9.1.5	Mercure dans la chair des poissons	9-3
9.2	Utilisation des ressources par les allochtones	9-4
9.2.1	Pêche à la ouananiche	9-4
9.2.2	Pêche au grand brochet	9-5
9.2.3	Pêche au doré jaune	9-5
9.3	Utilisation des ressources par les autochtones	9-5
9.4	Villégiature, loisirs et tourisme	9-5
9.4.1	Navigation	9-5
9.4.2	Paysage	9-6
9.5	Conclusion	9-7

Chapitre 10

Programme de surveillance et de suivi

10.1	Surveillance environnementale	10-1
10.1.1	Normes de protection	10-1
10.1.1.1	Lois et règlements	10-1

10.1.1.2	Code de l'environnement d'Hydro-Québec	10-2
10.1.2	Exigences contractuelles pour la protection de l'environnement	10-2
10.2	Suivi environnemental	10-2
10.2.1	Milieu physique	10-2
10.2.2	Milieu biologique	10-3
10.2.3	Milieu humain	10-5

Chapitre 11

Communication et relations avec le milieu

11.1	Programme de communication et de relations avec le milieu	11-1
11.1.1	Première étape du programme	11-1
11.1.1.1	Rencontres avec les organismes	11-2
11.1.2	Seconde étape du programme	11-4
11.1.2.1	Tables d'information et d'échanges	11-4
11.1.2.2	Rencontres d'information-consultation particulières	11-6
11.1.2.3	Groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec	11-6
11.1.2.4	Résumé des activités	11-7
11.2	Préoccupations, enjeux, demandes et engagements	11-8
11.2.1	Première étape du programme	11-8
11.2.1.1	Préoccupations et enjeux	11-8
11.2.1.2	Demandes des organismes et engagements d'Hydro-Québec	11-10
11.2.2	Seconde étape du programme	11-10
11.2.2.1	Enjeux	11-11
11.2.2.2	Préoccupations et demandes des organismes et engagements d'Hydro-Québec	11-13
11.3	Revue de presse	11-20
11.4	Position des organismes	11-21
11.4.1	Municipalités régionales de comté	11-22
11.4.2	Autochtones	11-22
11.4.3	Pourvoiries	11-22
11.4.4	Autres organismes régionaux et locaux	11-23
11.5	Conclusion	11-23

Bibliographie

Annexe A

Résolutions d'appui au projet

Annexe B

Enseignements tirés d'études comparables

Annexe C

Méthode d'évaluation des impacts

Annexe D

Inventaire des faciès fluviaux et photo-interprétation des rives

Annexe E
**Toposéquence des régions bioclimatiques des domaines de la pessière
noire à mousses et de la sapinière à bouleau blanc**

Annexe F
Poissons

Annexe G
Évolution de la teneur en mercure dans la chair des poissons

Annexe H
**Frayères à saumon atlantique reconnues et obstacles infranchissables
dans la partie accessible du bassin hydrographique de la rivière
Betsiamites**

Annexe I
Oiseaux nicheurs

Annexe J
Profil démographique et socio-économique

Annexe K
Enquête auprès des villégiateurs de la rivière Manouane

Annexe L
Utilisation projetée du territoire

Annexe M
Méthode d'enquête auprès des gestionnaires de pourvoiries et de zecs

Annexe N
Méthode d'évaluation des impacts en milieu autochtone

Annexe O
Prélèvements fauniques effectués par les autochtones

Annexe P
Méthode d'analyse des retombées économiques locales et régionales

Annexe Q
Archéologie

Annexe R
Mesures d'atténuation courantes

Annexe S
Dossier cartographique

Tableaux

2.1	—	Caractéristiques des centrales de la rivière Betsiamites	2-2
2.2	—	Principales caractéristiques des rivières visées par les projets	2-4
2.3	—	Caractéristiques des centrales aménagées sur les rivières visées par les projets de dérivation	2-6
2.4	—	Augmentation nette de la production d'énergie	2-9
2.5	—	Variantes d'aménagement, niveaux et superficies du réservoir	2-24
2.6	—	Réservoir du Grand Détour, analyse environnementale comparative des cotes d'exploitation	2-27
2.7	—	Projet Manouane, analyse environnementale comparative des modes d'évacuation	2-29
2.8	—	Caractéristiques des aires de rejet des matériaux d'excavation	2-52
2.9	—	Provenance des matériaux d'excavation	2-52
2.10	—	Niveaux maximaux atteints après la mise en place du batardeau	2-53
5.1	—	Débits et niveaux actuels dans le lac Duhamel	5-3
5.2	—	Débits de crue printanière dans la zone des travaux (km 97)	5-4
5.3	—	Débits journaliers actuels classés à la hauteur du futur barrage	5-6
5.4	—	Débits moyens mensuels calculés en différents points de la rivière Manouane avant aménagement	5-7
5.5	—	Longueur et superficie de chaque type de faciès, rivière Manouane et ruisseau Rond	5-8
5.6	—	Longueur et superficie de chaque type de faciès, lac du Grand Détour et tributaires	5-10
5.7	—	Longueur et superficie de chaque type de faciès, rivière aux Hirondelles	5-11
5.8	—	Caractéristiques des centrales de la rivière Péribonka	5-13
5.9	—	Débits journaliers classés à la hauteur de la zone des travaux	5-16
5.10	—	Débits moyens mensuels en différents points de la rivière Manouane avant et après aménagement	5-17
5.11	—	Baisses des niveaux d'eau dans la rivière Manouane	5-20
5.12	—	Vitesses d'écoulement dans la rivière Manouane	5-20
5.13	—	Débits et niveaux actuels et futurs dans le lac Duhamel	5-21
5.14	—	Modification des vitesses et des niveaux dans la rivière Manouane, en mai, pour un débit réservé de 3 m ³ /s	5-21
5.15	—	Niveaux journaliers classés dans le réservoir du Grand Détour	5-28
5.16	—	Débits et niveaux d'eau projetés dans le lac Patrick	5-30
5.17	—	Abaissement moyen du niveau de la rivière Péribonka en août	5-34
5.18	—	Régimes hydrologique et hydraulique, bilan des principales modifications et des mesures proposées	5-35
5.19	—	Classes de sensibilité des berges à l'érosion en fonction du matériau et de la pente	5-37
5.20	—	Longueur des types de rives par classe de pente et classe de matériaux	5-38
5.21	—	Sensibilité à l'érosion des rives et des îles, tronçon 3 de la rivière Manouane (du km 61 au km 81)	5-38

5.22 —	Sensibilité à l'érosion des rives et des îles, tronçon 4 de la rivière Manouane (du km 81 au km 127)	5-39
5.23 —	Sensibilité à l'érosion des rives, tributaires de la rivière Manouane	5-39
5.24 —	Sensibilité à l'érosion des rives, ruisseau Rond	5-39
5.25 —	Sensibilité à l'érosion des rives, lac du Grand Détour et tributaires	5-40
5.26 —	Sensibilité à l'érosion des rives, rivière du Grand Détour	5-40
5.27 —	Sensibilité à l'érosion des rives, rivière aux Hirondelles	5-41
5.28 —	Érosion des berges, bilan des principales modifications et des mesures proposées	5-47
5.29 —	Régime thermique, bilan des principales modifications et des mesures proposées	5-51
5.30 —	Résultats d'échantillonnages de la qualité de l'eau, rivière Manouane, septembre 1999	5-54
5.31 —	Résultats d'échantillonnages de la qualité de l'eau, lac Duhamel	5-54
5.32 —	Résultats d'un échantillonnage de la qualité de l'eau réalisé dans certains lacs du bassin hydrographique de la rivière Manouane	5-55
5.33 —	Résultats d'échantillonnages de la qualité de l'eau, lacs du secteur de la rivière aux Hirondelles	5-56
5.34 —	Qualité de l'eau de la rivière Betsiamites au pont de la route 138 (station 07070001)	5-57
5.35 —	Qualité de l'eau de la rivière Péribonka en 1988	5-58
5.36 —	Qualité de l'eau de différents tributaires du lac Saint-Jean	5-60
5.37 —	Calcul des indices de modification de la qualité de l'eau	5-63
5.38 —	Qualité de l'eau, bilan des principales modifications et des mesures proposées	5-66
6.1 —	Végétation terrestre, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	6-4
6.2 —	Superficie des écotones riverains dans la zone d'étude	6-6
6.3 —	Espèces végétales vasculaires de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables	6-9
6.4 —	Végétation aquatique et riveraine, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	6-13
6.5 —	Plancton et benthos, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	6-19
6.6 —	Espèces de poissons présentes dans les plans d'eau touchés par la réalisation du projet	6-20
6.7 —	Capacité de production de ouananiches dans les rivières Manouane et Péribonka	6-23
6.8 —	Capacité de production de ouananiches dans les tributaires du lac Saint-Jean	6-24
6.9 —	Résumé de la démarche méthodologique adoptée pour le projet	6-29
6.10 —	Débits réservés acceptables pour la reproduction de la ouananiche	6-31
6.11 —	Synthèse des valeurs de débit réservé écologique	6-32
6.12 —	Comparaison de la biomasse récoltable avant et après la mise en eau du réservoir du Grand Détour	6-39
6.13 —	Bilan des pertes et des gains d'habitats et de biomasse récoltable pour le grand brochet et le grand corégone dans l'ensemble des plans d'eau touchés par le projet	6-45
6.14 —	Poissons, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	6-46
6.15 —	Teneurs en mercure dans la chair de poissons prélevés dans divers plans d'eau de la Côte-Nord et du Saguenay—Lac-Saint-Jean	6-48

6.16	— Règles de consommation du poisson provenant des bassins hydrographiques des rivières Péribonka et Betsiamites	6-50
6.17	— Mercure dans la chair des poissons, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	6-55
6.18	— Nombre d'espèces nicheuses par région bioclimatique	6-57
6.19	— Nombre d'anatidés et d'autres espèces d'oiseaux aquatiques observés au printemps 1999 sur les différents tronçons de la rivière Manouane, entre les km 0 et 100	6-59
6.20	— Nombre d'anatidés et d'autres espèces d'oiseaux aquatiques observés au printemps 1999 sur la portion aval de la rivière du Grand Détour, la portion sud du lac du Grand Détour et d'autres lacs du futur exutoire	6-61
6.21	— Aires de concentration d'oiseaux aquatiques	6-64
6.22	— Oiseaux, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	6-67
6.23	— Mammifères semi-aquatiques et terrestres potentiellement présents sur le territoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean	6-68
6.24	— Caractéristiques d'habitats et problématique des espèces de mammifères semi-aquatiques et terrestres susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables	6-71
6.25	— Mammifères semi-aquatiques et terrestres, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	6-75
7.1	— Conditions de navigation sur la rivière Péribonka, entre l'embouchure de la rivière Manouane et le barrage de la Chute-du-Diable	7-39
7.2	— Utilisation actuelle du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	7-41
7.3	— Utilisation projetée du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	7-44
7.4	— Enquête sur l'hébergement auprès des pourvoyeurs	7-49
7.5	— Utilisation du territoire pour la pêche récréative, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	7-63
7.6	— Utilisation du territoire pour la chasse récréative, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	7-67
7.7	— Utilisation du territoire par les autochtones, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	7-73
7.8	— Aménagement de la rivière Manouane, variante à la cote 418,0 m, sommaire des contenances et des contenus par type de terrain	7-75
7.9	— Estimation de la biomasse à déblayer	7-77
7.10	— Activités forestières, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	7-80
7.11	— Infrastructures, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	7-83
7.12	— Synthèse des zones de potentiel archéologique	7-85
7.13	— Synthèse des données archéologiques et géographiques	7-86
7.14	— Zones de potentiel archéologique touchées par le projet	7-89
7.15	— Archéologie, bilan des principaux impacts et des mesures proposées	7-90
7.16	— Synthèse des retombées économiques régionales	7-91
8.1	— Bilan des impacts résiduels pour le secteur de la rivière Manouane	8-4
8.2	— Bilan des impacts résiduels pour le secteur du lac du Grand Détour	8-7

8.3	— Bilan des impacts résiduels pour le secteur de la rivière aux Hirondelles et des canaux de dérivation	8-9
8.4	— Bilan des impacts résiduels pour le secteur de la rivière Péribonka	8-11
10.1	— Éléments du programme de suivi environnemental	10-6
11.1	— Organismes rencontrés à la première étape du programme	11-3
11.2	— Organismes ayant participé aux séances de la table d'information et d'échanges	11-5
11.3	— Ministères ayant participé aux séances de la table d'information et d'échanges	11-6
11.4	— Activités de la seconde étape du programme, chronologie des rencontres d'information-consultation	11-7
11.5	— Enjeux et préoccupations, première étape du programme	11-8
11.6	— Demandes des organismes et engagements d'Hydro-Québec, première étape du programme	11-10
11.7	— Enjeux, préoccupations, demandes et suivi	11-16
B.1	— Composantes du milieu et paramètres étudiés dans le cadre des activités du Réseau de surveillance écologique du complexe La Grande	B-2
C.1	— Facteurs de pondération des différentes classes pour chacun des critères servant à l'évaluation des impacts	C-4
C.2	— Pondération globale des classes d'impacts par la méthode multiplicative	C-6
C.3	— Grille d'évaluation de l'importance des impacts	C-7
E.1	— Toposéquence simplifiée, domaine de la pessière noire à mousses	E-1
E.2	— Toposéquence simplifiée, domaine de la sapinière à bouleau blanc	E-2
F.1	— Frayères potentielles à ouananiche et à omble de fontaine inventoriées dans la rivière Manouane et ses tributaires	F-1
F.2	— Superficies d'habitats lotiques disponibles pour la ouananiche dans la portion accessible de la rivière Manouane et de ses principaux tributaires	F-2
F.3	— Caractéristiques des sites de pêche à l'électricité échantillonnés en 1999 dans la rivière Manouane	F-3
F.4	— Nombre de poissons capturés par balayage dans les parcelles de pêche à l'électricité de la rivière Manouane en 1999	F-4
G.1	— Résultats des simulations concernant la teneur en mercure dans la chair des poissons, réservoir du Grand Détour	G-2
G.2	— Fréquence de consommation suggérée des poissons du réservoir du Grand Détour	G-3
G.3	— Résultats des simulations concernant la teneur en mercure dans la chair des poissons, tronçon à débit réduit de la rivière Manouane en amont du lac Duhamel (km 75)	G-4
G.4	— Fréquence de consommation suggérée des poissons du tronçon à débit réduit de la rivière Manouane en amont du lac Duhamel (km 75)	G-5
G.5	— Résultats des simulations concernant la teneur en mercure dans la chair des poissons, lac Duhamel	G-6
G.6	— Fréquence de consommation suggérée des poissons du lac Duhamel	G-7
I.1	— Fréquence d'observation des oiseaux dans les régions bioclimatiques caractérisant la zone d'étude	I-1
I.2	— Liste des oiseaux nicheurs retrouvés dans les carrés UTM du secteur de la rivière Péribonka, selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec	I-5

J.1	— Évolution et densité de la population pour la région de la Côte-Nord, ses divisions territoriales et la province de Québec, 1991 et 1996	J-1
J.2	— Région de la Côte-Nord, solde migratoire selon la division territoriale, 1986-1991	J-1
J.3	— Évolution et densité de la population, Saguenay—Lac-Saint-Jean, ses divisions territoriales et la province de Québec, 1991 et 1996	J-2
J.4	— Région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, solde migratoire selon la division territoriale, 1986-1991	J-2
J.5	— Région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, revenu personnel par habitant selon la division territoriale, 1996	J-3
J.6	— Indicateurs du marché du travail, Saguenay—Lac-Saint-Jean et province de Québec, 1991	J-3
J.7	— Région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, population active occupée, répartition en nombre et en pourcentage selon la MRC et la division d'industries, 1991	J-4
J.8	— Région du Saguenay—Lac-Saint-Jean et province de Québec, principales activités du secteur primaire, 1990-1995	J-5
J.9	— Principaux projets d'investissement annoncés ou en voie de réalisation, région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, 1996	J-6
M.1	— Enquête auprès des gestionnaires de pourvoires et de zecs	M-1
O.1	— Ventes de fourrures, à Mashteuiatsh, de 1978-1979 à 1987-1988	O-2
O.2	— Produit du piégeage par piégeur ayant effectué au moins une transaction, à Mashteuiatsh, de 1978-1979 à 1997-1998	O-6
O.3	— Ventes de fourrures des principales espèces, à Betsiamites, de 1967-1968 à 1981-1982	O-7
O.4	— Ventes de fourrures des principales espèces, à Betsiamites, de 1982-1983 à 1996-1997	O-8
O.5	— Produit du piégeage par piégeur ayant effectué au moins une transaction, à Betsiamites, de 1984-1985 à 1996-1997	O-12
P.1	— Pourcentage de la valeur des contrats par les entreprises régionales, par type de travaux, projet Sainte-Marguerite 3	P-1
P.2	— Données de base	P-7
P.3	— Données spécifiques au projet	P-7
P.4	— Évaluation des impacts selon les scénarios, Variables utilisées pour le calcul des retombées économiques, variante amont du lac Patrick	P-10
Q.1	— Dérivations Betsiamites, étude du potentiel archéologique, zones à potentiel archéologique	Q-9

Figures

2.1	—	Situation du bassin de la rivière Betsiamites	2-11
2.2	—	Situation du projet	2-13
2.3	—	Zone des travaux et emplacement des ouvrages	2-17
2.4	—	Emplacement des bancs d'emprunt	2-21
2.5	—	Variation du coût direct des ouvrages en fonction du niveau du réservoir du Grand Détour	2-25
2.6	—	Barrage (béton) et batardeau amont – Plan et coupes	2-37
2.7	—	Seuil de la digue n° 1 (béton) – Plan et coupes	2-39
2.8	—	Digue n° 2 – Plan et coupes	2-41
2.9	—	Digue n° 6 – Plan et coupes	2-43
2.10	—	Canaux de dérivation et plans des ouvrages	2-45
2.11	—	Urgence barrage, schéma logique	2-49
2.12	—	Programme général des travaux	2-51
3.1	—	Zone d'influence de la rivière Manouane	3-5
4.1	—	Grille des interrelations	4-2
5.1	—	Profil des niveaux dans la rivière Manouane	5-4
5.2	—	Hydrogramme des débits de la rivière Manouane dans la zone des travaux	5-5
5.3	—	Sections transversales de la rivière Manouane, du km 0 au km 14	5-22
5.4	—	Sections transversales de la rivière Manouane, du km 33 au km 51	5-23
5.5	—	Sections transversales de la rivière Manouane, du km 51 au km 61	5-24
5.6	—	Sections transversales de la rivière Manouane, du km 61 au km 63 et du km 82 au km 95	5-25
5.7	—	Niveaux annuels et niveaux moyens simulés dans le réervoir du Grand Détour sur une période de 36 ans	5-29
5.8	—	Variation annuelle des niveaux dans le réservoir Pipmuacan	5-31
5.9	—	Débits turbinés à la centrale de la Bersimis-2	5-33
7.1	—	Entités administratives	7-93
K.1	—	Carte accompagnant le questionnaire d'enquête	K-13
O.1	—	Revenus totaux de la vente de fourrures, à Mashteuiatsh, de 1978-1979 à 1997-1998, et nombre de piégeurs de la communauté ayant effectué au moins une transaction de 1978-1979 à 1997-1998	O-3
O.2	—	Nombre de peaux de martre vendues et prix moyen québécois d'une peau (en dollars constants de 1990), à Mashteuiatsh, de 1970-1971 à 1997-1998	O-4
O.3	—	Nombre de peaux de castor vendues et prix moyen québécois d'une peau, à Mashteuiatsh, de 1978-1979 à 1997-1998	O-5
O.4	—	Revenus totaux de la vente de fourrures, à Betsiamites de 1970-1971 à 1997-1998, et nombre de piégeurs de la communauté ayant effectué au moins une transaction, de 1985-1986 à 1997-1998	O-8

O.5	—	Nombre de peaux de martre vendues et prix moyen québécois d'une peau en dollars constants de 1990, à Betsiamites, de 1970-1971 à 1997-1998	O-9
O.6	—	Nombre de peaux de castor vendues et prix moyen québécois d'une peau en dollars constants de 1990, à Betsiamites, de 1970-1971 à 1997-1998	O-10
O.7	—	Pourcentage des revenus de vente de fourrures dus à la martre, au lynx et au castor, à Betsiamites, de 1970-1971 à 1996-1997	O-11
P.1	—	Retombées économiques régionales sur les revenus, variante amont du Lac Patrick, scénario conservateur	P-4
P.2	—	Retombées économiques régionales sur les revenus, variante amont du Lac Patrick, scénario optimiste	P-5
P.3	—	Retombées économiques régionales sur l'emploi, variante amont du Lac Patrick, scénario conservateur	P-8
P.4	—	Retombées économiques régionales sur l'emploi, variante amont du Lac Patrick, scénario optimiste	P-9
Q.1	—	Découpage des secteurs archéologiques	Q-1
Q.2	—	Zones à potentiel archéologique, secteur 3.1	Q-2
Q.3	—	Zones à potentiel archéologique, secteur 3.2	Q-3
Q.4	—	Zones à potentiel archéologique, secteur 3.3	Q-4
Q.5	—	Zones à potentiel archéologique, secteur 3.4	Q-5
Q.6	—	Zones à potentiel archéologique, secteur 3.5	Q-6
Q.7	—	Zones à potentiel archéologique, secteur 3.6	Q-7
Q.8	—	Zones inventoriées, secteur 3.2	Q-8

1 Justification du projet

Le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane vers le réservoir Pipmuacan s'inscrit dans la volonté de croissance et de rentabilité soutenues d'Hydro-Québec. Sa justification s'appuie sur les orientations du *Plan stratégique 2000-2004* de l'entreprise et sur les caractéristiques propres du projet.

1.1 Orientations du plan stratégique

Les orientations du *Plan stratégique 2000-2004* traduisent les occasions d'affaires qui se présentent à l'entreprise dans le contexte de ses activités traditionnelles au Québec et dans celui de la restructuration des marchés de l'énergie. Pour saisir ces occasions d'affaires, Hydro-Québec dispose d'atouts de taille : un potentiel hydroélectrique aménageable à des coûts tout aussi compétitifs que ceux de sa production actuelle et des marchés attrayants en périphérie du Québec.

Selon le *Plan stratégique 2000-2004*, la croissance de la demande en électricité au Québec entraînera, d'ici 2004, des ventes additionnelles de 17,4 TWh par rapport à 1999. Celles-ci proviendront, pour une large part, du marché de la grande entreprise, en raison principalement de la croissance générale de la production industrielle et de la pénétration des électrotechnologies et, dans une moindre mesure, des marchés de la petite et de la moyenne consommation.

L'énergie nécessaire à la réalisation de ces ventes additionnelles viendra de l'ajout de nouveaux approvisionnements énergétiques et de la réduction des ventes nettes sur les marchés externes. Les nouveaux approvisionnements, qui découleront de la poursuite de la mise en valeur du potentiel hydroélectrique québécois, représenteront environ 20 % des quantités requises. La réduction des ventes nettes sur les marchés externes, qui résultera de l'échéance de contrats à long terme, comptera pour plus de 80 % de ces quantités.

1.1.1 Trois conditions essentielles

Dans son *Plan stratégique 2000-2004*, Hydro-Québec réaffirme les trois conditions qui doivent être remplies pour la réalisation de ses futurs projets hydroélectriques :

- être rentables à la lumière des conditions du marché, c'est-à-dire en fonction d'un prix à la centrale de 3 ¢/kWh ;
- être acceptables du point de vue de l'environnement, conformément aux principes du développement durable. En plus de répondre aux exigences de l'ensemble des lois et règlements applicables, les projets doivent comprendre des mesures pour atténuer les effets prévus et d'autres pour améliorer certaines composantes du milieu naturel, le tout développé en partenariat avec le milieu hôte ;
- être accueillis favorablement par les communautés locales, c'est-à-dire faire l'objet d'ententes avec les communautés autochtones, les municipalités et les

MRC concernées, ententes qui permettront à ces partenaires de participer au développement sur une base mutuellement bénéfique.

Le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane fait partie des projets susceptibles de remplir ces trois conditions. Le présent rapport décrit en détail comment il y parvient.

1.1.2 En partenariat avec le milieu

Pour Hydro-Québec, l'accueil favorable des projets hydroélectriques par les communautés locales est une condition essentielle à leur réalisation. C'est pourquoi l'entreprise a mené les études d'avant-projet en étroite collaboration avec l'ensemble des communautés concernées de la région. Cette phase d'études consistait à optimiser la configuration du projet et à en valider les bases économiques.

La phase d'avant-projet a notamment permis aux représentants des corps politiques élus (conseils de bande, MRC et municipalités) et aux représentants des milieux de l'environnement et de la villégiature de faire connaître leurs attentes et préoccupations à l'égard du projet, de partager leurs connaissances du milieu, et, enfin, de contribuer à la définition des études et à la conception proprement dite. Hydro-Québec compte poursuivre pendant la phase de construction l'étroite collaboration développée lors de la phase d'avant-projet.

Cette étroite collaboration avec les communautés locales concernées par le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane a permis à ces dernières de bien se familiariser avec le projet. Une entente de partenariat est intervenue, le 2 septembre 1999, entre la Bande de Betsiamites et Hydro-Québec (voir à ce sujet le communiqué reproduit à l'annexe A). Les discussions avec la communauté montagnaise de Mashteuiatsh relativement à une entente de partenariat de même nature sont très avancées. Les MRC du Fjord-du-Saguenay et de Maria-Chapdelaine ont adopté des résolutions favorables à la réalisation du projet les 11 et 12 avril 2000 (voir également l'annexe A).

Enfin, Hydro-Québec et les MRC du Fjord-du-Saguenay, de Maria-Chapdelaine, de La Haute-Côte-Nord et de Manicouagan ont signé, le 27 septembre 1999, une entente de partenariat qui prévoit la création d'une société en commandite en vue de réaliser les projets de la Betsiamites. Cette entente porte notamment sur le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane.

1.2 Caractéristiques propres du projet

Les caractéristiques propres du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane, sur lesquelles s'appuie également la justification du projet, sont liées à la notion d'optimisation, à l'intérêt économique et à la faisabilité, trois facteurs qui contribuent à rendre le projet attrayant pour Hydro-Québec. Un de ces facteurs permet de préciser les conséquences de l'éventuelle non-réalisation du projet ou de son éventuel report.

1.2.1 Optimisation, intérêt économique et faisabilité

Le projet permettra d'optimiser la production d'électricité à partir des bassins hydrographiques des rivières Péribonka, Saguenay et Betsiamites, déjà aménagés à des fins hydroélectriques, et ce, sans augmenter la puissance des centrales. La réalisation du projet permettra d'augmenter les apports du réservoir Pipmuacan, principal réservoir du complexe hydroélectrique Bersimis, dont les installations ont été mises en service à la fin des années 50.

L'eau dérivée vers le réservoir Pipmuacan et turbinée dans les deux centrales du complexe Bersimis sera ainsi presque deux fois plus productive que lorsqu'elle est turbinée dans cinq centrales de la société Alcan, soit celles situées près de l'embouchure de la rivière Péribonka, à la sortie du lac Saint-Jean et sur la rivière Saguenay. La réalisation du projet procurera en moyenne, sur une base annuelle, une augmentation nette de 318 GWh de la production d'énergie.

Sur le plan économique, le projet est intéressant en raison de son prix à la centrale inférieur à 3 ¢/kWh.

Enfin, sur le plan de la faisabilité, il s'agit d'un projet de faible envergure, qui nécessitera des travaux limités pouvant être réalisés en deux campagnes annuelles. Il produira, par ailleurs, des impacts environnementaux légers pour lesquels des mesures d'atténuation sont prévues.

1.2.2 Conséquences de la non-réalisation du projet ou de son report

Les projets hydroélectriques rentables demeurent la filière de production privilégiée par Hydro-Québec et, tel qu'il est indiqué dans le *Plan stratégique 2000-2004*, l'entreprise entend poursuivre leur développement. Cette orientation reflète à la fois les avantages économiques des projets hydroélectriques rentables et les nombreux avantages environnementaux de l'hydroélectricité, dont sa contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, des pluies acides et d'autres polluants atmosphériques.

Le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane a été mis de l'avant par Hydro-Québec lors du Sommet sur l'économie et l'emploi d'octobre 1996. Sa non-réalisation se traduirait par la perte d'un projet rentable. Il serait alors remplacé par un projet moins économique qui, en raison de son devancement, aurait éventuellement un effet à la hausse sur les coûts d'approvisionnement en électricité. Par ailleurs, la non-réalisation du projet aurait un effet économique négatif pour les communautés montagnaises et les MRC partenaires.

Le report du projet se traduirait par une hausse de son coût en raison des intérêts et de l'inflation. Les approvisionnements en électricité seraient moindres que prévus durant la période de report, ce qui entraînerait des pertes d'occasions de ventes et un manque à gagner pour l'entreprise.

2 Description du projet

Des études ont été menées en 1995 et en 1996 afin d'explorer les possibilités d'aménager le potentiel résiduel du bassin de la rivière Betsiamites. La sélection des projets à réaliser a ensuite été effectuée sur la base de critères traduisant des notions fondamentales pour Hydro-Québec. Le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane est un de ceux qui ont été retenus à la suite de ces études.

Dans sa configuration actuelle, la rivière Manouane prend sa source immédiatement en aval du réservoir du même nom, au point de restitution de l'évacuateur de crues est, et se jette dans la rivière Péribonka. Le projet consiste à dériver un débit moyen annuel de 30,3 m³/s du bassin supérieur de la rivière Manouane vers le réservoir Pipmuacan, en passant par la rivière aux Hirondelles. Ce débit dérivé sera turbiné aux centrales de la Bersimis-1 et de la Bersimis-2 situées sur la rivière Betsiamites. La réalisation du projet procurera, en moyenne, une augmentation annuelle nette de 318 GWh de la production d'énergie, déduction faite des quantités d'électricité à retourner à la société Alcan en guise de compensation pour les pertes de production subies à cinq de ses centrales.

Les travaux à effectuer comprennent la construction d'un barrage en béton au km 97 de la rivière Manouane, en aval du point de confluence avec la rivière du Grand Détour. Le barrage aura une hauteur de 9 m, une longueur de 90 m et une largeur en crête de 3,75 m. Situées dans un rayon de 3 km du barrage, trois digues permettront de rehausser le niveau du lac du Grand Détour, qui formera un réservoir. L'eau dérivée du réservoir du Grand Détour empruntera, sur 7 km, deux tronçons de canal, qui seront excavés, et trois lacs avant de se jeter dans la rivière aux Hirondelles, puis d'atteindre le réservoir Pipmuacan. Un ouvrage régulateur sera érigé entre les lacs Numéro Un et Numéro Deux, qui permettra d'interrompre la dérivation des eaux lorsque des déversements seront prévus à la centrale de la Bersimis-1.

Un seuil sera construit dans le canal, à l'exutoire du lac Patrick, pour mesurer précisément le débit dérivé afin de déterminer les quantités d'électricité à retourner à la société Alcan. L'accès aux ouvrages nécessitera le réaménagement, sur 195 km, de certains tronçons du réseau routier à partir de Saint-Ludger-de-Milot. Il importe enfin de souligner que le barrage sera doté de conduites permettant de maintenir en tout temps un débit réservé minimal de 3 m³/s dans la rivière Manouane.

On trouvera dans le présent chapitre toute l'information concernant le projet lui-même : mise en contexte, cartographie et conditions géologiques, critères de conception, variantes étudiées et aménagement retenu, description de l'aménagement, production d'énergie, sécurité des ouvrages, méthodes de construction et, enfin, coût et étapes de réalisation.

2.1 Mise en contexte

Hydro-Québec a aménagé le complexe Bersimis à la fin des années 50. Ce complexe comprend le réservoir Pipmuacan et deux centrales, la centrale de la Bersimis-1 et la centrale de la Bersimis-2, toutes deux situées sur la rivière Betsiamites. Voir la figure 2.1, *Situation du bassin de la rivière Betsiamites*.

Le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane s'inscrit dans le contexte plus global du développement du potentiel résiduel de la rivière Betsiamites. Voir la figure 2.2, *Situation du projet*. La présente section contient tout d'abord la description des installations actuelles du complexe Bersimis. Elle traite ensuite des études antérieures d'Hydro-Québec ayant conduit au choix des projets les plus intéressants. Elle présente enfin les caractéristiques des aménagements visés par les projets de la Betsiamites.

2.1.1 Développement du potentiel de la Betsiamites

Le bassin hydrographique de la rivière Betsiamites est situé entre deux grands bassins, celui du Saguenay et celui de la rivière aux Outardes (voir la figure 2.1). La rivière Betsiamites prend sa source dans le plateau laurentien, près du lac Manouanis, à quelque 300 km au nord-est du lac Saint-Jean.

Le complexe Bersimis est le premier complexe hydroélectrique réalisé par Hydro-Québec. Sa construction s'est échelonnée de 1952 à 1959. Il a une puissance installée de plus de 1 600 MW et produit annuellement environ 8 TWh (1970-1996). Le tableau 2.1 présente les principales caractéristiques des centrales de ce complexe.

Tableau 2.1 — Caractéristiques des centrales de la rivière Betsiamites

Description	Centrale de la Bersimis-1	Centrale de la Bersimis-2
Niveau maximal d'exploitation (m)	398,98	132,84
Niveau minimal d'exploitation (m)	388,62	129,84
Réserve utile (hm ³)	7 252,3	126,2
Débit d'équipement (m ³ /s)	483	814,9
Hauteur de chute brute (m)	263,53	116
Puissance maximale (MW)	913,2	718,6

La centrale de la Bersimis-2, qui est située à 72 km de l'embouchure de la rivière Betsiamites, a été mise en service en 1959. Elle est équipée de cinq groupes turbine-alternateur de type Francis. Le bief amont de cette centrale est le réservoir Bersimis 2. La centrale a fait l'objet de travaux de réfection entre 1987 et 1991.

La centrale de la Bersimis-1, située à 37 km en amont de la centrale de la Bersimis-2, est équipée de huit groupes turbine-alternateur de type Francis qui ont été mis en service entre 1956 et 1959. Quatre turbines ont été remplacées entre 1987 et 1991. La rénovation des huit alternateurs entreprise en 1994 se poursuivra jusqu'en 2003. Le bief amont de cette centrale est le réservoir Pipmuacan.

Le réservoir Pipmuacan, qui régularise plus de 84 % des apports du complexe Bersimis, a été créé par le rehaussement des lacs Cassé, Pipmuacan et Pamouscachiou. Il possède quatre exutoires effectifs : la centrale de la Bersimis-1, l'évacuateur de crue de cette dernière, une crête déversante et l'ouvrage régulateur du Pamouscachiou-1. Cet ouvrage régulateur permet de retourner dans la rivière Shipshaw un volume annuel de 198,9 hm³, soit un débit annuel moyen de 6,3 m³/s, conformément à une entente conclue avec la société Price. Le réservoir Pipmuacan possède un cinquième exutoire, l'ouvrage régulateur du Pamouscachiou-2. Ce dernier est toutefois définitivement fermé (bétonné) depuis 1982 ; il permettait de dériver des volumes d'eau vers la rivière Péribonka, sur laquelle la société Alcan exploite des centrales hydroélectriques.

2.1.2 Études sommaires antérieures

Au cours de 1995 et de 1996, Hydro-Québec a effectué des études sur les possibilités d'optimisation des installations existantes du complexe Bersimis et de développement du potentiel non aménagé du bassin de la rivière Betsiamites. Plusieurs des projets hydroélectriques examinés portaient sur la possibilité de dériver des portions de rivières limitrophes. De plus, le mode de gestion du complexe existant a été révisé.

Ces études avaient pour but de donner une vision globale des possibilités d'aménagement du bassin et de révéler les projets les plus prometteurs. Dans ce cadre, Hydro-Québec a procédé à une évaluation des coûts de réalisation, des gains de production attendus et des enjeux environnementaux. La sélection des projets les plus intéressants a été faite à partir de dix critères traduisant trois notions fondamentales pour l'entreprise : la sécurité, la compétitivité et le développement durable.

C'est sur la base de cette analyse comparative que les quatre projets de dérivation partielle de rivière les plus intéressants ont été retenus. Trois d'entre eux auraient pour effet d'augmenter les apports du réservoir Pipmuacan ; il s'agit des projets de dérivation partielle de la rivière du Sault aux Cochons et des rivières Portneuf et Manouane. Le quatrième projet consiste à dériver une portion des apports de la rivière Boucher vers le réservoir aux Outardes 3.

Ces quatre projets, qui se révèlent avantageux sur le plan économique, permettraient d'optimiser l'exploitation des centrales existantes et de réaliser des gains nets en énergie d'environ 0,9 TWh annuellement. De plus, compte tenu de la faible ampleur des travaux, ils pourraient être réalisés dans des délais relativement courts.

2.1.3 Caractéristiques des aménagements existants et des possibilités d'aménagement étudiées

2.1.3.1 Bassins versants visés

Les principaux bassins versants visés par ces projets sont ceux de la rivière Betsiamites et de la rivière aux Outardes, qui se jettent toutes deux dans le Saint-Laurent sur la Côte-Nord.

La rivière Betsiamites recevrait les apports supplémentaires provenant des dérivations partielles projetées de la rivière du Sault aux Cochons et des rivières Portneuf et Manouane. Le réservoir Pipmuacan, qui constitue le réservoir de tête du complexe Bersimis, est en quelque sorte le pivot de ces trois projets. La rivière Portneuf et la rivière du Sault aux Cochons se jettent dans le fleuve Saint-Laurent. La rivière Manouane s'écoule dans la rivière Péribonka. Cette dernière se jette à son tour dans le lac Saint-Jean, qui s'écoule dans le Saguenay et enfin dans le Saint-Laurent.

Tableau 2.2 — Principales caractéristiques des rivières visées par les projets

Site existant ou à l'étude	Superficie du bassin versant (km ²)	Débit moyen annuel actuel (m ³ /s)
Rivière Portneuf		
• Lac Itomamo ^a (vers la rivière aux Sables)	2 048	42,6
• Lac Itomamo (vers la rivière Portneuf)	2 048	10,9
• Lac Portneuf	658 ^b	14,7
• Embouchure de la rivière Portneuf	3 101	63,5
Rivière du Sault aux Cochons		
• Barrage du Sault-aux-Cochons	348	7,5
• Embouchure de la rivière du Sault aux Cochons	1 946	41,7
Rivière Manouane		
• Rivière Manouane au site de fermeture	1 717	39,3
• Confluence avec la rivière Péribonka	4 600	106
• Embouchure de la rivière Péribonka	27 000	608
Rivière Boucher		
• Rivière Boucher au site de fermeture	980	19,1
• Confluence avec la rivière Betsiamites	1 508	29,4
Rivière Betsiamites		
• Centrale de la Bersimis-1	13 183	288
• Centrale de la Bersimis-2	15 695	341
• Embouchure de la rivière Betsiamites	18 699	402
Rivière aux Outardes		
• Centrale aux Outardes-4	17 063	355
• Centrale aux Outardes-3	17 558	366
• Centrale aux Outardes-2	18 799	395
• Embouchure de la rivière aux Outardes	18 900	399

a. Le lac Itomamo possède deux exutoires.

b. Y compris les 464 km² du lac Itomamo.

La rivière aux Outardes recevrait les apports supplémentaires provenant de la dérivation partielle de la rivière Boucher. Cette dernière se jette dans la rivière Betsiamites en aval de la centrale de la Bersimis-2.

Le tableau 2.2 présente les superficies des bassins versants ainsi que les débits moyens annuels actuels à différents sites visés par les quatre projets de dérivation partielle de rivières.

2.1.3.2 Rivière Betsiamites

La rivière Betsiamites présente, à l'embouchure, un débit moyen annuel de 402 m³/s. À la hauteur des centrales de la Bersimis-2 et de la Bersimis-1, les débits moyens annuels sont de 341 m³/s et de 288 m³/s, respectivement.

Le bief amont de la centrale de la Bersimis-1, soit le réservoir Pipmuacan, possède une réserve utile de 7 252,3 hm³ et son niveau varie entre les cotes 388,62 et 398,98 m. La centrale est équipée de huit groupes et le débit turbiné, lorsque ceux-ci fonctionnent tous, est de 425 m³/s à rendement optimal. Le débit turbiné peut augmenter jusqu'à 483 m³/s. Cette centrale fournit une énergie de base et connaît peu de variation horaire de sa production.

L'aménagement de la Bersimis-2 bénéficie d'une réserve utile de 126,2 hm³, et le niveau de son réservoir varie entre les cotes 129,84 m et 132,84 m. La centrale est équipée de cinq groupes et le débit turbiné, lorsque ceux-ci fonctionnent tous, est de 656,5 m³/s à rendement optimal. Cette centrale peut être utilisée en réglage fréquence-puissance, c'est-à-dire que le débit des groupes et la production peuvent varier automatiquement afin de répondre aux variations de la demande et de contribuer au maintien de la fréquence du réseau. Quelle que soit la période de l'année, la centrale peut connaître des variations importantes du débit et de la puissance produite.

Compte tenu de la gestion de la centrale de la Bersimis-2, le débit de la rivière en aval de celle-ci se caractérise par des variations très fréquentes et très brusques. De manière générale, les plus forts débits moyens mensuels (environ 400 m³/s) sont enregistrés en hiver, alors que les plus faibles (autour de 300 m³/s) surviennent en juillet et en août. Sur une base journalière, le débit peut varier de 150 m³/s de part et d'autre de la moyenne. En période de fonctionnement normal, le débit oscille entre 600 et 130 m³/s, ce dernier seuil ayant été fixé comme critère de protection des usages biologiques et humains de la rivière (Boudreault et Lévesque, 1995).

Les crues maximales probables printanière et automnale, évaluées pour le bassin de la rivière Betsiamites à l'aménagement de la Bersimis-2, compte tenu de l'effet de laminage provoqué par la gestion du réservoir Pipmuacan, sont de 2 712 et de 2 355 m³/s respectivement. Pour leur part, les pointes de crue décennales sont de 1 958 et de 1 602 m³/s pour le printemps et l'automne respectivement. Enfin, les débits de crue calculés à la centrale de la Bersimis-2 au cours de la période 1964 à 1984 inclusivement varient entre un minimum de 13,0 m³/s et un maximum de 1 350 m³/s.

2.1.3.3 Rivière Portneuf

La rivière Portneuf prend sa source dans le lac Itomamo, à l'extrémité nord du bassin, et se jette dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Sainte-Anne-de-Portneuf (voir la figure 2.2). Le lac Itomamo possède deux exutoires : au nord, il s'écoule vers le réservoir Pipmuacan, par la rivière aux Sables, sous un débit de 42,6 m³/s, et à l'est, il se déverse dans le lac Portneuf sous un débit de 10,9 m³/s.

Trois centrales sont en exploitation sur la rivière Portneuf. Elles appartiennent à la société Innergex. Celle-ci exploite les forces hydrauliques de ces sites en vertu d'un bail avec la société Abitibi-Consolidated, titulaire des droits. Le tableau 2.3 présente les principales caractéristiques de ces centrales.

Tableau 2.3 — Caractéristiques des centrales aménagées sur les rivières visées par les projets de dérivation

Site	Rivière	Débit d'équipement (m ³ /s)	Hauteur de chute (m)	Puissance installée (MW)
Centrale PN-1 (Chute du Quatre Milles)	Portneuf	64,0	13,2	7,3
Centrale PN-2 (Chutes Philiass)	Portneuf	34,4	33,3	9,9
Centrale PN-3 (Rapides des Crans Serrés)	Portneuf	64,0	15,8	8,4
RSP-1 ^a (Forestville)	du Sault aux Cochons	6	19,0	1,2
RSP-3 ^a (Forestville)	du Sault aux Cochons	38	19,0	3,8
RSP-2 (Chute Bilodeau)	du Sault aux Cochons	40	23,4	6,5
Centrale de Chute-des-Passes	Péribonka	570	195,1	750
Centrale de la Chute-du-Diable	Péribonka	850	33,5	205
Centrale de la Chute-à-la-Savane	Péribonka	810	33,5	210
Centrale de l'Île-Maligne	Saguenay	1 525	33,5	402
Centrale de la Chute-à-Caron ^b	Saguenay	585	48,8	224
Centrale de Shipshaw ^b	Saguenay	1 645	64,0	896
Centrale aux Outardes-4	aux Outardes	683,6	120,6	632
Centrale aux Outardes-3	aux Outardes	608,8	143,6	756
Centrale aux Outardes-2	aux Outardes	655	82,3	454

a. Les centrales RSP-1 et RSP-3 exploitent la même chute.

b. Les centrales de la Chute-à-Caron et de Shipshaw sont situées sur le même site.

Le projet de dérivation partielle de la rivière Portneuf vise à dériver une partie des eaux du cours supérieur de la rivière Portneuf vers le réservoir Pipmuacan. Un petit barrage, situé à l'exutoire actuel du lac Itomamo vers la rivière Portneuf, permettrait de dériver en moyenne 10,9 m³/s vers le réservoir Pipmuacan.

2.1.3.4 Rivière du Sault aux Cochons

La rivière du Sault aux Cochons prend sa source dans le réservoir du Sault aux Cochons. Ce réservoir a été créé par la construction d'un barrage à l'exutoire du lac du Sault aux Cochons (R-16) et d'une digue au nord-est. La création du réservoir a entraîné le rehaussement du lac Cacuscanus.

Le barrage de fermeture du réservoir du Sault aux Cochons est muni de deux passes régulatrices et d'une passe à poissons. Actuellement, le niveau du réservoir est déterminé par l'ouvrage régulateur du barrage existant, et la totalité du débit est dirigée vers la rivière en passant par cet ouvrage.

La société RSP Hydro exploite trois centrales près de l'embouchure de la rivière du Sault aux Cochons (voir le tableau 2.3), ainsi que le réservoir du Sault aux Cochons à la tête du bassin.

Située dans la partie nord-est du réservoir du Sault aux Cochons, la digue actuelle empêche l'écoulement des eaux du réservoir vers la rivière Lionnet. Le projet de dérivation partielle de la rivière du Sault aux Cochons consiste à aménager un canal de dérivation en une extrémité de cette digue pour dériver une partie du débit de la rivière du Sault aux Cochons, en moyenne 6,5 m³/s, vers le réservoir Pipmuacan en passant par la rivière Lionnet. Le barrage du Réservoir-du-Sault-aux-Cochons et les ouvrages d'évacuation existants seraient conservés.

2.1.3.5 Rivières Manouane, Péribonka et Saguenay

Le réservoir Manouane, sur la rivière du même nom, possède deux exutoires : le canal Bonnard, à l'ouest, et l'évacuateur de crue, à l'est (voir la figure 2.2). Le réservoir Manouane reçoit environ la moitié des apports du bassin d'origine de la rivière Manouane. Le canal Bonnard dérive la quasi-totalité des apports du réservoir Manouane vers la rivière Péribonka. L'évacuateur peut déverser une portion des crues vers la rivière Manouane. Depuis sa construction, au début des années 1950, cet évacuateur n'a été utilisé qu'une fois.

En vertu d'un bail avec le ministère des Ressources naturelles du Québec, la société Alcan exploite trois centrales sur la rivière Péribonka et trois centrales sur le Saguenay (voir le tableau 2.3).

On a établi la possibilité de dériver directement vers le réservoir Pipmuacan un débit moyen annuel de l'ordre de 30,3 m³/s de la portion non régularisée de la rivière Manouane. Actuellement, ce débit non régularisé est turbiné dans cinq centrales de la société Alcan, sous une hauteur de chute totale de 164,5 m, alors que celle-ci est de 379,5 m au complexe Bersimis.

2.1.3.6 Rivière aux Outardes et rivière Boucher

La rivière aux Outardes prend sa source loin en amont du réservoir aux Outardes 4, dans le lac Plétipi (voir la figure 2.1). Hydro-Québec exploite trois centrales sur la rivière aux Outardes (voir le tableau 2.3). Le complexe aux Outardes a été construit en même temps que le complexe Manicouagan, de 1959 à 1978, soit immédiatement après le parachèvement du complexe Bersimis. Les apports du complexe aux Outardes sont régularisés par le réservoir de tête aux Outardes 4, qui permet d'alimenter régulièrement en eau les centrales aux Outardes-4, aux Outardes-3 et aux Outardes-2. Le réservoir aux Outardes 4, qui a une capacité de 10 792 hm³, régularise plus de 91 % des apports du complexe aux Outardes.

La rivière Boucher prend sa source au lac Convent situé à quelque 55 km au nord et en droite ligne de la centrale de la Bersimis-1. Elle se jette dans la rivière Betsiamites en aval de la centrale de la Bersimis-2.

La dérivation partielle de la rivière Boucher consisterait à dériver une partie des eaux de son bassin versant, soit un débit moyen annuel d'environ 19,3 m³/s (Hydro-Québec, 1997a), vers le réservoir aux Outardes 3 par la rivière Chevalier. Cette dérivation serait réalisée par la construction d'un barrage de fermeture à 53 km de la confluence de la rivière Boucher avec la Betsiamites.

2.1.4 Gains énergétiques

Les dérivations partielles vers le réservoir Pipmuacan de la rivière du Sault aux Cochons et des rivières Portneuf et Manouane permettraient une augmentation de la production d'énergie du complexe Bersimis. Le gain énergétique net serait de 714 GWh après considération des pertes de production aux centrales existantes. Ce gain serait de 204 GWh pour le complexe aux Outardes par suite de la dérivation partielle de la rivière Boucher. Les quatre projets entraîneraient donc, en moyenne sur une base annuelle, une augmentation nette de la production d'énergie électrique de 918 GWh (voir le tableau 2.4).

Tableau 2.4 — Augmentation nette de la production d'énergie

Projet	Augmentation nette de la production d'énergie (GWh) ^a
Dérivation partielle de la rivière Portneuf vers le réservoir Pipmuacan	247
Dérivation partielle de la rivière du Sault aux Cochons vers le réservoir Pipmuacan	149
Dérivation partielle de la rivière Manouane vers le réservoir Pipmuacan	318
Total – complexe Bersimis	714
Dérivation partielle de la rivière Boucher vers le réservoir aux Outardes 3 (total - complexe aux Outardes)	204 ^b
Total global	918 ^b

a. Après pertes de production aux centrales existantes.






b. Donnée préliminaire publiée dans le cahier des renseignements généraux (avril 1997).

Pages suivantes :
Figure 2.1 — Situation du bassin de la rivière Betsiamites
Figure 2.2 — Situation du projet



Dérivation partielle de la rivière Manouane

Situation du bassin de la rivière Betsiamites

INFRASTRUCTURES

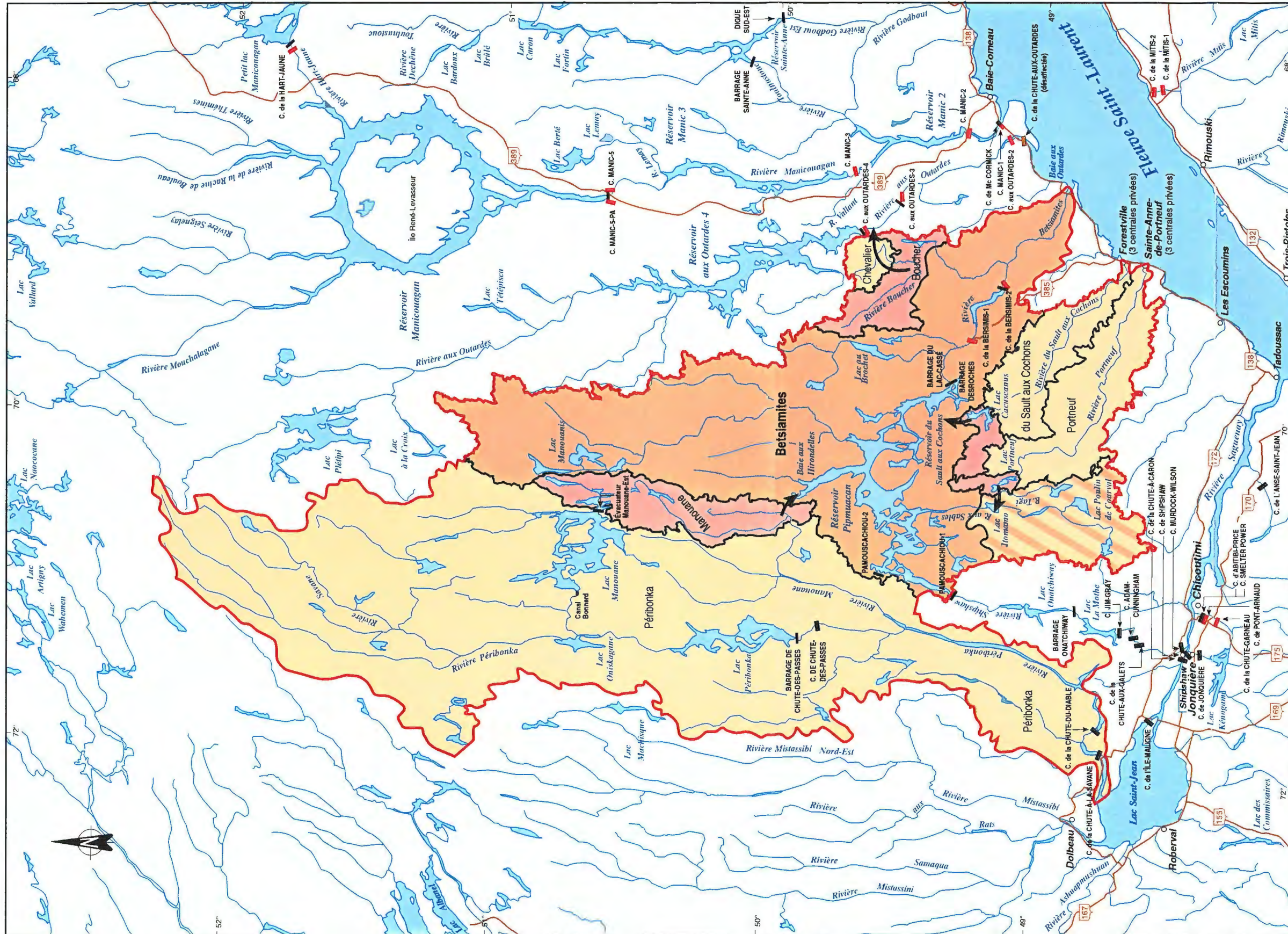
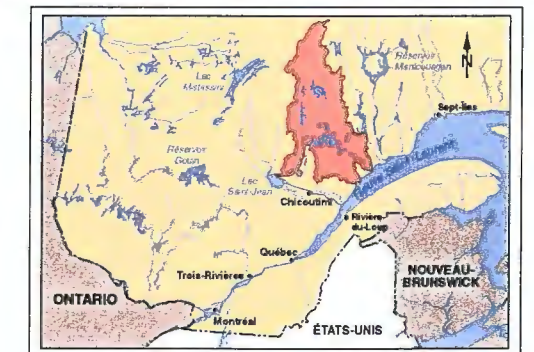
-  Route
-  Digue ou barrage
-  Centrale d'Hydro-Québec
-  Centrale privée
-  Dérivation

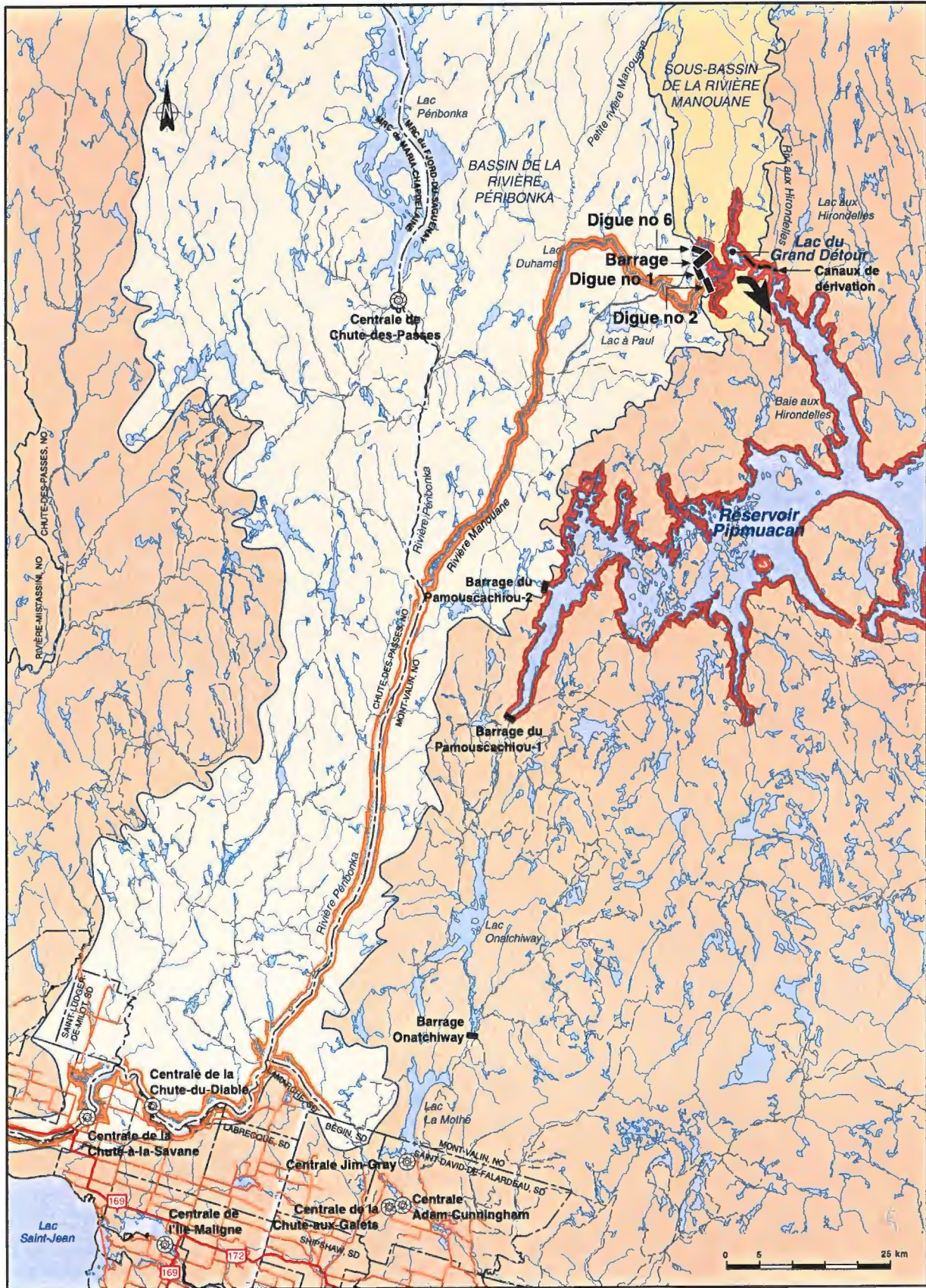
LIMITE

-  Zone d'étude régionale
-  Bassin versant non modifié
-  Bassin versant de la Betsiamites non modifié
-  Bassin versant à dériver
-  Bassin versant à écoulement partagé



Sources : Feuilles numériques BDTA et FILA à 1 : 250 000
 Infographie : Carto-Média 61206609.1h5





- | | | | |
|--|--------------------------------|--|--------------------------------------|
| | Bassin de la rivière Manouane | | Route principale |
| | Bassin de la rivière Péribonka | | Chemin forestier |
| | Cours d'eau à débit réduit | | Barrage, canal, digue (Hydro-Québec) |
| | Cours d'eau à débit augmenté | | Barrage (producteurs privés) |
| | Dérivation partielle | | Centrale (producteurs privés) |
| | Route nouvelle ou modifiée | | Galerie d'aménée |
| | | | MRC, municipalité |

Dérivation partielle de la rivière Manouane Situation du projet

Sources : Feuilles numériques BDTA et FILA

C-M 61603201.mh
MAI 2000



2.2 Cartographie et conditions géologiques

La rivière Manouane prend sa source en aval du réservoir du même nom et se jette dans la rivière Péribonka, où elle draine un bassin versant de 4 600 km² (voir la figure 2.1).

2.2.1 Cartographie

L'ensemble du bassin versant de la rivière Manouane et du territoire visé par la dérivation partielle est représenté sur des cartes topographiques du ministère des Ressources naturelles du Canada à l'échelle de 1 : 50 000. Les cartes topographiques du ministère des Ressources naturelles du Québec à l'échelle de 1 : 20 000, qui présentent des courbes de niveau équidistantes de 10 m, couvrent la partie inférieure du bassin versant jusqu'à la hauteur du lac Duhamel.

L'information permettant de décrire la topographie dans le secteur des travaux provient également de cartes topographiques à l'échelle de 1 : 5 000 réalisées par Hydro-Québec. Ces cartes couvrent le réservoir projeté, les zones des ouvrages et le parcours de dérivation jusqu'à la baie aux Hironnelles.

2.2.2 Conditions géologiques présentes sur les sites des ouvrages

2.2.2.1 Conditions géologiques et résultats

Les données ayant servi à décrire la géologie proviennent des feuillets 22E15 et 22E16 des cartes des dépôts de surface du service de l'Inventaire forestier du ministère des Ressources naturelles, d'une cartographie géologique du secteur des ouvrages et des dépôts, d'une couverture photographique à l'échelle de 1 : 15 000 réalisée par Hydro-Québec et de deux campagnes d'investigations géologiques. La figure 2.3 montre les zones de travaux et l'emplacement des différents ouvrages prévus au projet.

Une première campagne, réalisée à l'été 1997 dans les zones des ouvrages, comprenait des levés de réfraction sismique, des levés d'arpentage, des puits d'exploration et des essais en laboratoire.

Des investigations complémentaires ont été menées en 1999 dans le but d'optimiser les digues n° 1 et n° 2 et le batardeau d'amont du barrage. Elles comprenaient des levés de réfraction sismique, des levés d'arpentage, des forages, des puits d'exploration et des sondages à la tarière et au marteau mécanique.

Dans la zone des travaux, la rivière Manouane coule à l'intérieur d'une dépression dans le massif rocheux d'environ 5 km de largeur. Des dépôts fluvioglaciaires sous forme d'épandage recouvrent la majeure partie de cette dépression, comme en témoigne la présence associée de longs eskers et de lacs occupant les cuvettes. Des collines rocheuses ou recouvertes d'une mince couche de till transpercent localement les dépôts. De part et d'autre de la dépression, le massif rocheux est recouvert d'une mince couche de till discontinue. Le parcours de la rivière

est marqué par des méandres de grande dimension ainsi que par de brusques changements de direction.

■ Barrage

À l'emplacement retenu pour le barrage, le roc affleure en rivière ainsi que sur les deux berges. Jusqu'à la cote de 417 m, la fondation du barrage sera composée de socle rocheux avec placage de mort-terrain. Au-dessus de ce niveau se trouvent, sur les deux rives, des matériaux granulaires, perméables, de 3 à 8 m d'épaisseur (l'épaisseur augmente vers le haut du talus de chaque côté de la rivière).

■ Digue n° 1

Les relevés sismiques indiquent que la surface du socle rocheux est ondulante et recouverte d'une couche de dépôts d'épaisseur pouvant atteindre 22 m. À l'emplacement prévu pour la digue n° 1, au fond de la dépression, le roc affleure pratiquement à la surface du terrain, dont le niveau varie entre 413 et 418 m. L'axe retenu profite de la présence d'une butte rocheuse qui culmine à 423 m. Les dépôts d'épaisseur variable devront être excavés sur les appuis.

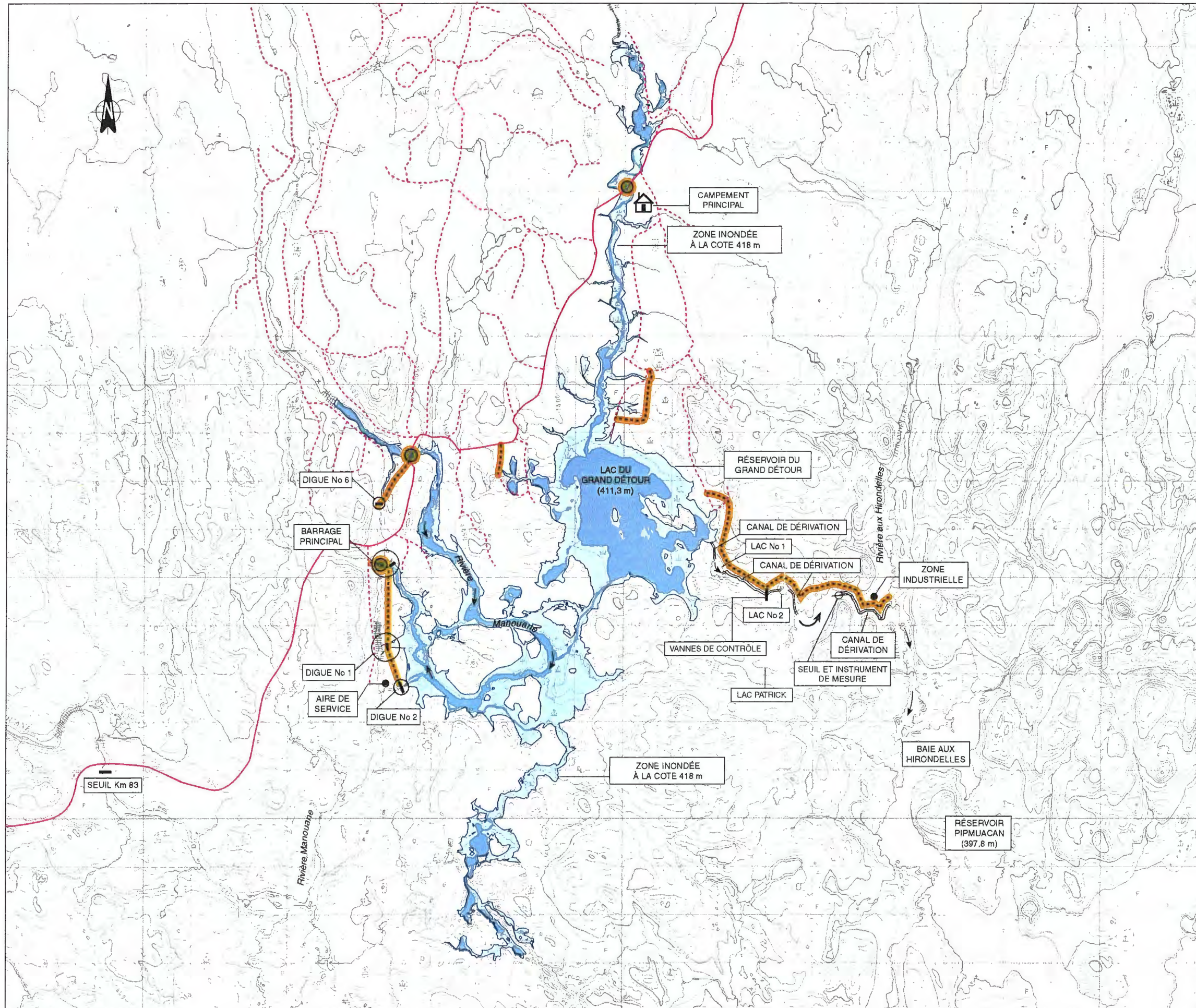
■ Digue n° 2

À l'emplacement prévu pour la digue n° 2, le roc affleure en rive droite sur une distance d'environ 75 m, puis disparaît au niveau 416 m sous un dépôt qui s'épaissit progressivement. En rive gauche, le niveau du roc se situe entre 405 et 410 m et il est recouvert par des dépôts qui culminent jusqu'au niveau 430 m. Ceux-ci sont constitués d'un esker qui se prolonge très loin vers le sud. À l'emplacement prévu pour le batardeau, les conditions géologiques sont semblables, bien que le talus soit moins prononcé en rive gauche. De plus, le niveau du roc en rive gauche est légèrement plus bas qu'à l'axe du barrage.

■ Digue n° 6

La vallée étroite que fermera la digue n° 6 est encaissée dans le roc. À l'emplacement prévu pour celle-ci, les affleurements rocheux sont nombreux et une mince couche de dépôts tapisse le fond de la vallée. La présence de blocs, vraisemblablement détachés des parois rocheuses en raison des cycles de gel-dégel, a été observée au fond de la vallée. Le rocher consiste en un gneiss granitique gris rosâtre entrecoupé de niveaux pegmatiques.

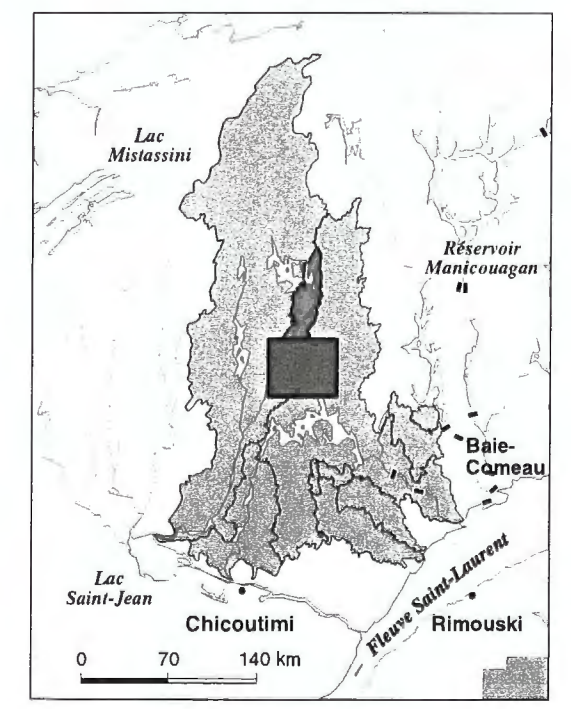
Page suivante :
**Figure 2.3 — Zone des travaux et emplacement
des ouvrages**



Dérivation partielle de la rivière Manouane

Zone des travaux et emplacement des ouvrages

- Chemin existant**
- Principal
 - - - Secondaire
- Chemin à construire et accès de chantier**
- Principal
 - - - Secondaire
 - Pont



2.2.2.2 Bancs d'emprunt

Voir la figure 2.4, *Emplacement des bancs d'emprunt*.

■ Matériaux imperméables

Les matériaux imperméables nécessaires à la construction des noyaux des ouvrages en remblai proviendront du dépôt de till (T-3), situé en rive droite de la rivière Manouane, à quelque 3,0 km par route en aval du barrage projeté. D'après les données provenant de la campagne d'études de 1999, ce dépôt fournit environ 400 000 m³ de matériaux, ce qui dépasse largement les besoins évalués à 20 000 m³. Le till est composé d'un mélange de sable (de 53 à 66 %), de gravier (de 13 à 21 %) et de silt (de 14 à 34 %). Un volume de till évalué à 1 000 000 m³ (dépôt T-2), dont l'épaisseur dépasse 6 m, est également disponible à 5 km à l'ouest du dépôt T3, mais on ne prévoit pas l'utiliser.

■ Matériaux filtrants

Plusieurs dépôts de sable et gravier ont été étudiés. Un premier dépôt, SG-1, est situé en rive droite de la rivière Manouane, à l'intersection du bras qu'elle délaie, soit à 2 km au nord de l'emplacement prévu pour le barrage et à 0,5 km en amont du lieu projeté pour la digue n° 6. On estime que le volume de ce dépôt constitué d'un mélange de sable et gravier est de 300 000 m³. Ce dépôt servira à la construction de la digue n° 6

Un second dépôt, SG-2, a été exploré. Situé à seulement 500 m de l'emplacement projeté pour le barrage, ce dépôt consiste en un segment d'esker qui a déjà été exploité. Son volume disponible est estimé à 40 000 m³.

Un dépôt plus rapproché de la digue n° 2 est le dépôt SG-4, situé à seulement 300 m du barrage ; son volume serait de 30 000 m³.

Toutefois, une zone de sable graveleux (sable et gravier) a été repérée à seulement 150 m de la digue. Ce dépôt (SG-5) devra faire l'objet de caractérisations supplémentaires. Si les résultats étaient favorables, il serait utilisé pour la construction de la digue n° 2.

■ Granulat fin à béton

Le dépôt SB-2, situé sur l'île, à seulement 300 m du barrage (km 97), contiendrait un peu moins de 10 000 m³ de granulat fin à béton, ce qui dépasse le volume de 8 000 m³ nécessaire à la construction des barrages en béton. Son exploitation nécessite du tamisage. Un autre dépôt (SB-1) a été repéré en rive droite, à proximité du barrage, mais sa granulométrie est plus hétérogène. Enfin, un dépôt de granulat à béton situé à proximité du lac à Paul, soit à environ 15 km au sud-ouest de l'emplacement prévu pour le barrage, est accessible par la route. Toutefois, le choix ne s'est pas porté sur ce dépôt en raison de la distance trop importante à parcourir.

Le dépôt SB-2 est donc proposé pour le granulat fin à béton.

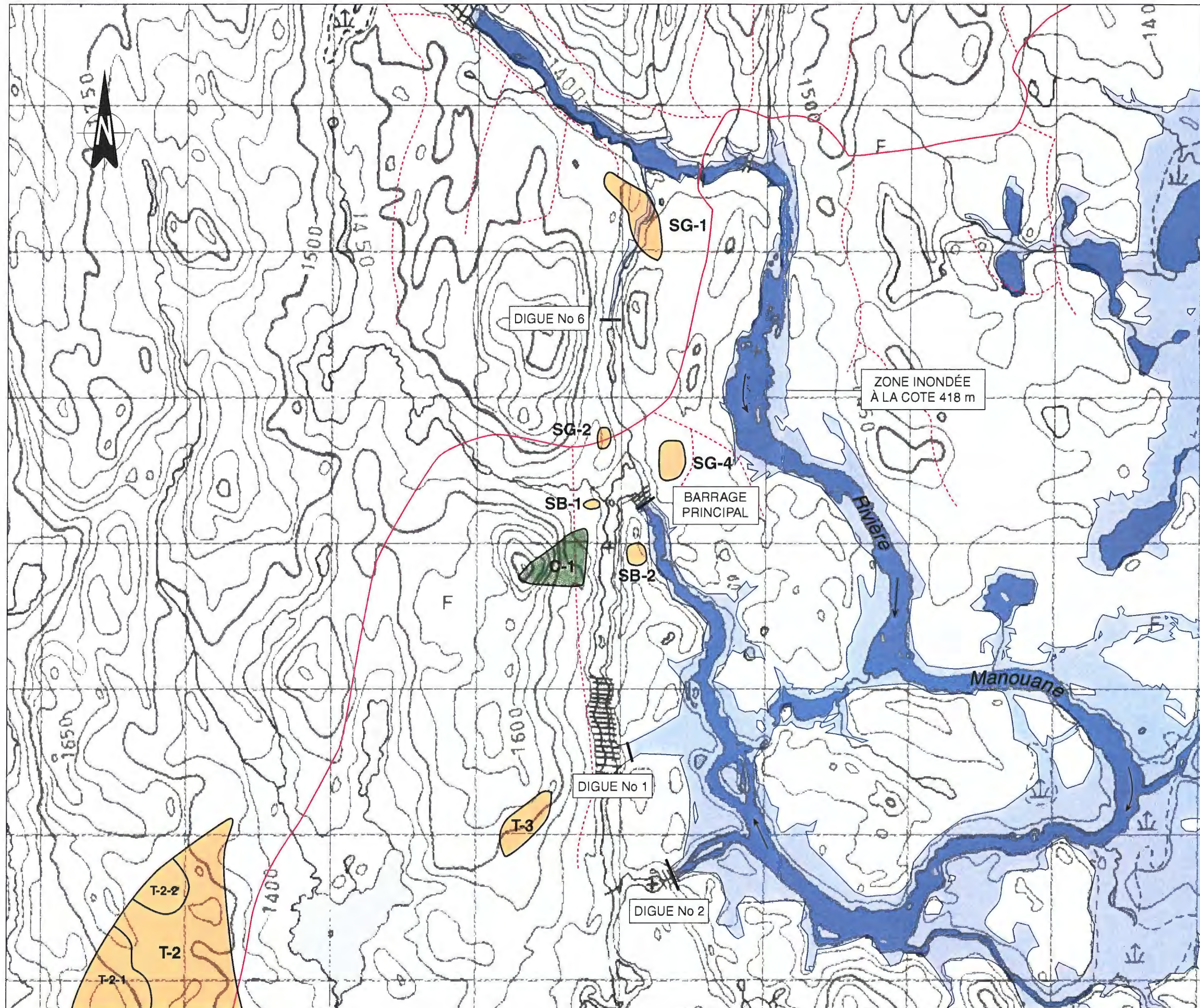
■ **Enrochement**

L'excavation des canaux de dérivation produirait un volume d'enrochement et de granulat grossier de 160 000 m³, ce qui suffirait à combler les besoins. Il est cependant plus économique d'exploiter une carrière (C-1) située à 500 m au nord du barrage, à proximité du dépôt SG-4. Cette option est celle qui est actuellement privilégiée.

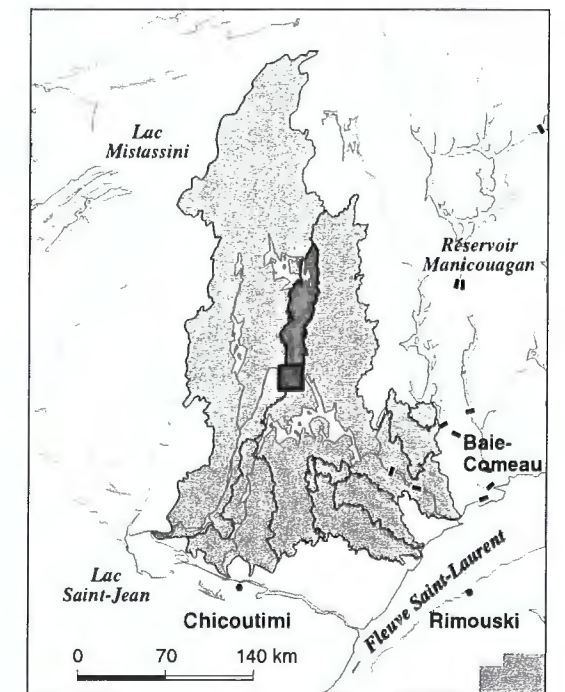
Page suivante :
Figure 2.4 — Emplacement des bancs d'emprunt

Dérivation partielle de la rivière Manouane

Emplacement des bancs d'emprunt



- Aires de dépôts meubles
- T** Till
 - SB** Granulat fin à béton
 - SG** Sable et gravier
 - C** Carrière (enrochement)



2.3 Critères de conception

2.3.1 Critères hydrauliques

Les ouvrages ont été conçus afin que l'aménagement puisse dériver un débit de 80 m³/s vers le réservoir Pipmuacan. Calculé sur une base journalière, ce débit présente une probabilité de dépassement de 8 %.

En période de crue, un débit supérieur pourrait être dérivé, mais une partie de celui-ci serait alors évacuée vers la rivière Manouane. En effet, lorsque le débit dérivé sera supérieur à 80 m³/s, le niveau du réservoir du Grand Détour dépassera les 418 m et il y aura déversement au barrage et à la digue n^o 1. Ce déversement s'ajoutera ainsi au débit réservé.

Les ouvrages sont conçus de façon à permettre la fermeture du canal de dérivation et le réacheminement de la totalité du débit vers la rivière Manouane dans l'éventualité où les débits dérivés seraient déversés plutôt que d'être turbinés à la centrale de la Bersimis-1.

Les niveaux d'exploitation du réservoir du Grand Détour varient entre un minimum de 413,8 m en période d'étiage et un maximum de 419,2 m en période de crue (simulation sur une période de 36 années). Advenant une crue exceptionnelle telle que la crue maximale probable (CMP), le niveau atteindrait 421,5 m.

2.3.2 Critères de génie civil, de géologie et de géotechnique

Les critères de conception de génie civil utilisés comprennent :

- les codes et les normes ;
- les propriétés des matériaux ;
- les facteurs de stabilité de chaque ouvrage ;
- l'accessibilité des chantiers.

Les critères géotechniques utilisés pour la conception des ouvrages de retenue couvrent les principaux éléments suivants :

- crête des ouvrages en remblai ;
- protection des pentes des remblais ;
- pentes extérieures des remblais ;
- facteurs de sécurité ;
- matériaux de construction ;
- propriétés des matériaux.

Les ouvrages en remblai permanents ont été conçus de façon à assurer une revanche de 1,5 m par rapport au niveau atteint en crue maximale probable (CMP). Le batardeau d'amont doit

assurer une revanche de 1,5 m au passage d'une crue associée à un risque de 5 % pendant les travaux de construction (crue vicennale, dont la probabilité d'occurrence est d'une fois par 20 ans).

En plus de tenir compte de ces critères de conception, les ouvrages nécessaires à la dérivation partielle de la rivière Manouane ont été conçus de façon que leur gestion et leur exploitation nécessitent très peu d'interventions. Ainsi, en cas de crues supérieures à celles pouvant être dérivées, l'évacuation se ferait par déversement au-dessus du barrage et de la digue n° 1. La conception des ouvrages de dérivation ou d'évacuation sera robuste, afin que le passage des crues n'entraîne pas de dommages sous l'effet de l'érosion. On utilisera de préférence les matériaux se trouvant à proximité des zones de construction.

2.3.3 Débit réservé

Un débit réservé de 3 m³/s sera maintenu dans la rivière Manouane et des mesures de compensation, mises en œuvre pour compenser les pertes d'habitats du poisson. La section 6.4.2.1 explique la démarche méthodologique adoptée dans le cadre du projet Manouane afin de répondre aux exigences de la *Politique des débits réservés écologiques*.

2.4 Variantes étudiées et agencement retenu

2.4.1 Variantes étudiées

Trois variantes examinées en début d'étude portaient essentiellement sur le degré de rehaussement du lac et sur la profondeur du canal de dérivation adjacent. Dans les trois cas, la largeur du canal était de 20 m et le débit de conception, de 120 m³/s. Les niveaux étudiés pour le lac et le canal adjacent sont indiqués au tableau tableau 2.5 ci-dessous, de même que des superficies du réservoir du Grand Détour.

Tableau 2.5 — Variantes d'aménagement, niveaux et superficies du réservoir

Variante	Niveau du lac du Grand Détour (m)	Niveau du radier du canal de dérivation (m)	Superficie du réservoir (km ²)
Variante 1	418	413	21,1
Variante 2	421	417	29,9
Variante 3	427	423	50,8

La figure 2.5 illustre la variation des coûts directs des ouvrages en fonction du niveau du réservoir du Grand Détour. Ces coûts comprennent entre autres celui de la construction du barrage et des digues, du déboisement des zones inondées et de l'excavation des canaux. En plus des trois variantes précédentes, on y retrouve les résultats extrapolés pour des cotes de 416 et de 424 m au réservoir du Grand Détour.

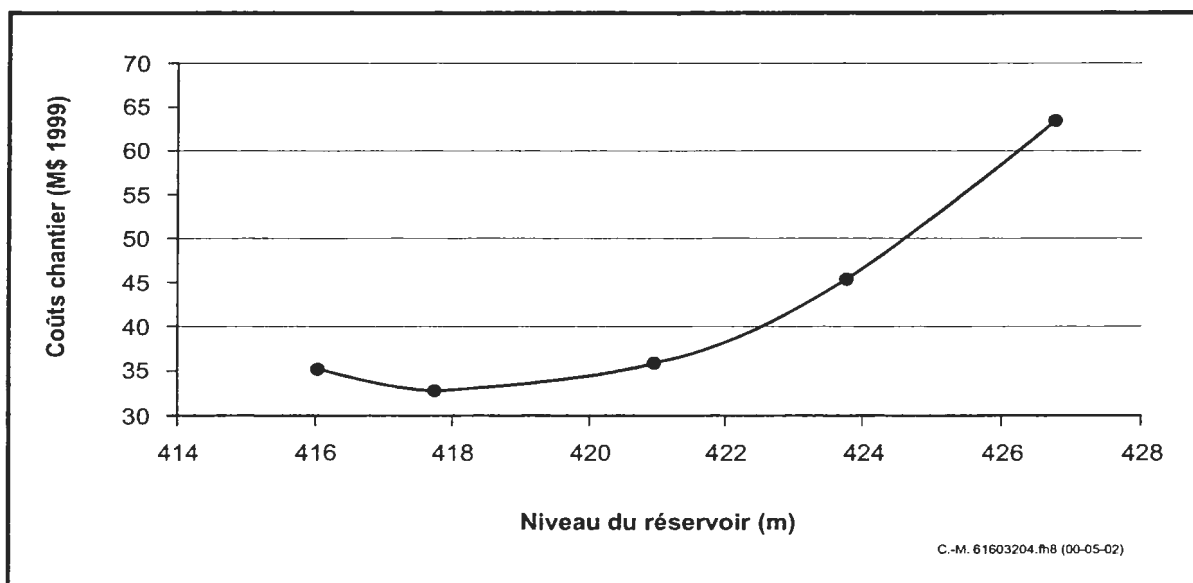


Figure 2.5 — Variation du coût direct des ouvrages en fonction du niveau du réservoir du Grand Détour

La variante 1 a été retenue parce qu'elle permettait de minimiser les coûts du projet et la superficie du réservoir du Grand Détour. Une optimisation de la largeur des canaux a par la suite permis de ramener celle-ci à 12 m, soit la largeur minimale nécessaire du point de vue de la construction. Cette réduction de largeur a eu pour effet de réduire le débit de conception de 120 à 80 m³/s.

La possibilité de remplacer en tout ou en partie le canal de dérivation par une galerie a également été examinée. Une des variantes étudiées prévoyait une galerie de 5,1 km de longueur pour relier le réservoir du Grand Détour à la baie aux Hirondelles. Dans une autre variante, on a envisagé la combinaison d'une galerie de 2 km de longueur, joignant le réservoir du Grand Détour au lac Patrick, et d'un canal de 2,4 km de longueur, reliant le lac Patrick à la rivière aux Hirondelles. Au moment de l'étude de ces variantes, le niveau du lac du Grand Détour était rehaussé à 415 m et le débit de conception des ouvrages de dérivation était de 150 m³/s. Ces variantes ont toutefois été abandonnées pour des raisons économiques.

2.4.2 Optimisation de la variante retenue

La phase d'optimisation de la variante d'aménagement retenue vise à préciser certaines composantes du projet afin d'en assurer la faisabilité technique et environnementale. Les principales composantes du projet ayant fait l'objet d'une évaluation sont les suivantes :

- cote d'exploitation du réservoir du Grand Détour ;
- variantes d'évacuation des eaux dans la rivière Manouane et type de conception pour les ouvrages de retenue.

2.4.2.1 Cote d'exploitation du réservoir du Grand Détour

Le niveau optimal du réservoir du Grand Détour, en ce qui concerne le coût du projet, se situe aux alentours de la cote 418 m. Toutefois, la topographie du milieu étant peu accentuée, un niveau d'eau plus bas pourrait entraîner une diminution notable des superficies inondées. La réduction des impacts sur le milieu (foresterie, routes d'accès, habitats fauniques, utilisation du milieu, etc.) qui s'ensuivrait et les conséquences sur les mesures d'atténuation pourraient avoir une incidence positive sur l'acceptabilité du projet et sur sa rentabilité. Ainsi, la possibilité de réaliser le projet à la cote 416 m a été examinée du point de vue de l'environnement.

On a effectué l'analyse en comparant les modifications engendrées sur le milieu physique par la création du réservoir aux cotes 416 m et 418 m, puis les répercussions qu'elles auraient sur les milieux biologique et humain. Afin de faciliter cette analyse, seuls les éléments discriminants pouvant être quantifiés ont été retenus. Le tableau 2.6 résume l'analyse comparative effectuée.

Sur le plan biologique, malgré le fait qu'à la cote 418 m le réservoir du Grand Détour inonderait une superficie terrestre deux fois plus grande qu'à la cote 416 m, les impacts différentiels sur le milieu seraient peu significatifs. De fait, les espèces de poissons qui seraient avantagées par la création du réservoir (grand brochet et grand corégone) sont généralement peu prisées par les pêcheurs sportifs et le secteur qui serait ennoyé est peu fréquenté par les villégiateurs. Aussi, ce gain de production de poissons ne devrait pas se traduire par une hausse notable de la fréquentation pour la pêche, d'autant plus que l'on appréhende une augmentation temporaire des teneurs en mercure dans la chair des poissons (voir la section 6.5). Par conséquent, en ce qui concerne le milieu aquatique, les deux cotes d'enneigement à l'étude ne peuvent pas vraiment être distinguées.

Pour ce qui est du milieu humain, la création du réservoir à la cote 416 m toucherait une superficie terrestre moindre que si cette cote était de 418 m. Cette superficie est utilisée notamment pour les activités de chasse récréative ou pour la pratique de la chasse et du piégeage par les autochtones. Cette variante toucherait également moins d'éléments du milieu tels que chalets, terrains forestiers et sites de potentiel archéologique. Plusieurs des impacts pourraient cependant être atténués. Ainsi, on minimiserait les impacts sur la villégiature et la foresterie, d'une part, en indemnisant les propriétaires des chalets situés dans la zone ennoyée et, d'autre part, en récupérant le bois à l'intérieur des superficies devant être ennoyées, comme le prescrit la *Loi sur les forêts*. L'augmentation temporaire des teneurs en mercure dans la chair des poissons serait plus importante à la cote 418 m qu'à la cote 416 m. Il s'agit toutefois d'un impact différentiel, qui pourrait être géré si les normes de consommation étaient modifiées.

Sur le plan environnemental, la création du réservoir du Grand Détour à la cote 416 m serait marginalement plus avantageuse. Toutefois, étant donné que plusieurs répercussions pourraient être atténuées par des mesures appropriées, la différence entre l'aménagement du réservoir à la cote 416 m et celui à la cote 418 m ne semble pas suffisamment importante pour justifier les coûts supplémentaires, comme le montre la figure 2.6.

Tableau 2.6 — Réservoir du Grand Détour, analyse environnementale comparative des cotes d'exploitation

Niveau	416 m	418 m
Modifications sur le milieu physique		
• Superficie terrestre ennoyée	647,8 ha	1234 ha
• Superficie fluviale (rivières et ruisseaux) modifiée par l'ennoisement ^a	197,1 ha	207,9 ha
• Superficie lacustre modifiée par l'ennoisement ^a	543,0 ha	567,4 ha
• Rehaussement du niveau estival du lac du Grand Détour ^b	1,25 m	3,25 m
• Modifications de la qualité de l'eau	Non discriminant à court ou à moyen terme	Non discriminant à court ou à moyen terme
Répercussions sur le milieu biologique		
• Nombre de frayères potentielles à grand corégone touchées en milieu fluvial	22	25
• Superficie des frayères potentielles à grand brochet touchées en milieux lacustre et fluvial	Non discriminant	Non discriminant
• Gain de production de poissons (grand brochet et grand corégone)	+ ^c	++ ^d
• Superficie des écotones riverains modifiés par l'ennoisement	Non discriminant	Non discriminant
• Formation de nouveaux écotones riverains	+	++
• Perte d'habitats pour la faune semi-aquatique et la faune avienne	Non discriminant	Non discriminant
• Perte d'habitats pour la faune terrestre	+	++
Répercussions sur le milieu humain		
• Nombre de chalets ennoyés ^e	3 ^e	4 ^e
• Augmentation temporaire des teneurs en mercure dans la chair des poissons et modification des règles de consommation	+	++
• Gain de fréquentation potentielle pour la pêche	Non discriminant	Non discriminant
• Modification des conditions de pratique de la chasse	+	++
• Modification des conditions d'exploitation des ressources par les autochtones	+	++
• Perte de terrains forestiers productifs et accessibles ^e	+ ^e	++ ^e
• Modifications de la qualité du paysage	Non discriminant	Non discriminant
• Perte de sites de potentiel archéologique	+	++

a. Les lacs et ruisseaux ennoyés sur moins de 1 ha n'ont pas été pris en considération dans les calculs.

b. La cote naturelle estivale du lac du Grand Détour est de 412,4 m.

c. + : Le signe plus marque l'importance relative des impacts ou des retombées prévus.

d. : Marque un élément discriminant.

e. Impact pouvant être atténué.

2.4.2.2 Variantes d'évacuation dans la rivière Manouane et type de conception pour les ouvrages de retenue

Une analyse a été effectuée dans le but de choisir le type d'évacuateur de crues et le type d'ouvrages de retenue. Dans la première solution, le barrage et la digue n° 1 seraient munis d'une crête déversante et construits en béton et leur niveau en crête serait de 418 m, tandis que les digues n° 2 et n° 6 seraient construites en remblai et leur niveau en crête serait de 423 m.

Le déversement ne se ferait qu'au-dessus des ouvrages en béton. Dans la deuxième solution, tous les ouvrages de retenue seraient construits en remblai et leur niveau en crête serait de 423 m. L'aménagement comprendrait un évacuateur de crues classique muni de deux vannes mécaniques.

La comparaison des coûts a démontré que la solution 2 coûterait environ 2 millions de dollars de plus que la solution 1. De plus, la solution avec crête déversante est moins onéreuse du point de vue de l'exploitation, puisqu'elle nécessite moins d'interventions.

Sur le plan environnemental, les modes d'évacuation des eaux vers la rivière Manouane ont été comparés pour les deux solutions en ce qui a trait aux conséquences sur le milieu. Le tableau 2.7 contient le résumé de l'analyse comparative effectuée.

Les deux modes d'évacuation à l'étude sont peu discriminants en regard des impacts engendrés sur les milieux physique, biologique et humain. Il convient toutefois de préciser que la solution 2 présenterait plus de risques pour la sécurité des personnes se trouvant sur la rivière Manouane au moment des déversements, en plus d'être plus coûteuse à exploiter. Par conséquent, la manœuvre de l'évacuateur créerait des contraintes d'exploitation et de gestion des débits évacués.

Compte tenu de ce qui précède, la solution 1 a été retenue, avec des provisions pour le déboisement de la bande de végétation forestière et le déplacement éventuel d'un chalet.

Tableau 2.7 — Projet Manouane, analyse environnementale comparative des modes d'évacuation

Paramètre évalué	Déversoir à crête	Évacuateur de crues
Modifications sur le milieu physique		
• Niveau printanier du lac du Grand Détour pour une année d'hydraulicité moyenne, lorsque les canaux sont ouverts.	418,6 m	< 418,0 m
• Niveau printanier du lac du Grand Détour pour une année d'hydraulicité forte (à récurrence de 20 ans), lorsque les canaux sont ouverts.	418,9 m	< 418,0 m
• Niveau printanier du lac du Grand Détour pour une année d'hydraulicité très forte (à récurrence de 10 000 ans), lorsque les canaux sont ouverts.	419,5 m	< 418,0 m
• Niveau printanier du lac du Grand Détour pour une année d'hydraulicité moyenne, lorsque les canaux sont fermés.	418,8 m	< 418,0 m
• Niveau printanier du lac du Grand Détour pour une année d'hydraulicité forte (à récurrence de 20 ans), lorsque les canaux sont fermés.	419,2 m	< 418,0 m
• Niveau printanier du lac du Grand Détour pour une année d'hydraulicité très forte (à récurrence de 10 000 ans), lorsque les canaux sont fermés.	419,7 m	< 418,0 m
Répercussions sur le milieu biologique		
• Développement (en superficie) des écotones riverains autour du lac du Grand Détour.	++ ^{a b}	+
• Dévalaison de poissons présents dans le lac du Grand Détour et dans la rivière Manouane.	Peu discriminant	Peu discriminant
Répercussions sur le milieu humain		
• Modification des conditions de pratique de la navigation, de la chasse et de la pêche.	Non discriminant	Non discriminant
• Modification de la récolte et de la fréquentation potentielles (chasse et pêche).	Non discriminant	Non discriminant
• Modification des conditions d'exploitation des ressources par les autochtones.	Non discriminant	Non discriminant
• Risques encourus par les usagers au moment des déversements dans la rivière Manouane.	+	++

a. + : Le signe plus marque l'importance relative des impacts ou des retombées prévus.

b. : Marque un élément discriminant.

2.5 Description de l'aménagement

La présente section décrit les différents ouvrages qui constituent le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane, y compris les ouvrages aménagés à titre de mesure d'atténuation. On y traite également des accès, des campements et des installations temporaires.

2.5.1 Barrage

Voir la figure 2.7, *Seuil de la digue n° 1 (béton) – Plan et coupes*).

Le barrage, un ouvrage en béton, sera construit au km 97. Il mesure 9 m de hauteur sur 90 m de longueur et 3,75 m de largeur en crête. Son volume est estimé à 4 750 m³.

Ce barrage permet l'évacuation d'une partie de la crue lorsque le niveau du réservoir dépasse la cote 418 m. Ainsi, en crue maximale probable de 2 078 m³/s, le niveau d'eau du réservoir atteindrait la cote 421,5 m, avec l'hypothèse que l'ouvrage régulateur aménagé dans les canaux de dérivation serait fermé et, par conséquent, qu'aucun débit ne serait alors dérivé vers le réservoir Pipmuacan. Un débit de 737 m³/s s'écoulerait au-dessus du barrage, le reste passant au-dessus de la digue n° 1.

2.5.2 Dignes

Voir la figure 2.8, *Digue n° 2 – Plan et coupes*, la figure 2.9, *Digue n° 6 – Plan et coupes* et la figure 2.10, *Canaux de dérivation et plans des ouvrages*.

La digue n° 1 sera construite entre les km 94,5 et 95 pour fermer une dépression en rive gauche. Elle sera en béton et mesurera 5 m de hauteur, 136,5 m de longueur et 3,75 m de largeur en crête ; son niveau en crête atteindra 418 m. Un muret en gabions devra être construit au-dessus de l'appui gauche de la digue. Le roc se situant au niveau 419 m, ce muret protégera le mort-terrain contre l'érosion qui pourrait se produire au passage des crues à récurrence supérieure à cinquante ans. Le volume de la digue est estimé à 5 000 m³.

La digue n° 1 permet l'évacuation des crues par sa crête quand le niveau d'eau du réservoir dépasse les 418 m. Ainsi, en crue maximale probable de 2 078 m³/s, un débit de 1 341 m³/s s'écoulerait au-dessus de la digue n° 1.

Des excavations sont prévues en amont et en aval de la digue afin de faciliter l'écoulement des eaux. En amont de la digue, elles s'étendent sur une largeur de 136,5 m et une distance de 200 m. Du côté aval, les excavations s'étendent depuis l'emplacement du pied de la digue jusqu'à la rivière, au km 95, et couvrent une largeur de 98 m et une longueur de 50 m. La profondeur maximale de l'excavation est d'environ 8 m. Elles permettent de confiner l'écoulement sur le roc.

La digue n° 2 fermera un bras secondaire de la rivière, à l'extrémité sud de l'île. Constituée entièrement de remblai, elle mesure 14 m de hauteur sur 138 m de longueur, et son niveau en

crête atteint 423 m, ce qui lui assure une revanche de 1,5 m par rapport au niveau atteint dans le réservoir en crue maximale probable. À l'emplacement prévu pour la digue n° 2, le roc affleure sur une distance de 75 m et les dépôts meubles vont en s'épaississant vers l'appui droit. Le volume de cette digue est estimé à 35 500 m³.

La digue n° 6 fermera un bras délaissé de la rivière Manouane situé dans une vallée étroite et encaissée dans le roc, à 1,5 km au nord du barrage. Elle mesure 8 m de hauteur sur 43 m de longueur ; son niveau en crête atteint 423 m. À l'emplacement prévu pour cette digue, le roc affleure sur la majeure partie de la superficie. Le volume de cette digue est évalué à 4 800 m³.

Les digues n° 2 et n° 6 sont des ouvrages en sable et gravier, constitués d'un noyau central en till doté de recharges en sable et gravier. Aux endroits où l'épaisseur de mort-terrain est inférieure à 1 m, ce dernier sera excavé afin que les digues reposent sur le roc. Là où le mort-terrain dépasse les 1 m d'épaisseur, les digues seront construites sur ce dernier avec une clé d'étanchéité jusqu'au roc. Une paroi étanche d'une largeur de 60 m est enfin prévue près de l'appui sud-est de la digue n° 2.

2.5.3 Canaux de dérivation

Voir la figure 2.10, *Canaux de dérivation et plans des ouvrages*.

Sur une longueur de 7 km, les canaux de dérivation acheminent l'eau dérivée vers le réservoir Pipmuacan par la rivière aux Hirondelles.

Deux canaux de dérivation seront creusés entre une baie située dans la région sud-est du réservoir projeté du lac du Grand Détour et la rivière aux Hirondelles, tributaire du réservoir Pipmuacan. Ils traverseront une région dont le relief se présente sous la forme de collines rocheuses aux formes arrondies par les glaciers. Des dépôts morainiques tapissent principalement le fond des dépressions occupées par des lacs. Les canaux emprunteront les dépressions naturelles et relieront trois lacs. La partie excavée des canaux sera d'une longueur de 5,6 km. Des excavations sont également prévues dans deux petits lacs situés sur le parcours des eaux (les lacs Numéro Un et Numéro Deux), les profondeurs actuelles n'étant pas suffisantes.

Le premier des deux canaux (le tronçon amont), qui s'étend du réservoir projeté du lac du Grand Détour jusqu'au lac Patrick, a une largeur de 12 m et un radier au niveau 413 m. Il sera excavé en partie dans le roc selon une pente de 1H : 10V et en partie dans le mort-terrain selon une pente de 2H : 1V, avec une berme de 3,0 m au niveau de contact entre le roc et le mort-terrain. Les sections excavées dans le mort-terrain seront recouvertes d'un enrochement de protection contre l'érosion, tandis que les sections excavées dans le roc seront protégées à l'aide de boulons et de grillages fixés aux parois verticales.

Le second canal (le tronçon aval) s'étendra du lac Patrick à la rivière aux Hirondelles et suivra le parcours actuel de l'exutoire de ce lac. À cet endroit, le roc est relativement profond et le canal sera entièrement excavé dans le mort-terrain. La section de ce tronçon serait donc de

forme trapézoïdale, avec un radier de 9 m de largeur. Les parements auront une pente de 2H : 1V et seront recouverts d'enrochements de protection jusqu'à la cote prévue en cas de crue septennale. Le niveau du radier variera de la cote 412 m à la sortie du lac Patrick, à la cote 411 m à sa confluence avec la rivière aux Hirondelles.

Les canaux permettront de dériver les apports de la rivière Manouane, jusqu'à un débit de 80 m³/s. Calculé sur une base journalière, ce débit a une probabilité de dépassement d'environ 8 %. Lorsque le débit dérivé dépassera les 80 m³/s, une partie des apports est alors déversée dans la rivière Manouane au barrage et à la digue n° 1 et s'ajoute au débit réservé.

La vitesse d'écoulement maximale dans les canaux se produira en période de crue. En crue extrême (crue maximale probable de 2 078 m³/s), le débit pourrait atteindre 205 m³/s si l'ouvrage régulateur dans les canaux restait ouvert, ce qui porterait à 3,0 m/s la vitesse d'écoulement des eaux. La plupart du temps, la vitesse d'écoulement se maintiendra en deçà de 1 m/s (pour un débit moyen annuel de 30,3 m³/s), bien qu'elle pourra atteindre 1,3 m/s (pour un débit de conception de 80 m³/s) en période de crue. La vitesse augmentera localement à l'ouvrage régulateur et au seuil permettant la mesure des débits.

2.5.4 Seuil de mesure des débits et limnimètre

Voir la figure 2.10, *Canaux de dérivation et plans des ouvrages*.

Cet ouvrage permettra de mesurer de façon précise le débit dérivé par l'aménagement projeté, en créant une relation niveau-débit unique, qui n'est pas influencée par les conditions de glace. Ce seuil, situé à la décharge du lac Patrick, sera un ouvrage en béton, dont la crête se trouvera à la cote 413 m ; il occupera toute la largeur du canal, soit 9 m, et aura une hauteur de 1 m. Des gabions seront placés en amont et en aval de cet ouvrage. Le lit du canal en aval du seuil sera recouvert d'une membrane géotextile et d'un enrochement de protection pour prévenir l'érosion.

Un limnimètre sera installé dans le lac Patrick, en amont du seuil de mesure des débits. Après la mise en service de la dérivation, une campagne de mesure des débits sera effectuée afin d'établir la relation entre le débit dérivé par les canaux et le niveau enregistré au limnimètre. Cette relation sera par la suite utilisée afin de convertir les mesures de niveaux d'eau en débits dérivés par les canaux.

2.5.5 Ouvrage régulateur

Voir la figure 2.10, *Canaux de dérivation et plans des ouvrages.*

L'ouvrage régulateur est destiné à interrompre la dérivation du débit lorsqu'un déversement est prévu à l'aménagement de Bersimis-1. Cet ouvrage sera construit immédiatement en amont du lac Numéro Deux, à un endroit où le roc atteint 422 m. Cet emplacement correspond à la limite des bassins versants entre les lacs du Grand Détour et Patrick. L'ouvrage comportera deux pertuis de 4,25 m de largeur qui pourraient être fermés à l'aide de vannes wagons de 7 m de hauteur. Il comprendra un pilier central de 2,5 m d'épaisseur et deux piliers d'extrémité, de 10,5 m de longueur. Il n'est pas prévu que cet ouvrage puisse être partiellement ouvert. Il sera soit totalement fermé, soit totalement ouvert. En outre, les manœuvres ne seront pas télécommandées mais seront effectuées localement.

2.5.6 Ouvrage de restitution du débit réservé

Voir la figure 2.7, *Seuil de la digue n° 1 (béton) – Plan et coupes.*

Un débit réservé minimum, fixé à 3 m³/s, sera maintenu dans la rivière Manouane en tout temps à l'aide de deux conduites de 0,85 m de diamètre percées dans le barrage à la cote 411,2 m. Ces conduites seront munies de grilles à débris à l'amont et d'une vanne d'aval afin de permettre l'inspection par des plongeurs et le remplacement des grilles à débris. Toutefois, cette vanne n'est pas conçue pour moduler les débits et sera ouverte en permanence. Afin d'assurer le débit réservé pendant la construction du barrage, ces deux conduites seront prolongées jusqu'à l'amont du batardeau situé en amont du barrage.

2.5.7 Réservoir du Grand Détour

Le réservoir du Grand Détour sera formé par le rehaussement du lac du Grand Détour. Son niveau variera normalement entre les cotes 413,8 et 419,2 m (simulation sur une période de 36 ans). La superficie de ce réservoir atteindra en moyenne 23 km² au printemps, ce qui inondera des terrains couvrant 12 km². En crue maximale probable, le niveau atteindra 421,5 m, et une superficie supplémentaire de 7 km² sera inondée.

2.5.8 Mesures d'atténuation

Afin d'éviter l'abaissement du niveau d'eau à certains endroits dans la rivière Manouane, on prévoit y construire deux épis. Un épi, construit à l'exutoire du lac Duhamel, permettrait de conserver la variation actuelle des niveaux entre les km 50 et 61, en dépit de la réduction du débit. Cet ouvrage sera situé au km 50 et obstruera la moitié de la largeur de la rivière. Il sera constitué de matériaux permettant le déversement en crête. En période hors crue, l'écoulement sera concentré dans la partie non obstruée de la rivière, alors qu'en période de crue, l'eau s'écoulera également au-dessus de l'épi. L'épi aura une longueur de 50 m, une hauteur de 2,5 m et un niveau en crête de 252 m. Afin d'éviter que l'épi n'occasionne des rehaussements

dépassant les niveaux naturels lors du passage des crues, la rive sur laquelle il s'appuiera sera arasée sur une largeur d'environ 40 m, également au niveau 252 m.

Le second épi projeté sera situé au km 83 et permettra de soutenir les niveaux d'eau entre les km 83 et 92. Cet ouvrage aura un niveau en crête de 399 m, une hauteur maximale de 2 m et une longueur de 65 m.

Des relevés bathymétriques et géologiques plus détaillés dans le secteur de chacun des épis permettront de définir la position la plus adéquate pour ces ouvrages.

2.5.9 Accès, campements et installations temporaires

Voir la figure 2.3, *Zone des travaux et emplacement des ouvrages.*

2.5.9.1 Accès

L'accès aux ouvrages se fera à partir de Saint-Ludger-de-Milot sur une distance de 195 km par une route se rendant à la centrale de Chute-des-Passes. Cette route fera l'objet de certains travaux : modification de l'accès au bief à la cote 418 m, déboisement, installation de panneaux de signalisation et entretien pendant la période de construction. De plus, le prolongement de chemins forestiers locaux jusqu'aux chantiers des ouvrages de retenue et du canal de dérivation est prévu.

Les travaux relatifs aux accès se présentent comme suit :

- amélioration et modification ponctuelles de routes existantes entre Saint-Ludger-de-Milot et les lieux des ouvrages : longueur totale de 195 km ;
- au nord du lac du Grand Détour, rehaussement de deux ponts et installation de ponceaux ;
- rehaussement ou déplacement de chemins forestiers sur une longueur totale de 7 km ;
- construction d'un accès au barrage et aux digues, comprenant un tronçon de 8 km en bordure des canaux de dérivation ;
- construction d'accès aux différents lieux d'excavation des canaux de dérivation et de rampes pour accéder au fond de ces derniers.

2.5.9.2 Campements et installations temporaires

Les travaux sur les routes d'accès seront réalisés à partir d'un campement forestier existant situé au nord du lac à Paul.

Pour la construction des ouvrages, un campement temporaire permettant de loger 160 personnes sera aménagé près du pont qui traverse la rivière du Grand Détour à égale distance (10 km) des ouvrages de retenue, d'une part, et des canaux de dérivation, d'autre part.

La superficie disponible pour l'installation du campement est d'au moins 100 000 m² à l'emplacement retenu. L'alimentation en eau pourra se faire directement à partir de la rivière du Grand Détour, ou à partir de puits creusés dans la terrasse sableuse. Les dimensions de la terrasse et la présence de matériaux sableux conviennent bien à la mise en place d'un champ d'épuration.

Outre l'emplacement pour le campement, une aire pour une zone industrielle et une aire de service ont été également repérées. La zone industrielle, qui permettra l'entreposage de l'équipement de construction, se trouve du côté nord de la portion du canal de dérivation située immédiatement en aval du lac Patrick. Quant à l'aire de service qui comprendra le bureau et l'atelier, elle se trouve à proximité du futur barrage, sur la rive droite de la rivière Manouane.

Pages suivantes :

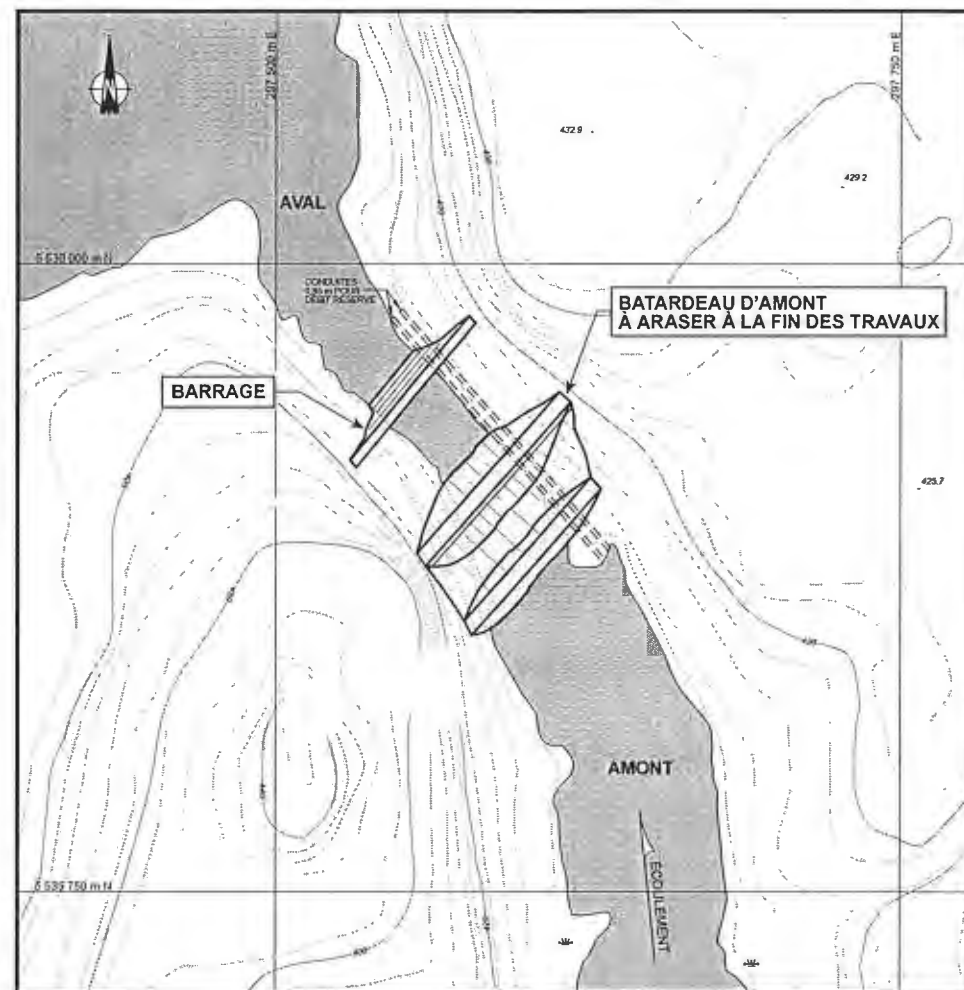
**Figure 2.6 — Barrage (béton) et batardeau amont –
Plan et coupes**

Figure 2.7 — Seuil de la digue n° 1 (béton) – Plan et coupes

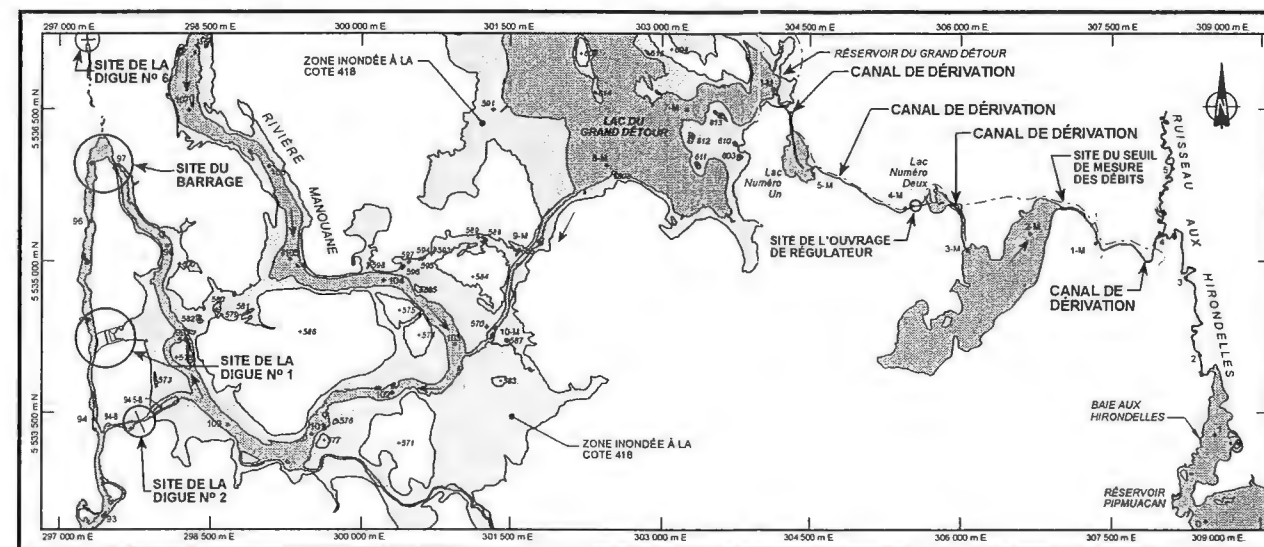
Figure 2.8 — Digue n° 2 – Plan et coupes

Figure 2.9 — Digue n° 6 – Plan et coupes

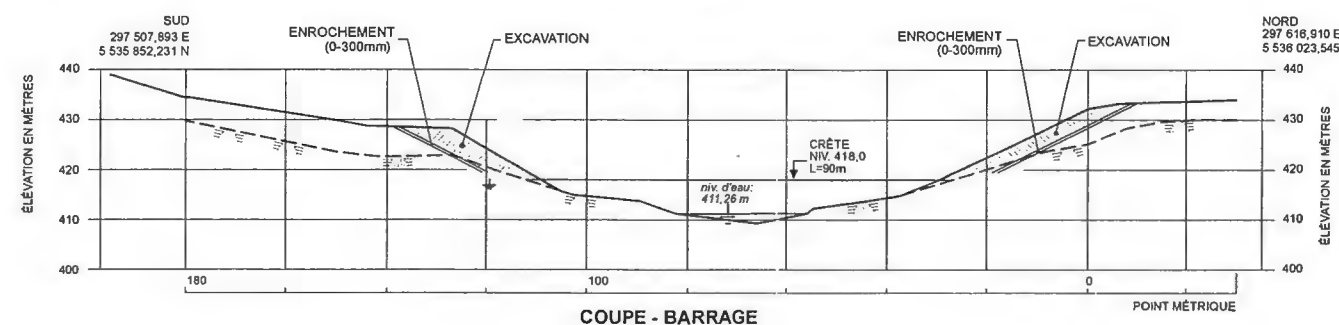
Figure 2.10 — Canaux de dérivation et plans des ouvrages



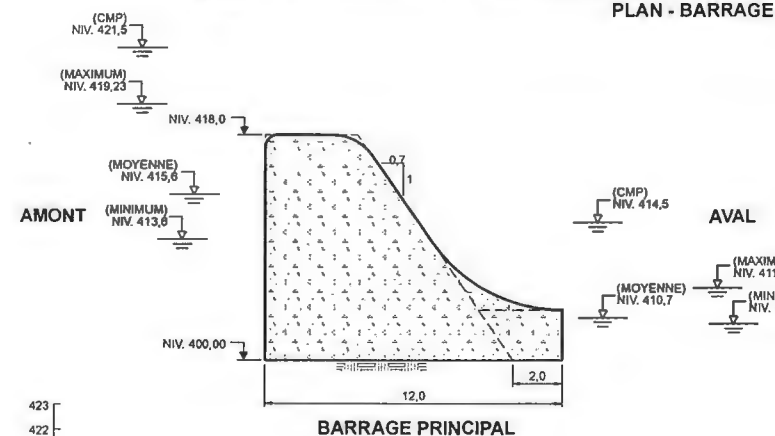
PLAN - BARRAGE



PLAN DE LOCALISATION



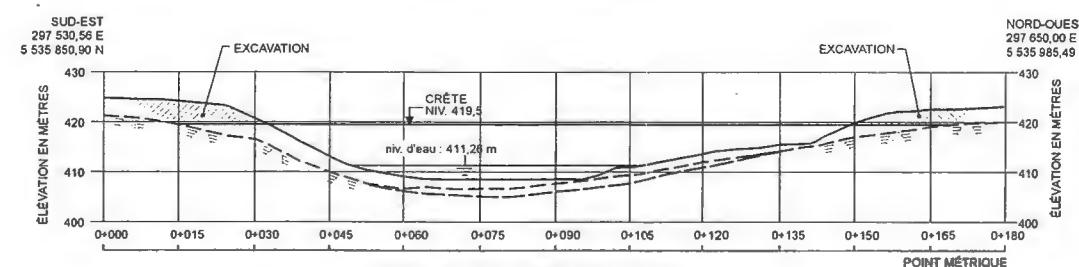
COUPE - BARRAGE



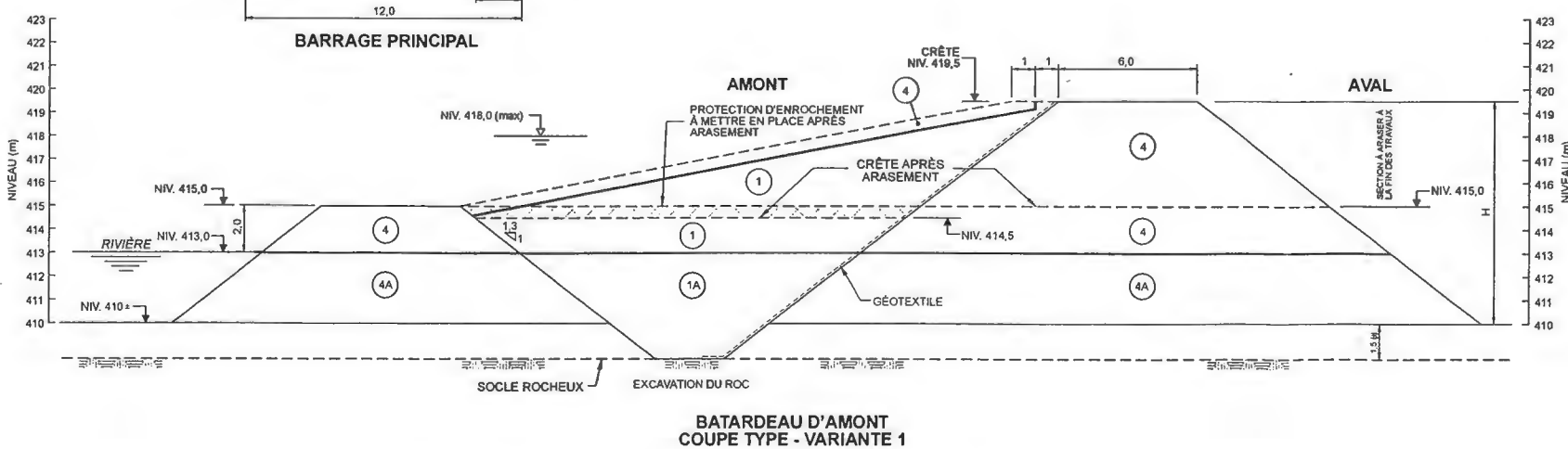
BARRAGE PRINCIPAL

LÉGENDE (VUE EN COUPE)

- PROFIL TOPOGRAPHIQUE ARPENTÉ
- - - PROFIL ESTIMÉ DE LA 2^e COUCHE DE SÉDIMENTS
- ▨▨▨▨ PROFIL ESTIMÉ DU SOCLE ROCHEUX



COUPE - BATARDEAU D'AMONT



BATARDEAU D'AMONT
COUPE TYPE - VARIANTE 1

LÉGENDE

- ① TILL, MAX 300 mm
- ② ENROCHEMENT FIN 0-200 mm
- ②A ENROCHEMENT FIN 0-200 mm DÉVERSÉ SOUS L'EAU
- ③ MEMBRANE IMPERMÉABLE, GÉOTEXTILE 800 grammes/m²
- ④ ENROCHEMENT TOUT-VENANT
- ④A ENROCHEMENT TOUT-VENANT DÉVERSÉ SOUS L'EAU

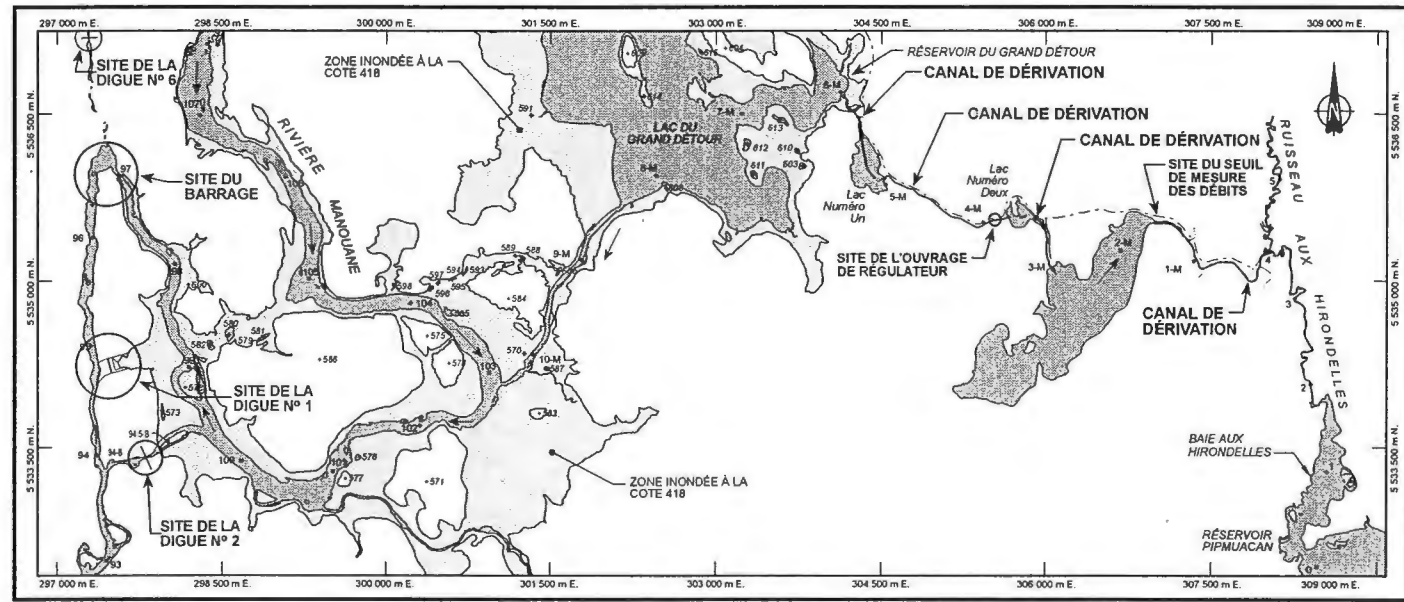
Dérivation partielle
de la rivière Manouane

**Barrage (béton)
et batardeau d'amont**
Plan et coupes

Réf : 6296 70030 014 010 HQ0 TAABA01HE
cj235500.dwg

Mai 2000



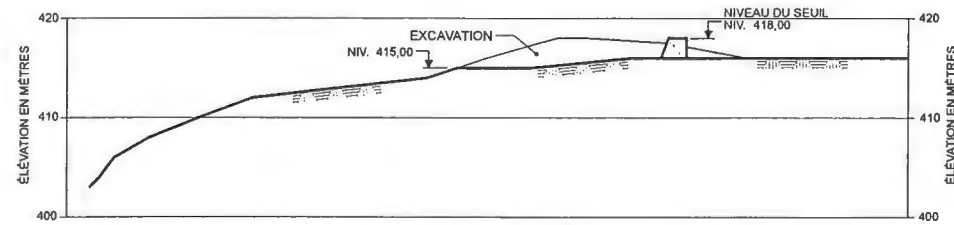
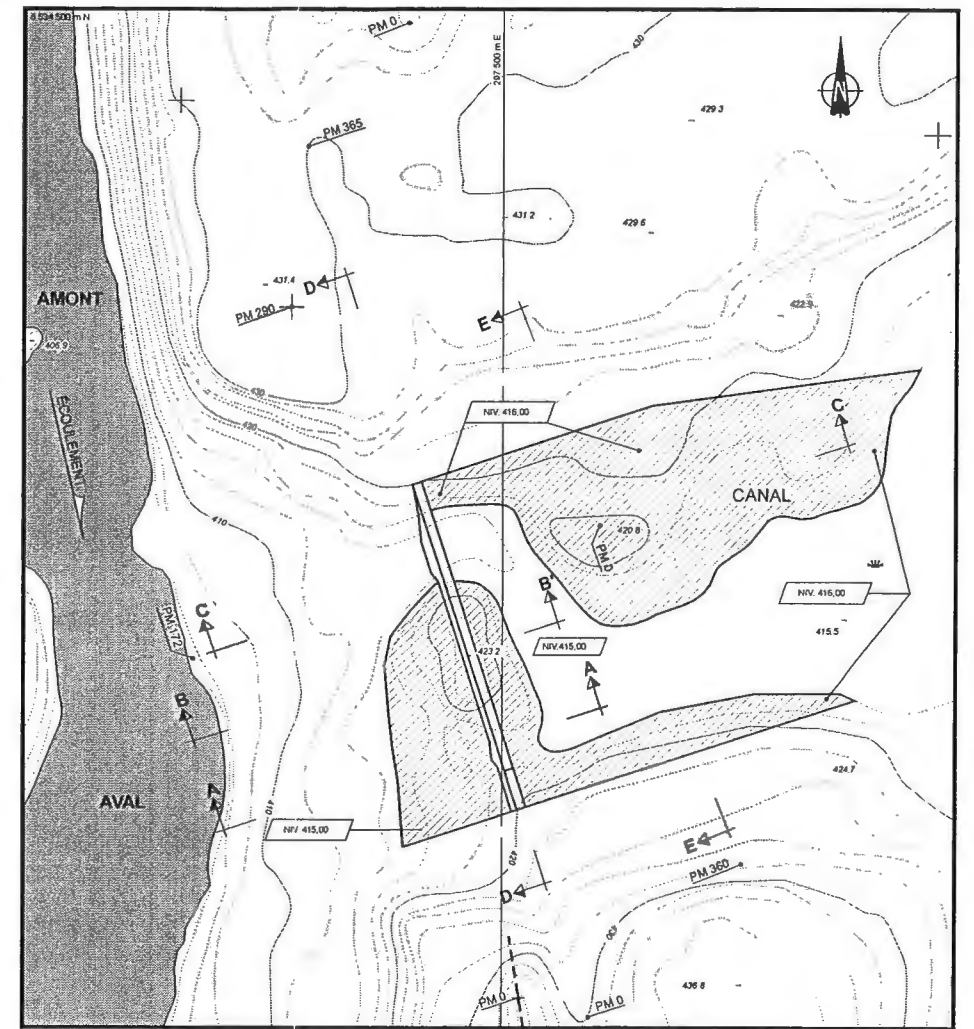


PLAN DE LOCALISATION

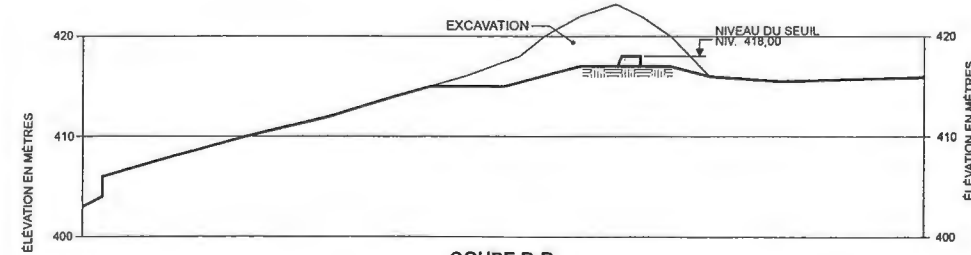


LÉGENDE

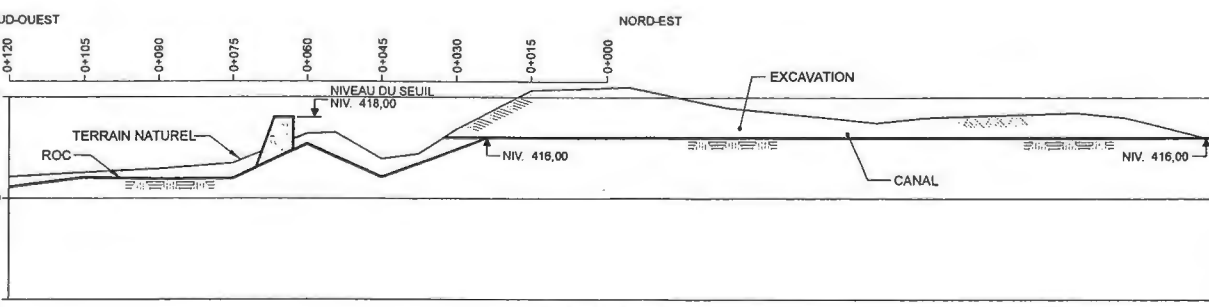
- PM POINT MÉTRIQUE
- LIMITE GÉOLOGIQUE INTERPRÉTÉE
- ▨ EXCAVATION



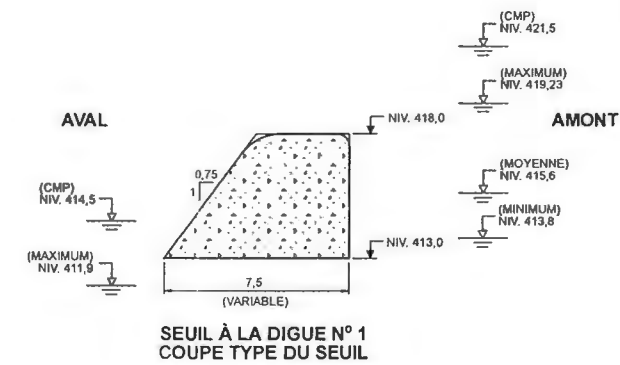
COUPE A-A



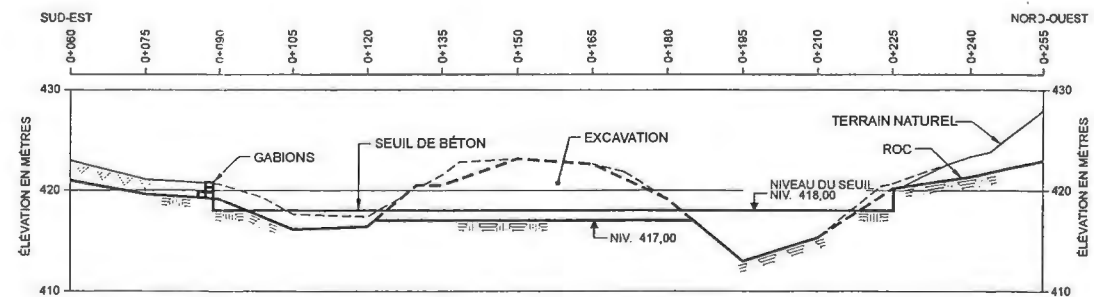
COUPE B-B



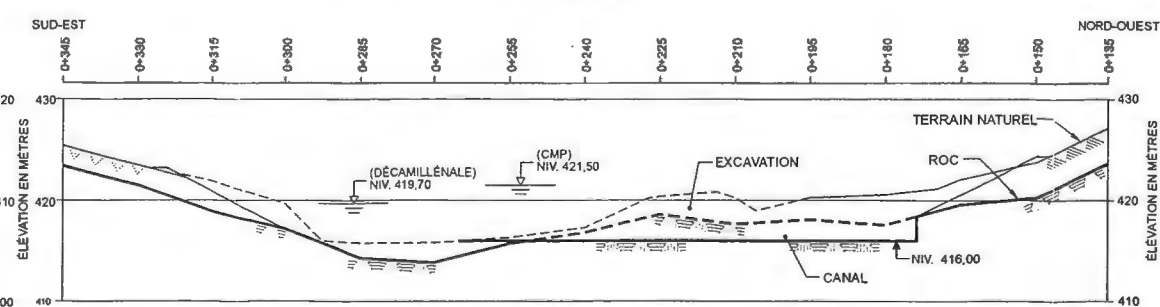
COUPE C-C



SEUIL À LA DIGUE N° 1
COUPE TYPE DU SEUIL



COUPE D-D



COUPE E-E

Dérivation partielle
de la rivière Manouane
Seuil de la digue n° 1 (béton)
Plan et coupes

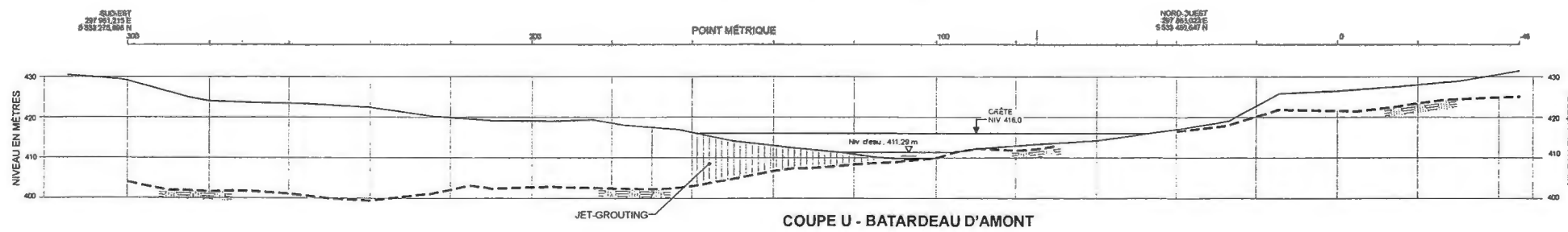
Réf. : 6296 700030 013 010 HQ0 TAABA01HE
c1235501.dwg

Mai 2000

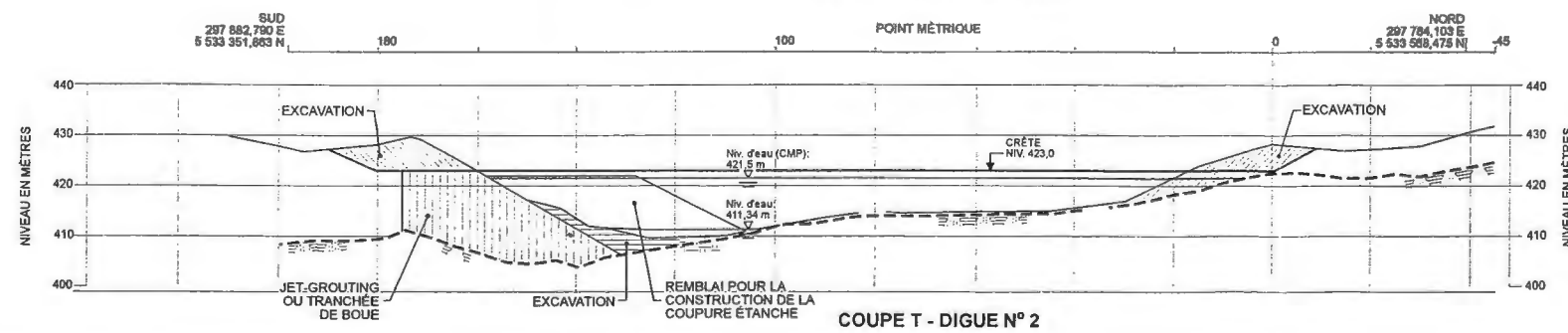




SECTEUR DE LA DIGUE N° 2



COUPE U - BATARDEAU D'AMONT



COUPE T - DIGUE N° 2

LÉGENDE (VUE EN COUPE)

- PROFIL TOPOGRAPHIQUE ARPENTÉ
- - - PROFIL ESTIMÉ DU SOCLE ROCHEUX
- · - · - PROFIL ESTIMÉ DE LA 2^e COUCHE DE SÉDIMENTS

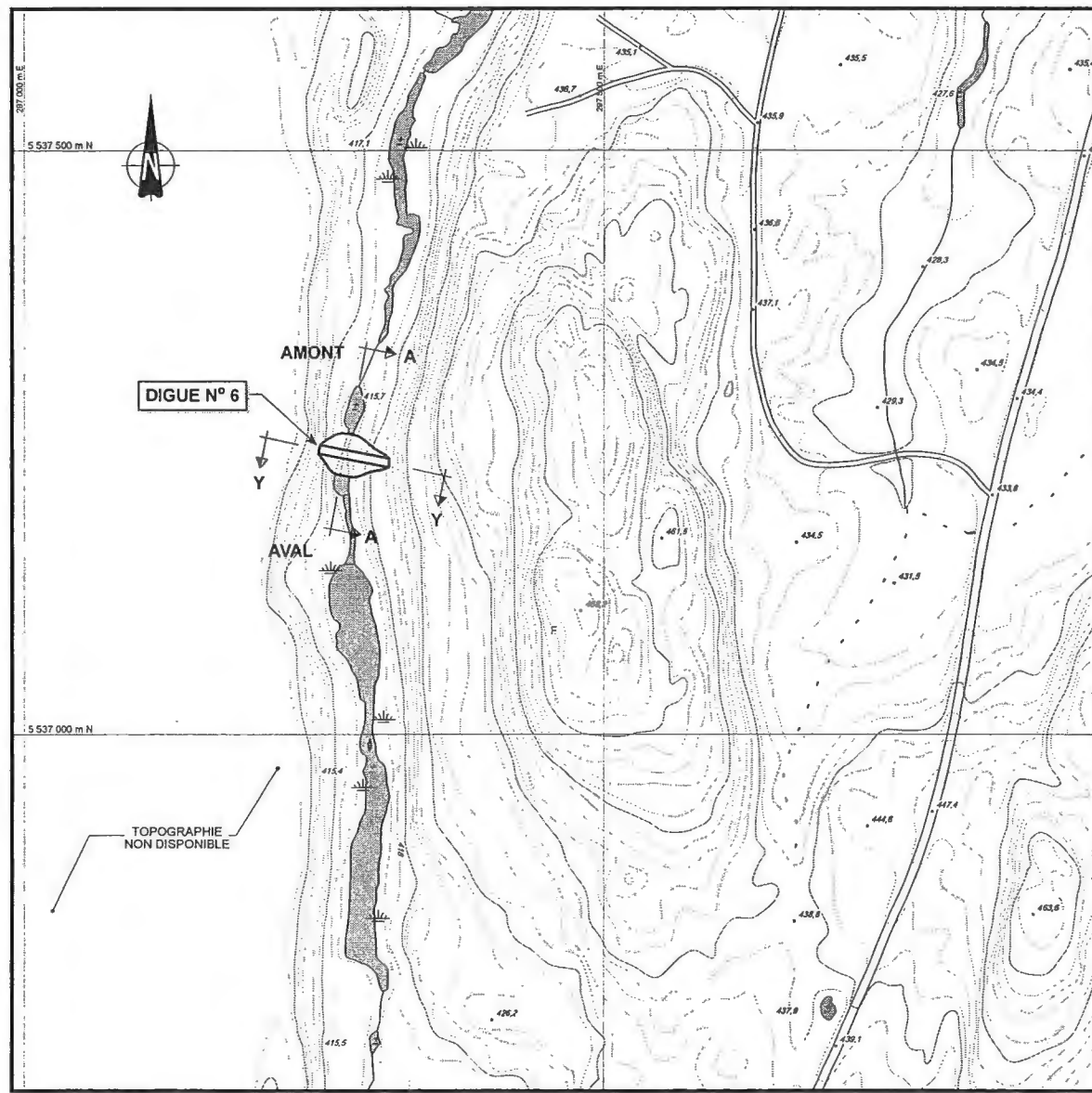
Dérivation partielle
de la rivière Manouane

Digue n° 2
Plan et coupes

Réf. : 6296 70040 028 010 HQ0 TAABA01GG
cl235500.dwg

Mai 2000

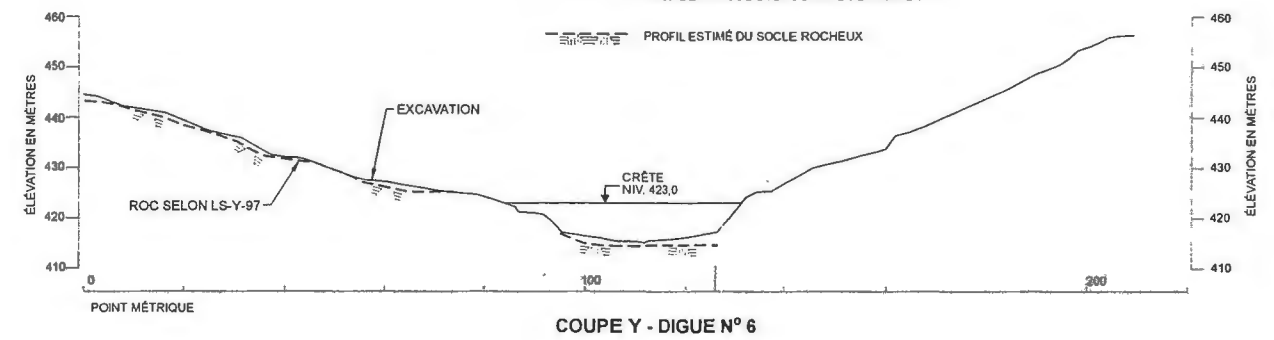




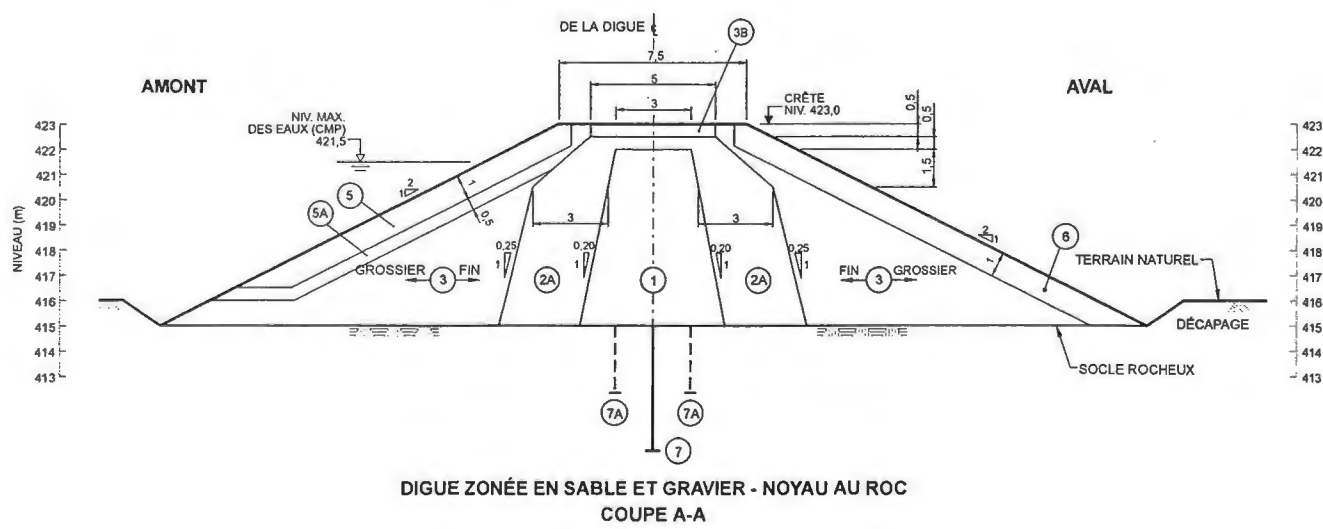
SECTEUR DE LA DIGUE N° 6

LÉGENDE (VUE EN COUPE)

- PROFIL TOPOGRAPHIQUE ARPENTÉ
- - - PROFIL ESTIMÉ DE LA 2^e COUCHE DE SÉDIMENTS
- ▬▬▬ PROFIL ESTIMÉ DU SOCLE ROCHEUX



COUPE Y - DIGUE N° 6



DIGUE ZONÉE EN SABLE ET GRAVIER - NOYAU AU ROC
COUPE A-A

LÉGENDE

- ① TILL, MAX. 300 mm
- ①A TILL DÉVERSÉ SOUS L'EAU
- ②A FILTRE, GRANULAIRE, MAX. 75 mm
- ③ ÉPAULEMENT, SABLE ET GRAVIER, MAX. 300 mm
- ③B COUCHE DE ROULEMENT, GRANULAIRE, MAX. 20 mm
- ④ ENROCEMENT, MAX. 1000 mm
- ④A ENROCEMENT DÉVERSÉ SOUS L'EAU
- ⑤ PERRÉ, ENROCEMENT SÉLECTIONNÉ
- ⑤A COUSSIN DE PERRÉ, ENROCEMENT SÉLECTIONNÉ
- ⑥ PROTECTION, GRANULAIRE SÉLECTIONNÉ, MAX. 300 mm
- ⑦ RIDEAU D'INJECTION, TROUS PRIMAIRES - 6 m c/c
- ⑦A TAPIS D'INJECTION, TROUS PRIMAIRES - 6 m c/c

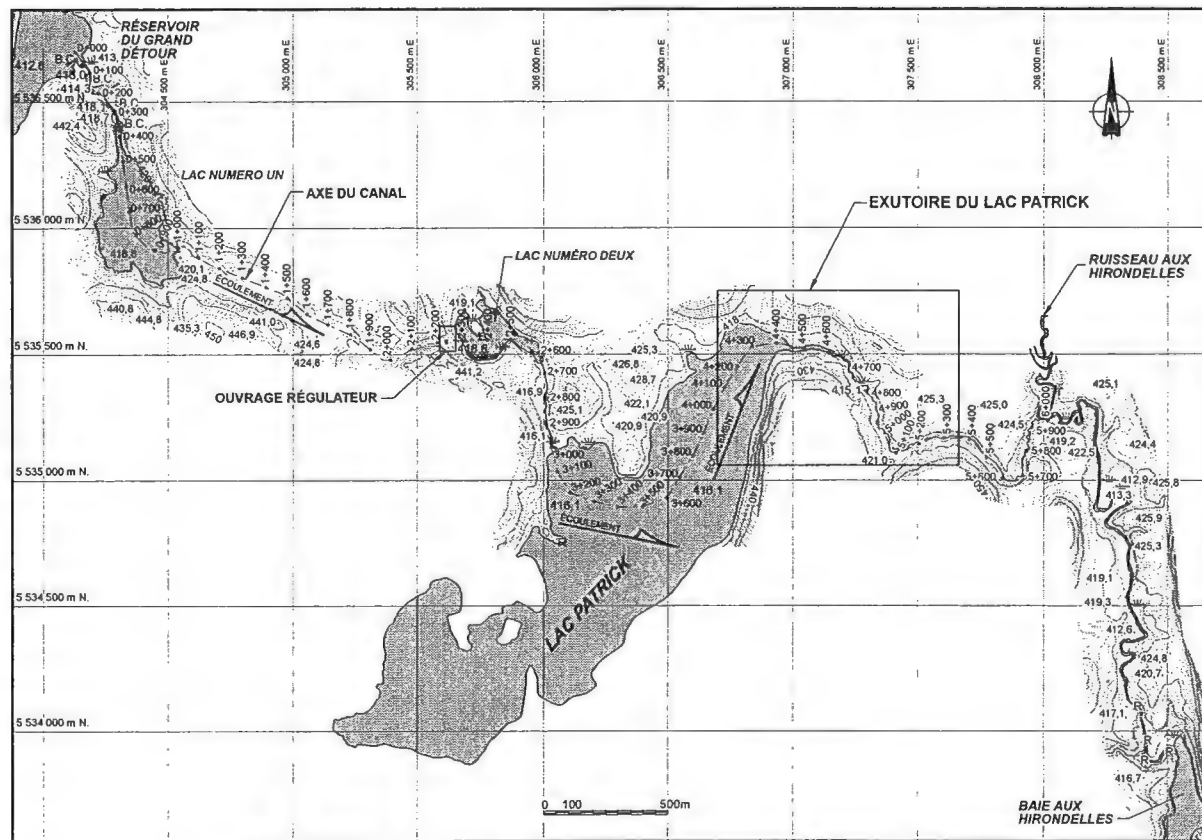
Dérivation partielle
de la rivière Manouane

Digue n° 6
Plan et coupes

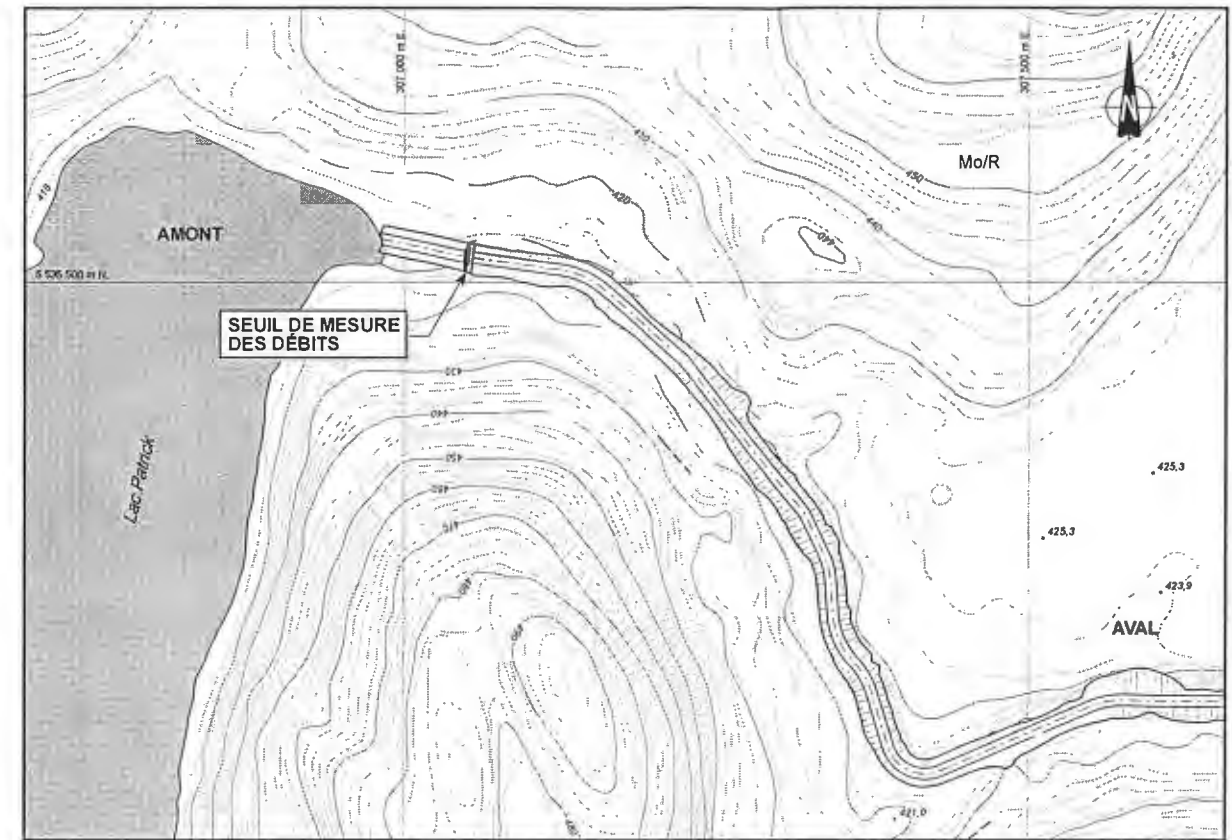
Réf. : 6296 70040 030 010 HQ0 TAABA01GG
dh235500.dwg

Mai 2000

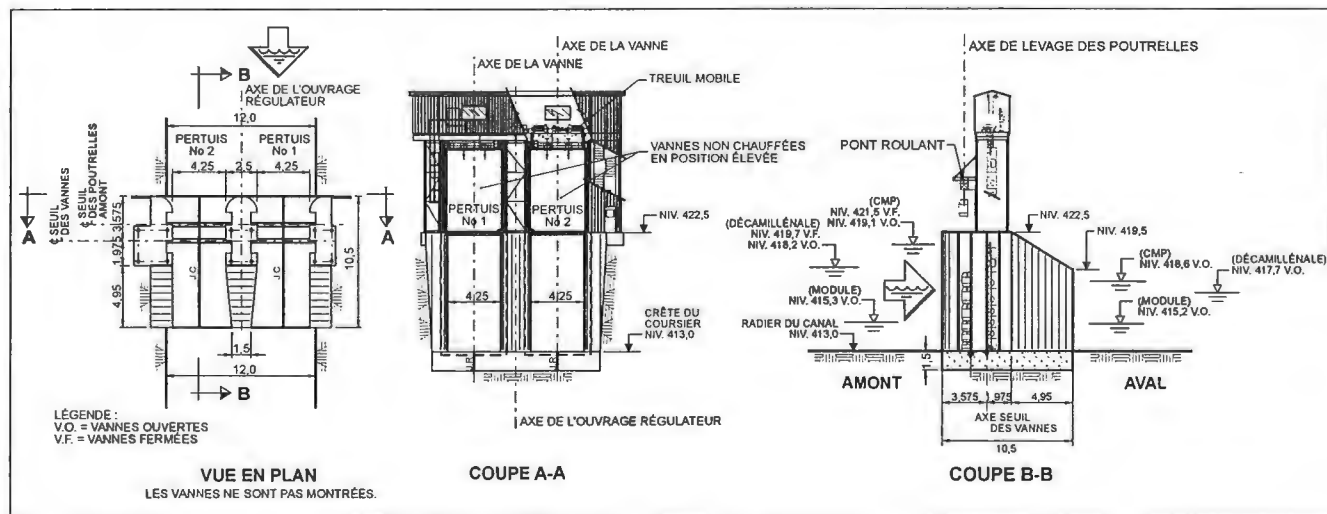




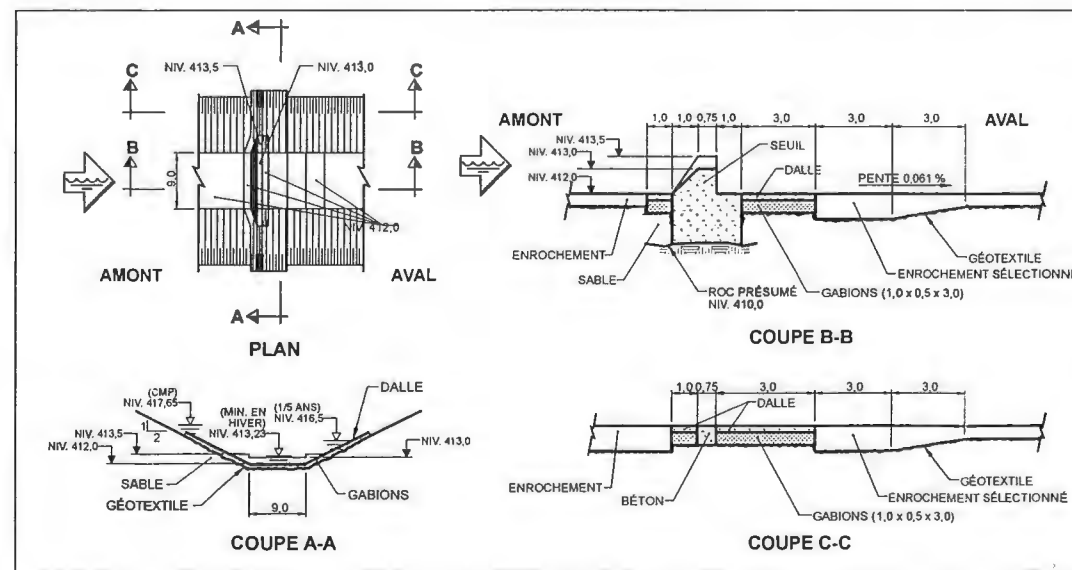
PLAN GÉNÉRAL DES CANAUX DE DÉRIVATION



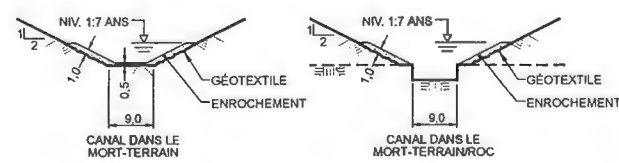
EXUTOIRE DU LAC PATRICK



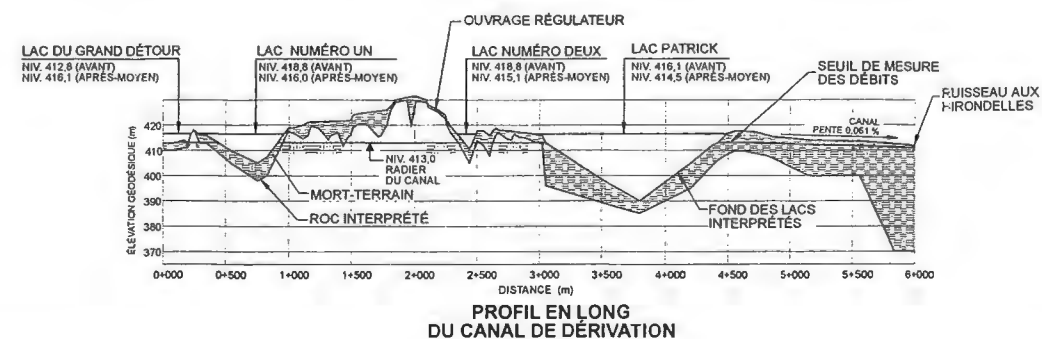
OUVRAGE RÉGULATEUR



SEUIL DE MESURE DES DÉBITS



CANAL EN AVAL DU LAC PATRICK COUPE TYPE



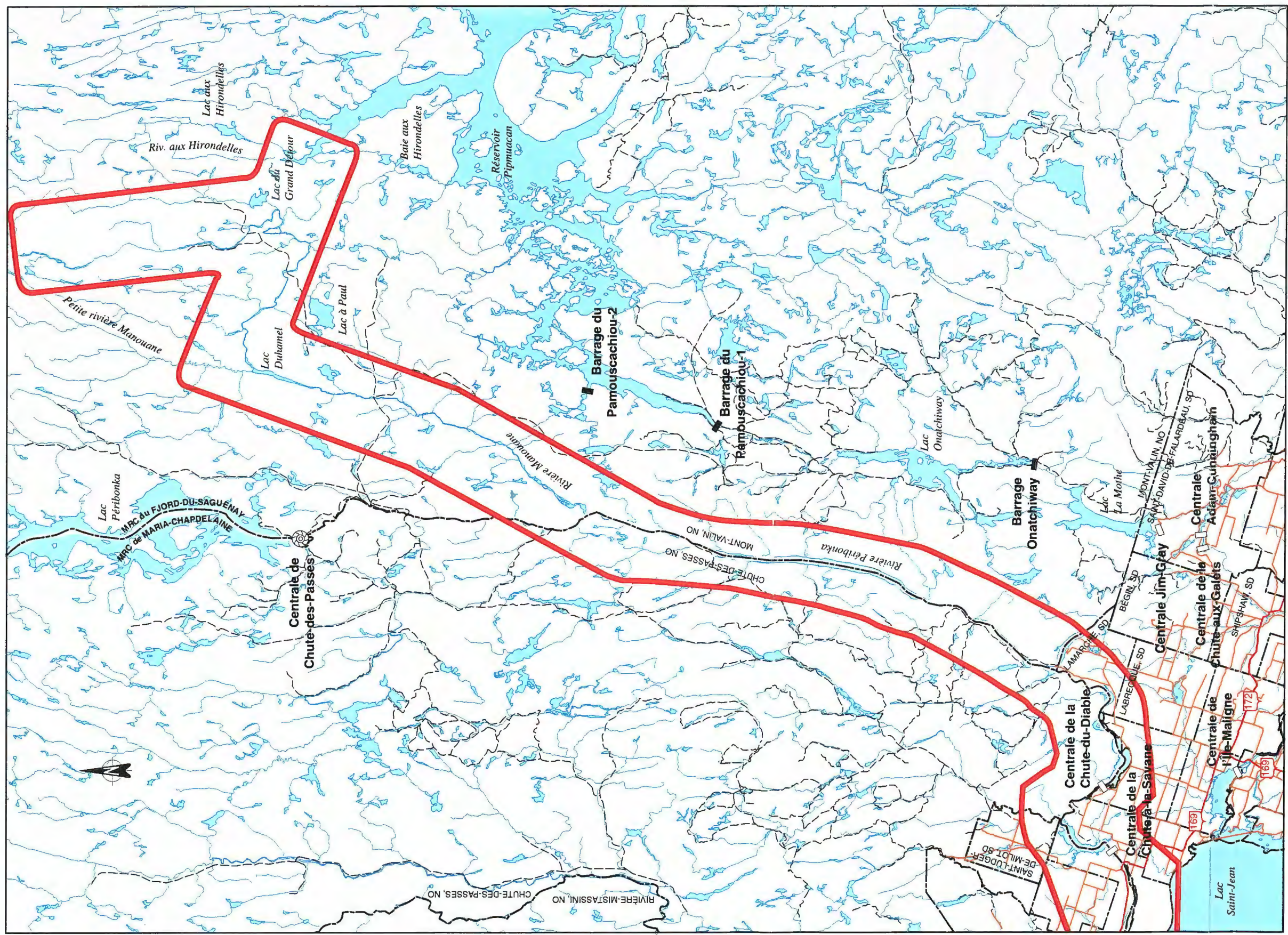
PROFIL EN LONG DU CANAL DE DÉRIVATION

Dérivation partielle de la rivière Manouane
Canaux de dérivation et plans des ouvrages

Réf. : 6296 70030 012 010 HQ0 TAABA01HE
ci235500.dwg

Mai 2000





Dérivation partielle de la rivière Manouane

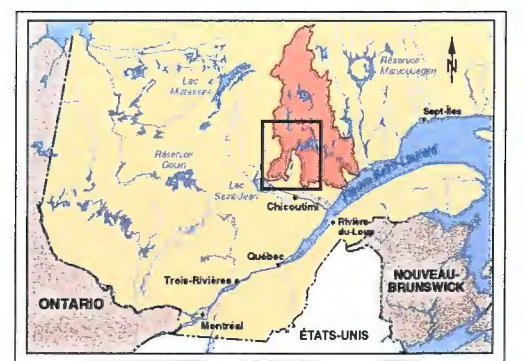
Zone d'influence de la rivière Manouane

- INFRASTRUCTURES**
- Route principale
 - Chemin forestier
 - Barrage, canal, digue (Hydro-Québec)
 - Barrage (producteurs privés)
 - Centrale (producteurs privés)

- LIMITES**
- MRC, municipalité
 - Zone d'influence



Sources : Feuilles numériques BDTA et FILA à 1 : 250 000



2.6 Production d'énergie

Les caractéristiques de l'aménagement de la centrale de la Bersimis-1, ses contraintes d'exploitation et son facteur d'utilisation élevé font que son profil d'exploitation peut difficilement être modifié. Les possibilités de modulation de la production en fonction des variations de la demande du réseau sont donc limitées. Ainsi, dans la gestion du complexe Bersimis, on vise essentiellement à maximiser la production d'énergie tout en minimisant les déversements et en respectant les modalités d'exploitation définies dans l'entente relative à la restauration du saumon de la Betsiamites intervenue, le 4 juin 1999, entre la nation Innu de Betsiamites, la Bande de Betsiamites et Hydro-Québec. L'exploitation du complexe Bersimis a été simulée avec le modèle Optimeau, qui détermine la règle de gestion optimale en fonction du niveau du réservoir Pipmuacan et des apports d'eau.

Les études portant sur la gestion des crues du réservoir Pipmuacan ont conclu que le niveau du réservoir Pipmuacan devrait être abaissé davantage à la fin de la période hivernale afin de libérer le volume nécessaire pour l'emménagement des crues provenant de la dérivation partielle des rivières Portneuf et du Sault aux Cochons. Toutefois, puisque le projet actuel a été conçu de façon que les crues extrêmes retournent dans la rivière Manouane, il n'y a pas lieu de modifier à nouveau la gestion des crues du réservoir Pipmuacan.

Le calcul du débit dérivé par la dérivation Manouane a été fait sur une base journalière au cours de la période de 36 ans s'échelonnant de 1962 à 1997. Cette étude a permis d'établir le partage des débits à partir de la courbe d'emménagement du réservoir projeté et des relations niveau-débit pour chacun des exutoires possibles (conduites pour le débit réservé, crêtes du barrage et de la digue n° 1, canaux de dérivation). Aucune gestion du débit dérivé n'étant prévue, celui-ci fluctuera en fonction des apports naturels et des caractéristiques géométriques des exutoires.

On a calculé l'augmentation de la production énergétique aux centrales de la Bersimis-1 et de la Bersimis-2 en simulant l'exploitation du complexe Bersimis avec les apports actuels et ceux provenant des rivières Portneuf et du Sault aux Cochons, combinés à ceux qui proviendraient de la dérivation partielle de la rivière Manouane. Les simulations sur la période de 36 ans ont été réalisées pour deux scénarios de retrait des groupes turbine-alternateur à la centrale de la Bersimis-1, soit un scénario d'entretien régulier correspondant à des indisponibilités de 63 semaines-groupes par année, et un scénario représentatif d'une réfection majeure correspondant à des indisponibilités de 101 semaines-groupes par année. On a pondéré les résultats des études énergétiques sur une période de 30 ans en utilisant le scénario d'entretien courant pour 22 des 30 années et le scénario de réfection majeure, pour les 8 autres années.

Les simulations indiquent que le gain énergétique pondéré attribuable à la dérivation partielle de la rivière Manouane serait en moyenne de 318 GWh annuellement, une fois déduites les quantités d'électricité retournées à la société Alcan pour les réductions de production à ses deux centrales sur la rivière Péribonka, en aval de l'embouchure de la rivière Manouane, et à ses trois centrales sur la rivière Saguenay. La production du complexe Bersimis augmenterait, en moyenne, de 678 GWh par année.

2.7 Sécurité des ouvrages

Une étude sommaire de la rupture du barrage a été effectuée afin de définir l'ampleur du phénomène associé à une telle éventualité. Cette étude tient compte des courbes de capacité des ouvrages prévus, soit le barrage, la digue n° 1 et les canaux de dérivation. En supposant que la rupture soit causée par une brèche de forme rectangulaire, de 20 m de largeur à la base, à la cote 411,5 m, qui se forme alors que le réservoir est à la cote 418 m et les apports, de 120 m³/s, le débit maximal qui s'écoulerait du barrage serait de 570 m³/s. Ce débit dépasse légèrement celui d'une crue centennale (520 m³/s) et demeure bien en deçà de la crue maximale probable (CMP) qui est de 2 078 m³/s.

2.7.1 Programme de maintenance et de surveillance des ouvrages

Hydro-Québec s'est dotée de normes et de directives en matière de surveillance et de maintenance des ouvrages, et celles-ci sont en vigueur pour les aménagements de la Bersimis-1 et de la Bersimis-2. Le programme de surveillance de la direction territoriale Manicouagan prévoit des inspections périodiques et des études de comportement des ouvrages en question. Ces ouvrages seront pourvus des instruments d'auscultation nécessaires à la surveillance et à l'analyse du comportement des ouvrages.

2.7.2 Plan de mesures d'urgence

Pendant les travaux, le *Plan d'urgence Manicouagan* sera en vigueur afin de parer à toute éventualité. De plus, l'entrepreneur qui sera mandaté pour l'exécution des travaux devra présenter son programme d'urgence en cas de déversement accidentel ou de tout autre état d'urgence, et il devra se conformer aux directives de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST). Un responsable de chantier d'Hydro-Québec habilité à mettre en œuvre le plan d'urgence Manicouagan sera présent en tout temps sur les lieux des travaux.

La figure 2.11 présente le schéma logique des actions et des communications prévues dans le cadre du plan d'urgence Manicouagan. Un plan des mesures d'urgence propres à chaque ouvrage sera élaboré après l'obtention des autorisations. Ce plan contiendra toute l'information qu'exige la directive ministérielle. Le schéma contient les acronymes ci-dessous, qui désignent les unités administratives d'Hydro-Québec :

- BOGC : Barrages, ouvrages et génie civil ;
- CCR : Centre de conduite du réseau ;
- CT : Centre de téléconduite ;
- CUT : Centre d'urgence territoriale ;
- DPAS : Direction principale - Approvisionnement et services ;
- SALC : Service à la clientèle.

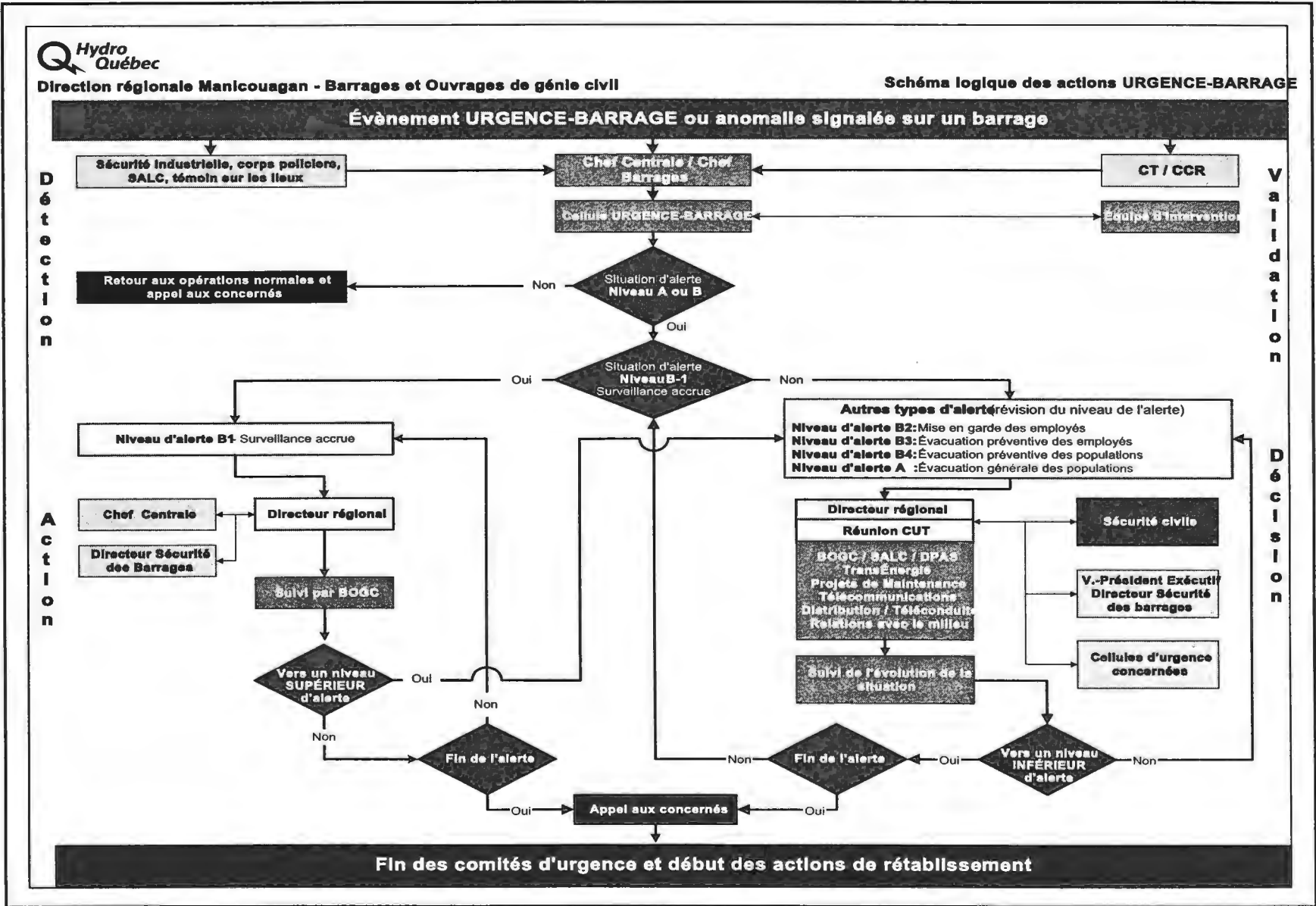


Figure 2.11 — Urgence barrage, schéma logique

2.8 Méthodes de construction

2.8.1 Séquence des travaux

La construction des ouvrages s'étalera sur deux années. La première année, avant la mise en eau du réservoir, les digues n° 1, n° 2 et n° 6 seront construites à sec. Les canaux reliant le lac du Grand Détour à la rivière aux Hirondelles seront également aménagés. Le barrage sera construit sans dérivation provisoire au cours de la deuxième année. La figure 2.12 illustre le programme général des travaux.

2.8.2 Canaux de dérivation

On devra recourir à différentes techniques pour l'excavation. Les sections de canal comprises entre deux lacs seront excavées d'abord par la partie centrale afin que les extrémités protègent les zones des travaux contre les inondations. Ces sections pourraient être excavées en partie à sec à l'aide d'équipement conventionnel : pelles excavatrices, chargeurs sur roues, camions hors route et foreuses sur chenilles. Les portions du canal traversant les tourbières pourront nécessiter la mise en place de jetées composées d'enrochements. Les sections de canal traversant les cours d'eau, comme celle qui se situe entre le lac Patrick et la rivière aux Hirondelles, pourraient être excavées par dragage.

Une partie des matériaux excavés sera récupérée et utilisée comme enrochement de protection là où cela est nécessaire.

2.8.3 Ouvrage régulateur

La construction de l'ouvrage régulateur sera réalisée pendant l'une des étapes d'excavation des canaux, avant qu'ils ne soient mis en eau. Une usine à béton temporaire devra être installée à proximité de l'ouvrage, en rive gauche, près du chemin d'accès.

2.8.4 Aires de rejet

Cinq aires de rejet, inventoriées à proximité du canal de dérivation, pourraient être utilisées dans le cadre du projet. Le tableau 2.8 indique l'emplacement des aires de rejet et les superficies disponibles, tandis que tableau 2.9 présente les volumes d'excavation des canaux.

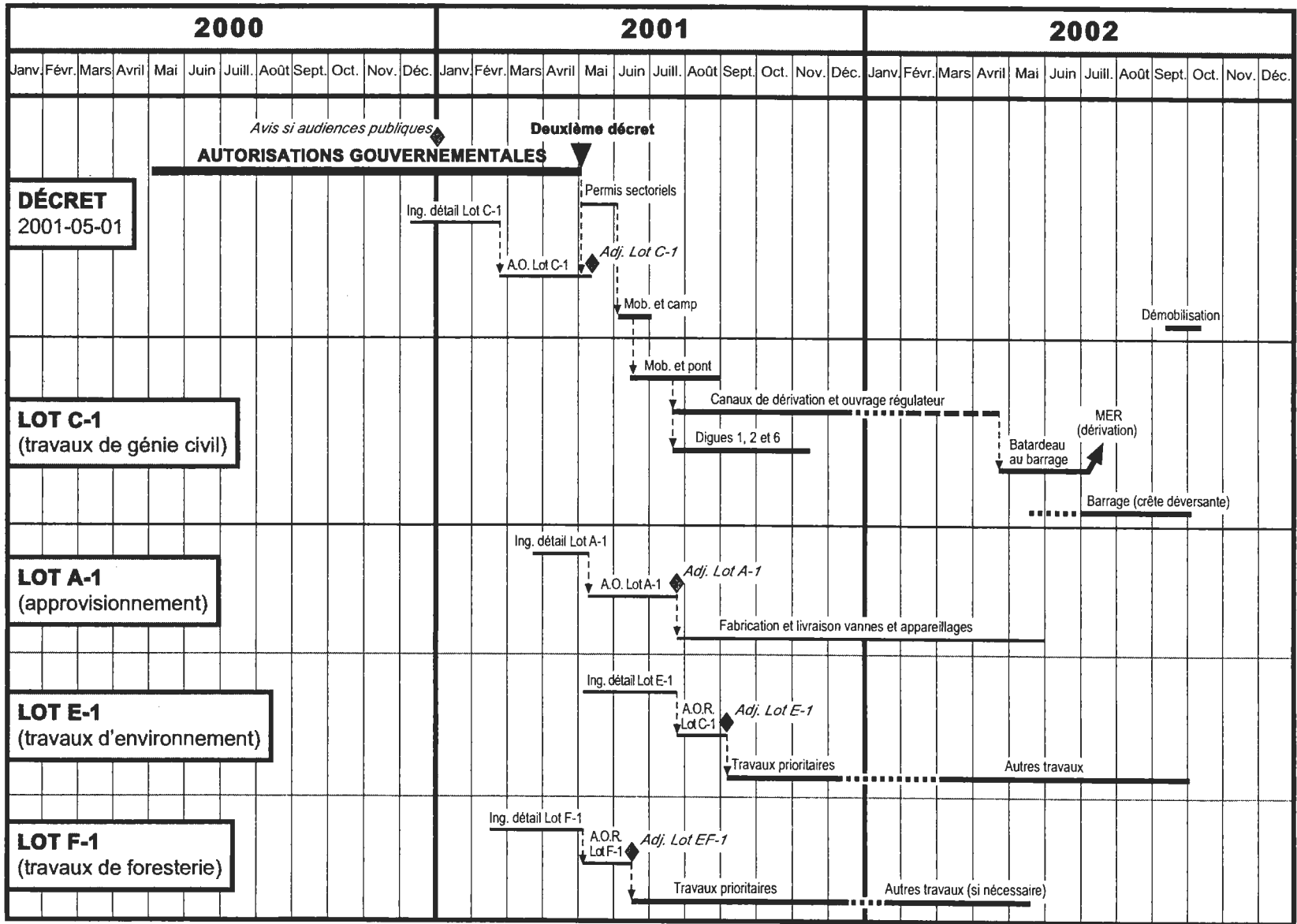


Figure 2.12 — Programme général des travaux

Tableau 2.8 — Caractéristiques des aires de rejet des matériaux d'excavation

Aire de rejet	Emplacement	Superficie disponible (m ²)
Aire n° 1	Entre le lac du Grand Détour et le lac Numéro Un	21 500
Aire n° 2	Entre les lacs Numéro Un et Numéro Deux, au nord du canal	10 500
Aire n° 3	Entre les lacs Numéro Un et Numéro Deux, au sud du canal	12 000
Aire n° 4	Entre les lacs Numéro Deux et Patrick, à l'est du canal	9 500
Aire n° 5	Entre le lac Patrick et la rivière aux Hirondelles, au nord du canal	213 000

Tableau 2.9 — Provenance des matériaux d'excavation

Lieu	Mort-terrain (m ³)	Roc (m ³)	Aire de rejet
Du lac du Grand Détour au lac Patrick	206 720	139 300	2, 3, 4 et 5 ou seulement 5
Du lac Patrick à la rivière aux Hirondelles	150 000	0	5
Total (en place)	356 720	139 300	
Total (foisonné)	445 900	231 240	

2.8.5 Barrage et digues

La construction du barrage dans le lit de la rivière nécessite la mise en place d'un batardeau pour que les travaux puissent être effectués à sec. Toutefois, puisque la construction du barrage débutera après l'achèvement des canaux dérivant l'eau vers le réservoir Pipmuacan, celle-ci pourra se faire sans aménagement d'ouvrage de dérivation provisoire. La dérivation des apports de la rivière Manouane se fera donc dès la coupure de la rivière par le batardeau. La cote du batardeau en amont du barrage est dictée par le niveau d'eau qui serait atteint en crue pluviale (été et automne) à récurrence vicennale, soit 418 m, avec revanche de 1,5 m. La crête du batardeau est donc fixée à 419,5 m. Ce batardeau sera arasé à la cote 415,0 m à la fin des travaux, de façon à ne pas entraver la navigation, et une protection en enrochement sera mise en place afin d'éviter l'érosion du noyau de till.

Les digues seront construites la première année, période au cours de laquelle l'écoulement n'est pas modifié par la construction. Le niveau d'eau atteint en conditions actuelles, en crue pluviale (été et automne) à récurrence vicennale, serait de 414 m. Puisque les digues n° 1 et

n° 6 seront entièrement érigées au-dessus de la cote 414 m, elles ne nécessitent pas la mise en place d'un batardeau. Un batardeau sera placé en amont de la digue n° 2, jusqu'à la cote 416 m.

2.8.6 Mise en eau du réservoir

La mise en eau du réservoir s'amorcera dès la mise en place du batardeau en amont du barrage, c'est-à-dire au début de la deuxième année de construction. La coupure de la rivière débutera au moment où la rivière est en décrue, soit après le premier juillet. Le rehaussement du niveau d'eau variera en fonction des apports. Le tableau 2.10 présente les niveaux maxima qui pourront être atteints après différents délais suivant la mise en place du batardeau. Puisqu'on choisira le moment d'amorcer la coupure de la rivière, on s'assurera que le débit durant les premières journées ne dépasse pas celui d'une crue quinquennale.

Tableau 2.10 — Niveaux maximaux atteints après la mise en place du batardeau

Délai	Niveau (m)
1 jour	414
5 jours	415
12 jours	417
28 jours	418

2.8.7 Déboisement du futur réservoir

La construction du barrage et des digues entraînera l'inondation de 12 km² de superficie terrestre. En vertu de la *Loi sur les forêts*, Hydro-Québec doit récupérer, avant le remplissage du réservoir, tout le bois économiquement exploitable, ce qui représente, selon les études effectuées, un volume de 3 600 m³. On prévoit également procéder au déblaiement des bois non marchands sur les terres inondées qui couvrent une superficie de 548 ha.

2.9 Coût et étapes de réalisation

2.9.1 Coût

Le coût de réalisation de la dérivation partielle de la rivière Manouane est estimé à 52 M\$, à l'exclusion de l'inflation et du financement durant la construction. Ce coût exclut toute somme destinée à des communautés autochtones aux fins de travaux et de programmes correcteurs.

2.9.2 Étapes de réalisation

Les étapes de réalisation de la dérivation partielle de la rivière Manouane sont les suivantes :

- Démarrage de l'étude d'avant-projetmai 1997
- Présentation du projet aux communautés locales 1998 et 1999
- Demande du deuxième décret.....mai 2000
- Obtention du deuxième décret (autorisation de construction)mai 2001
- Mise en service automne 2002

3 Contexte des études environnementales

3.1 Cadre de réalisation des études

Hydro-Québec s'est dotée, le 1^{er} octobre 1998, d'une nouvelle politique en matière d'environnement. Celle-ci remplace la politique que le Conseil d'administration avait adoptée en 1984, puis modifiée en 1987. Elle repose notamment sur le principe que pour le bénéfice des générations actuelles et futures, l'entreprise doit, entre autres, privilégier le recours aux sources d'énergie renouvelable pour combler les besoins énergétiques. Hydro-Québec planifie, conçoit et réalise ses activités de façon à contribuer au maintien de la qualité de la vie, des ressources et des milieux. Pour ce faire, Hydro-Québec s'assure de la participation des personnes, des groupes et des organismes concernés au cours de la planification, de la conception et de la réalisation de ses activités.

Dans le cadre de la présente étude d'avant-projet, l'étude environnementale du projet doit répondre notamment à la politique de l'entreprise et aux exigences ministérielles énoncées dans le document intitulé *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de digue, de barrage, de centrale hydroélectrique ou de détournement de cours d'eau* (MEF, 1997). Cette directive jette les bases d'une démarche méthodologique. Elle préconise de considérer l'ensemble des composantes pertinentes des milieux naturel et humain susceptibles d'être modifiées par le projet tout en se concentrant sur les éléments les plus touchés.

Une importante activité de collecte de données a été réalisée pour connaître les éléments environnementaux du milieu d'insertion du projet. De plus, une étude des enseignements tirés des projets du complexe La Grande a été effectuée. En effet, certains de ces projets présentent des caractéristiques semblables à celles du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane. L'importante documentation dont ils ont fait l'objet, notamment en ce qui a trait aux répercussions sur le milieu, a donc été mise à profit. Les composantes environnementales susceptibles de subir les répercussions les plus significatives et auxquelles la priorité doit être accordée pour l'analyse des impacts du présent projet ont ainsi été établies. L'annexe B présente l'essentiel des résultats des suivis réalisés à l'égard de projets semblables et les enseignements qui en ont été tirés. Pour de plus amples détails, le lecteur pourra se reporter à l'abondante documentation produite par Hydro-Québec sur ce sujet.

Enfin, une mise à profit de la connaissance des citoyens de leur milieu lors des tables d'information et d'échanges sur les études à mener a permis de compléter cette étape.

Par ailleurs, l'étude d'impact explique comment l'apport et la participation des publics ont été pris en considération dans la conception du projet.

La sélection des éléments environnementaux les plus susceptibles d'être touchés par le projet a ensuite permis d'établir un programme d'inventaire sur le terrain et de rencontres avec les intervenants régionaux. Ces rencontres et les préoccupations qu'elles ont permis de recueillir sont décrites au chapitre 11, *Communication et relations avec le milieu*. Le programme d'inventaire avait pour but de fournir l'information qui manquait pour connaître adéquatement le milieu d'insertion du projet et qui étaient nécessaires pour évaluer de manière fiable ses répercussions. C'est ainsi que le travail d'inventaire sur le terrain s'est orienté en priorité vers les éléments de l'environnement qui étaient les plus susceptibles de subir des impacts et dont la connaissance était insuffisante pour permettre une évaluation juste de ces impacts.

Les sources ou les méthodes utilisées pour décrire les éléments environnementaux sont présentées dans les sections correspondantes. Les méthodes d'inventaire de certains éléments y sont décrites plus abondamment et renvoient souvent aux annexes pour plus de détails.

La méthodologie d'évaluation des impacts du projet est présentée au chapitre 4, *Méthode d'évaluation des impacts*. Ce chapitre traite des variantes d'aménagement du projet, de l'évaluation des impacts et des mesures d'atténuation.

3.2 Zones d'étude

Afin de caractériser le milieu dans lequel s'insère le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane et d'en étudier les répercussions environnementales, deux principales zones d'étude ont été définies, soit la zone d'étude régionale et la zone d'influence.

3.2.1 Zone d'étude régionale

La zone d'étude régionale englobe l'ensemble des bassins versants des rivières Betsiamites, Boucher, Manouane, aux Outardes, Portneuf et du Sault aux Cochons, qui sont prises en considération dans le présent projet d'aménagement du potentiel résiduel du bassin de la rivière Betsiamites (voir la figure 2.1). Elle chevauche les régions administratives de la Côte-Nord et du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Cette zone d'étude est utilisée pour décrire les entités administratives et les composantes biophysiques générales du territoire. Elle sert aussi de cadre géographique pour l'évaluation des effets cumulatifs des projets de dérivation. Quant à l'évaluation des retombées économiques régionales, elle ne porte que sur la région administrative du Saguenay—Lac-Saint-Jean. À cet égard, la zone d'étude régionale déborde de la délimitation des bassins versants des rivières pour inclure les bassins de main-d'œuvre et les centres de services des régions concernées.

3.2.2 Zone d'influence

La zone d'influence est constituée d'un corridor de largeur variable qui s'étend de part et d'autre des plans et des cours d'eau touchés par le projet. Elle s'adapte aux besoins spécifiques de chaque composante du milieu. Ce couloir englobe les tronçons de rivière dont le débit sera augmenté, ceux à débit réduit et les plans d'eau à niveau rehaussé résultant de la dérivation

partielle de la rivière Manouane. La zone d'influence de la rivière Manouane s'étend depuis l'embouchure de la rivière Péribonka, jusqu'au point d'affluence de la rivière aux Hirondelles dans le réservoir Pipmuacan. Elle chevauche les MRC de Maria-Chapdelaine et du Fjord-du-Saguenay, et englobe la MRC de Lac-Saint-Jean-Est jusqu'à l'embouchure de la rivière Péribonka. Cependant, elle est presque entièrement comprise dans la seconde. La figure 3.1 montre la zone d'influence de la rivière Manouane.

**Page suivante :
Figure 3.1 — Zone d'influence de la rivière Manouane**

4 Méthode d'évaluation des impacts

4.1 Description de la méthode

La méthode d'évaluation des impacts vise à déterminer l'importance d'un impact. La première étape de la méthode consiste à déterminer les impacts à partir des caractéristiques techniques du projet, des données de base du milieu récepteur, des enseignements tirés de projets similaires et de la documentation scientifique. L'analyse de ces données permet d'établir les répercussions environnementales du projet et de préciser les interrelations entre les différentes composantes physiques, naturelles et humaines du milieu d'insertion du projet. Cette analyse tient compte de tous les ouvrages implantés et des différentes étapes du projet, de la construction jusqu'à l'exploitation, et donne lieu à l'élaboration d'une grille des interrelations (voir la figure 4.1).

L'importance des impacts appréhendés est ensuite déterminée. Cette évaluation se fait sur la base de quatre critères : la *valeur de la composante*, l'*intensité de la perturbation*, la *portée spatiale* et la *portée temporelle*.

La valeur permet de décrire le degré de protection qui sera accordé à une composante, ou la sensibilité du public à cet égard. On distingue ainsi deux types de valorisation : celle attribuée par les spécialistes du domaine concerné (scientifiques, gestionnaires de la ressource, etc.) et celle donnée par le public (utilisateurs, populations locales, organismes locaux et régionaux, etc.). La valeur peut être forte, moyenne ou faible.

Pour sa part, l'intensité intègre les notions reliées à la force de la perturbation, en tenant compte de l'abondance et de la répartition de la composante. On distingue trois classes d'intensité : *forte*, *moyenne* ou *faible*. La portée spatiale caractérise la perturbation en fonction de la superficie et du rayonnement de l'impact dans le milieu d'insertion du projet. Trois classes de portée spatiale ont été définies : *régionale*, *locale* ou *ponctuelle*. Finalement, la portée temporelle circonscrit la perturbation dans le temps. On distingue trois classes de portée temporelle : *longue*, *moyenne* ou *courte*.

L'intégration de ces quatre critères dans une grille d'évaluation permet de pondérer l'importance de l'impact.

Il convient ici de préciser que cette méthode s'applique aux éléments des milieux physique, biologique et humain, les répercussions sur le milieu physique étant considérées comme des modifications et non comme des impacts. Par ailleurs, soulignons que l'évaluation des impacts tient compte de l'application systématique des mesures d'atténuation courantes. De plus, certaines mesures d'atténuation particulières ont été intégrées à la conception du projet (débit réservé et épis), dont il est également tenu compte.

SOURCES D'IMPACT	ÉLÉMENTS SENSIBLES	MILIEU BIOPHYSIQUE											MILIEU HUMAIN							
		Hydrologie et hydrodynamique	Géomorphologie des rives et régime sédimentaire	Régime thermique	Régime des glaces	Qualité de l'eau	Végétation terrestre	Végétation aquatique et riveraine	Plancton et benthos	Mercure dans la chair des poissons	Poissons	Mammifères semi-aquatiques et terrestres	Oiseaux	Utilisation du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme	Utilisation des ressources fauniques par la communauté allochtone	Utilisation des ressources fauniques par les communautés autochtones	Activités forestières	Infrastructures	Archéologie et patrimoine	Économie locale et régionale
PHASE DE CONSTRUCTION																				
	Chantier						■								■					
	Construction des ouvrages hydrauliques et des chemins d'accès	■	■			■	■	■				■	■	■	■	■	■	■		
	Achat de biens et services																			■
PHASE D'EXPLOITATION																				
	Réduction des débits et des niveaux	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	Augmentation des débits et des niveaux	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Présence des digues et du barrage	■		■	■						■			■		■	■		■	
	Chemins d'accès													■	■	■	■	■	■	
	Achats de biens et services																		■	

Figure 4.1 — Grille des interrelations

Enfin, les impacts résiduels sont les impacts qui subsistent, éventuellement, après l'application de mesures d'atténuation particulières. Celles-ci peuvent éliminer un impact ; dans ce cas, l'impact résiduel est nul. Si toutefois un impact subsiste, son évaluation se fait selon la méthode décrite. Notons cependant que l'atténuation d'un impact d'importance faible peut donner lieu à un impact d'importance négligeable.

L'annexe C présente les définitions de référence ainsi que les grilles d'évaluation permettant d'effectuer les classements et l'évaluation de l'importance.

La méthode d'évaluation des impacts du projet en milieu autochtone est conforme aux objectifs et à la démarche d'ensemble de l'étude des impacts du projet en cause. Ainsi, les sources d'impacts prises en considération sont exactement les mêmes que celles qui ont été étudiées pour le milieu allochtone. Toutefois, la définition de l'élément du milieu étudié et l'interprétation des critères d'évaluation de l'importance de l'impact comportent des exigences spécifiques. L'évaluation des impacts du projet en milieu autochtone porte sur une seule composante du milieu, lequel est considéré dans son ensemble. Il s'agit de l'utilisation des ressources du territoire à l'étude par les communautés autochtones. L'annexe N présente la méthode d'évaluation des impacts pour les communautés autochtones.

4.2 Sources d'impacts

La présente section examine les caractéristiques du projet de manière à dégager les composantes qui sont susceptibles d'avoir une incidence sur le milieu dans lequel il s'insère. Elle tient compte de la mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement énoncées dans le *Code de l'environnement d'Hydro-Québec* (Hydro-Québec, 1991a).

Les composantes du projet sont finalement regroupées, puis définies clairement et répertoriées comme sources d'impacts. Elles sont réparties selon deux grandes phases : la construction, qui produit le plus souvent des impacts temporaires, et l'exploitation (voir la figure 4.1).

4.2.1 Phase de construction

■ Chantier

Cette composante tient compte de la présence des travailleurs sur le chantier pendant la durée des travaux, des bâtiments aménagés sur le chantier, y compris, au besoin, des bureaux, des garages, des ateliers, des entrepôts, etc., ainsi que des installations relatives aux déchets et aux eaux usées.

■ Construction des ouvrages hydrauliques et des chemins d'accès

Cette composante regroupe toutes les activités liées à la construction des ouvrages — excavation, dynamitage, utilisation de machinerie lourde — et, s'il y a lieu, à l'installation de batardeaux et à la réalisation d'autres travaux. Elle inclut, notamment, les opérations de

déboisement et de nettoyage des berges, la construction et le démantèlement des chemins d'accès, la circulation de la machinerie et des camions ainsi que l'exploitation de bancs d'emprunt.

■ **Hausse ou baisse du niveau des eaux**

Cette composante comprend la variation du niveau des eaux dans son aspect dynamique entre la coupure de la rivière, la fermeture ou l'ouverture d'une digue et l'atteinte du niveau définitif dans un plan d'eau donné. La présence des réservoirs ou des plans d'eau dans leur aspect définitif relève de la phase d'exploitation.

■ **Achat de biens et de services**

L'achat de biens et de services comprend l'acquisition et le transport, s'il y a lieu, de matériaux, de pièces d'équipement, de nourriture, de carburant et de services divers nécessaires à la réalisation du projet.

4.2.2 Phase d'exploitation

■ **Réduction des débits et des niveaux**

Cette composante regroupe les réductions des débits qui s'inscrivent dans la nature même du projet et qui résulteront de la coupure d'un débit et de sa dérivation. On y traite des modifications apportées aux plans d'eau situés en aval du point de coupure.

■ **Augmentation des débits et des niveaux**

L'augmentation des débits et des niveaux désigne celle qui surviendra en amont du point de coupure après aménagement. La rubrique regroupe aussi les modifications de la gestion hydraulique et du marnage des réservoirs Bersimis 1 et Bersimis 2, le creusage des canaux de dérivation, etc.

■ **Présence des digues**

Cette composante concerne la présence des ouvrages définitifs en ce qui a trait à l'espace occupé, dans la mesure où ces ouvrages seront des obstacles permanents à la circulation, à la vue, etc.

■ **Chemins d'exploitation**

Cette rubrique concerne la présence, l'utilisation et l'entretien des chemins d'exploitation permanents.

- Achat de biens et de services

Cette rubrique concerne l'achat des biens et des services nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des ouvrages permanents.

4.3 Éléments sensibles

4.3.1 Milieu physique

- Hydrologie et hydrodynamique

Cette rubrique porte sur les caractéristiques des plans d'eau (profondeur, largeur, etc.), les faciès d'écoulement, les superficies ennoyées ou exondées, etc.

- Érosion des berges et régime sédimentaire

Cet élément traite de la dynamique de transport et de dépôt des sédiments dans un cours d'eau. Il comprend, notamment, les phénomènes d'érosion des rives et d'ensablement des estuaires.

- Régime thermique

Le régime thermique concerne les variations de température en fonction des différentes conditions hydrauliques des cours d'eau et des plans d'eau touchés par le projet.

- Régime des glaces

Cet élément concerne les régimes d'écoulement hivernal et les conditions des glaces, soit les conditions de prise des glaces, de formation de frasil, de fonte des glaces, de débâcle, etc.

- Qualité de l'eau

Sont considérées ici les caractéristiques physiques et chimiques de l'eau des lacs, des rivières et des réservoirs touchés par le projet.

4.3.2 Milieu biologique

- Végétation terrestre

Il s'agit de l'ensemble des espèces et des associations végétales des milieux terrestres de la région, en tant qu'éléments biologiques.

- Végétation aquatique et riveraine

Cet élément concerne les associations végétales poussant en bordure et sur les rives des cours d'eau et des lacs.

■ Plancton et benthos

Cette catégorie regroupe les facteurs qui influent sur la densité du plancton et du benthos. Le plancton est un organisme microscopique en suspension dans l'eau, tandis que le benthos désigne l'ensemble des organismes animaux et végétaux vivant sur le fond des lacs. Ces organismes sont importants dans l'alimentation des poissons.

■ Mercure dans la chair des poissons

Cet élément concerne le phénomène de la libération du mercure dans l'eau ainsi qu'à sa bioaccumulation dans la chaîne alimentaire.

■ Poissons

Sont considérées ici les principales espèces de poissons présentes dans les plans d'eau et les rivières visés par le projet, ainsi que dans l'estuaire. Le sujet comprend les espèces, les communautés et les habitats concernés. Le saumon fait l'objet d'une évaluation distincte présentée à la section 6.4.1.3.

■ Mammifères semi-aquatiques et terrestres

La faune semi-aquatique et terrestre désigne les mammifères de la région, à l'exclusion des mammifères marins. Elle comprend notamment les animaux à fourrure ainsi que le petit et le gros gibier. La rubrique s'intéresse aussi bien aux espèces qu'à leur habitat.

■ Oiseaux

Cet élément concerne les diverses espèces d'oiseaux présentes sur le territoire à l'étude. L'étude porte sur les espèces et sur leurs habitats.

4.3.3 Milieu humain

■ Villégiature, loisirs et tourisme

Cette catégorie regroupe la navigation, les modifications d'un lieu ou des accès à un lieu de villégiature, l'intégrité des territoires structurés, les infrastructures liées au nautisme et aux autres activités récréatives comme les quais, les rampes de mise à l'eau et les pistes de motoneige, ainsi que les composantes du paysage. On y traite des utilisations actuelles et à venir des infrastructures de villégiature.

■ Utilisation des ressources fauniques

Cet élément traite des activités de chasse, de pêche et de piégeage pratiquées par les allochtones tant en territoire libre que dans les pourvoiries. Il couvre également les activités des

autochtones dans les lots de piégeage qui leur sont réservés, soit les sites d'occupation, les axes de circulation et l'exploitation des ressources fauniques.

■ **Activités forestières**

Sont regroupés sous ce titre divers sujets comme la ressource forestière, le potentiel forestier (possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu), les accès routiers aménagés à des fins de récolte de la matière ligneuse et les secteurs actuels ou projetés des travaux de sylviculture et de plantation.

■ **Infrastructures**

Les infrastructures comprennent principalement les routes et chemins, les ponts, etc.

■ **Archéologie et patrimoine**

Cet élément concerne les sites archéologiques connus, les zones présentant un potentiel archéologique et les éléments d'intérêt patrimonial.

■ **Économies locale et régionale**

La rubrique vise les entreprises ou les organismes de la région susceptibles d'être touchés par le projet (fournisseurs, fabricants, entrepreneurs, pourvoiries, etc.), ainsi que les retombées locales et régionales du projet sur le marché de l'emploi.

5 Milieu physique

La description du milieu physique de la zone d'influence est présentée par bief, sauf pour le climat et la géologie, qui sont traités de façon globale. Pour certains éléments du milieu, les rivières Betsiamites et Pérignonka sont prises en considération.

5.1 Climat

Deux stations météorologiques se situent dans le secteur de la rivière Manouane, soit la station de Bonnard, à l'ouest du lac Manouane, et la station de Labrieville, dans le secteur de la centrale de la Bersimis-1. Ainsi, selon que l'on utilise les données de la première ou de la seconde station, la température moyenne annuelle est respectivement de $-2,0$ et de $1,6$ °C, avec un minimum en janvier de $-27,0$ et de $-23,1$ °C et des températures moyennes maximales enregistrées en juillet de $20,3$ et de $24,9$ °C (Environnement Canada, 1993). On peut par ailleurs s'attendre à une saison sans gel d'une durée moyenne variant entre 75 et 100 jours, qui s'étale du début de juin jusqu'au début ou au milieu de septembre (Wilson, 1971).

Les précipitations annuelles moyennes enregistrées aux deux stations sont respectivement de 921,6 et de 869,2 mm (Environnement Canada, 1993). Les chutes de neige atteignent 294,5 cm/an, ce qui représente près de 32 % des précipitations totales à la station Bonnard. À la station de Labrieville, elles sont de 266,5 cm/an, ce qui représente un peu plus de 30 % des précipitations totales (Environnement Canada, 1993).

Le climat de la région est tempéré-froid de type continental. À la station météorologique de la Chute-du-Diable, la température moyenne annuelle est de $1,7$ °C, et le nombre de jours de gel, y est de 193. À la station de Chute-des-Passes, ces paramètres sont respectivement de $-0,3$ °C et de 225 jours. Les précipitations sont relativement abondantes : 975 mm par année à la station de la Chute-du-Diable et 1 254 mm, à proximité du barrage de Chute-des-Passes. Le sol est recouvert de neige pour une période d'au moins six mois, soit de novembre à avril (Hydro-Québec, 1992).

Les vents dominants enregistrés à Pérignonka soufflent de l'ouest et du nord-ouest, à une vitesse annuelle moyenne de 11,70 km/h. Les vents dont les vitesses moyennes sont les plus élevées, soit 12,82 km/h, surviennent en automne. Les plus faibles vents, soufflant à 10,66 km/h, ont lieu l'hiver.

5.2 Régimes hydrologique, hydrodynamique et faciès fluviaux

5.2.1 Description

5.2.1.1 Rivière Manouane

À l'état naturel, la rivière Manouane prenait son origine dans le lac Manouane. Elle s'écoulait en direction sud-ouest, vers la rivière Péribonka, un tributaire du lac Saint-Jean. Elle drainait alors un bassin versant de 9 483 km². À la fin des années 50, la société Alcan a effectué la dérivation de la rivière Manouane vers le lac Péribonka, par le biais du bassin du lac Onistagane, créant le réservoir Manouane. Un débit moyen de 116 m³/s provenant d'un bassin versant dont la superficie est de 4 883 km² s'écoule directement vers la rivière Péribonka, en passant par le canal Bonnard.

Dans sa configuration actuelle, la rivière Manouane prend sa source immédiatement en aval du réservoir Manouane, au point de restitution de l'évacuateur de crues est. Depuis sa source jusqu'à son embouchure dans la rivière Péribonka, elle s'étend sur une longueur approximative de 250 km, avec une dénivelée de l'ordre de 306 m, et draine un bassin versant de 4 600 km².

Son parcours comporte des lacs, des chutes ou des rapides et des tronçons à écoulement fluvial. Outre le lac Duhamel (du km 51 au km 61), la plupart des lacs se situent en tête de la rivière. Les chutes ou les rapides sont situés principalement entre le lac Duhamel et le secteur prévu pour les travaux, plus précisément entre les km 65 et 93.

Les tronçons à écoulement fluvial se trouvent entre le lac Duhamel et l'embouchure de la rivière. Ce secteur se caractérise par des faibles profondeurs et la présence de plusieurs îles où l'écoulement se divise en de nombreux bras sur un lit constitué de galets dont la taille varie de 5 à 20 cm. On y remarque quelques seuils et petits rapides, où, localement, la profondeur diminue et la vitesse augmente.

Situé entre les km 51 et 61, le lac Duhamel est le seul lac en aval du barrage projeté. Il s'agit d'un lac de forme allongée et plutôt étroit : sa largeur moyenne est de 300 m et sa largeur maximale ne dépasse pas 700 m. Son niveau varie en fonction du débit et se situe plus de 80 % du temps entre les cotes 250,5 et 252,3 m. Dans sa partie amont, il comporte des zones où la profondeur maximale mesurée n'atteint pas 2 m (km 58,7), alors qu'on a observé des profondeurs de près de 24 m à proximité de son embouchure (km 51,75). Le tableau 5.1 présente les débits et les niveaux caractéristiques actuels dans le lac Duhamel.

Tableau 5.1 — Débits et niveaux actuels dans le lac Duhamel

Période	Débit (m ³ /s)	Niveau (m)
Janvier	23,5	250,7
Février	20,5	250,6
Mars	18,5	250,5
Avril	47,1	251,1
Mai	270,6	252,7
Juin	149,6	252,0
Juillet	98,7	251,6
Août	77,9	251,4
Septembre	86,0	251,5
Octobre	98,4	251,6
Novembre	63,3	251,3
Décembre	36,3	250,9
Crue printanière moyenne	552	253,9
Crue printanière centennale	1 009	255,2

La figure 5.1 illustre le profil longitudinal de la rivière dans le secteur des travaux et le tronçon à débit réduit, établi d'après la carte topographique à l'échelle de 1 : 50 000 et au moyen de mesures entre les km 0 à 13, les km 33 à 64 et les km 83 à 103. Le tronçon de rivière de l'embouchure jusqu'au lac Duhamel présente une pente d'écoulement moyenne de 0,15 %, le lac Duhamel, une pente nulle, et le tronçon entre le lac Duhamel et le secteur prévu pour les travaux, une pente moyenne de 0,4 %.

Les débits journaliers de la rivière Manouane sont mesurés depuis 1979 à la station 062209 du MENV située à la sortie du lac Duhamel sur la rivière Manouane. La superficie du bassin versant à la hauteur de la station est de 3 600 km². On a reconstitué les débits journaliers à l'emplacement prévu des travaux (km 97) à partir de cette série de données, en utilisant les superficies respectives des bassins versants. Compte tenu de la période restreinte des mesures, on a complété les données par les débits mesurés à la centrale de la Bersimis-1, afin de reconstituer une série journalière pour une période de 36 ans.

La crue printanière dans la rivière survient entre la mi-mai et la première semaine de juin. Le débit de crue maximal de la série reconstituée est de 484 m³/s et le débit de crue minimal est de 112 m³/s. Le tableau 5.2 présente les débits de crue printanière dans la zone des travaux pour différentes périodes de récurrence.

Durant la période estivale, le débit décroît peu à peu, puis une seconde crue, de moindre envergure, se produit durant les mois de septembre ou d'octobre. L'étiage le plus important se

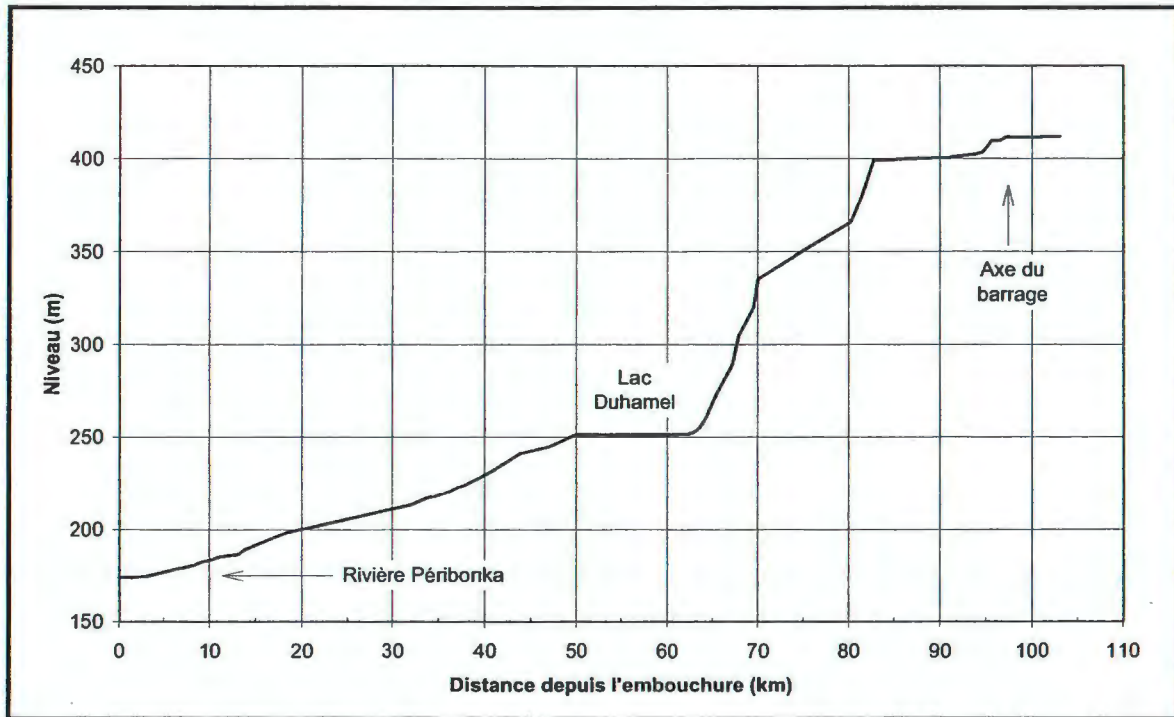


Figure 5.1 — Profil des niveaux dans la rivière Manouane

Tableau 5.2 — Débits de crue printanière dans la zone des travaux (km 97)

Période de récurrence	Débit (m ³ /s)
2 ans	286
5 ans	349
10 ans	394
20 ans	435
50 ans	486
100 ans	520
1 000 ans	629
10 000 ans	730
Crue maximale probable (CMP)	2 078

produit en période hivernale, de janvier à la mi-avril, où les débits sont de l'ordre de 10 m³/s à la hauteur de la zone des travaux. À cet endroit, des débits aussi faibles que 4 m³/s peuvent se produire durant cette période.

La figure 5.2 présente les hydrogrammes des débits journaliers à l'emplacement du barrage. Ces débits ont été classés soit pour toute la période, soit par mois. Ils sont présentés au

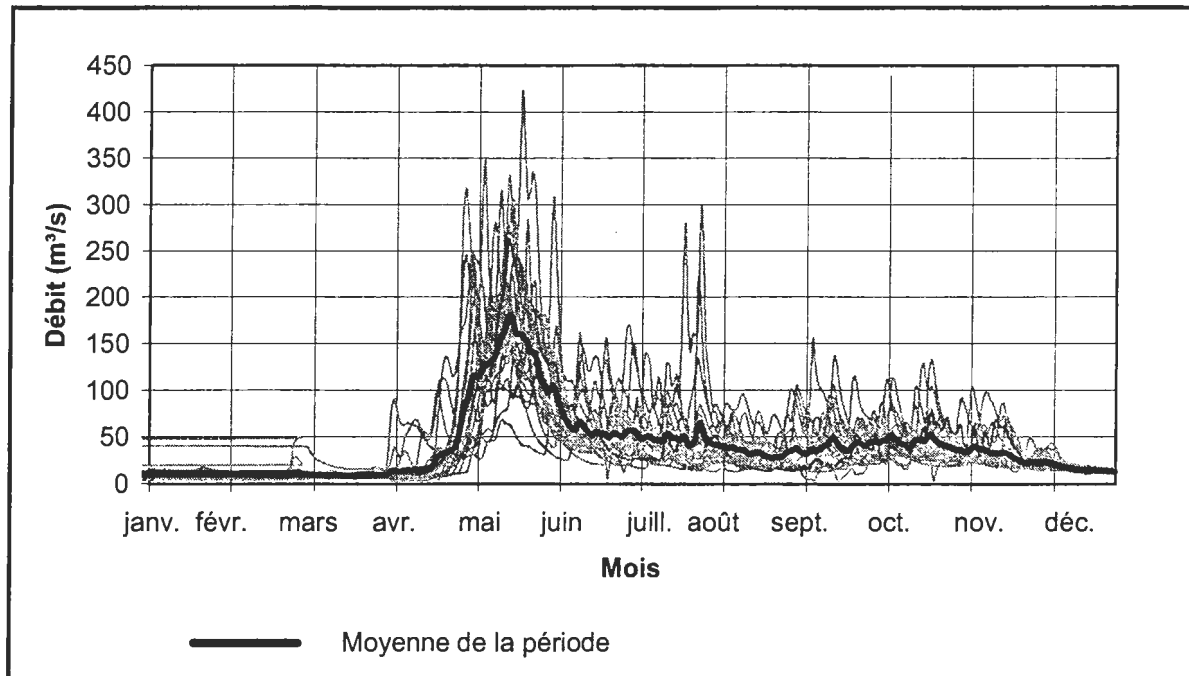


Figure 5.2 — Hydrogramme des débits de la rivière Manouane dans la zone des travaux

tableau 5.3. Les débits moyens mensuels ont été reconstitués à différents endroits le long de la rivière Manouane à partir de la série de base et des superficies des bassins versants. Ces débits sont présentés au tableau 5.4. Le débit moyen dans la zone des travaux est de 39,3 m³/s, et il croît peu à peu pour atteindre 106,0 m³/s à l'embouchure, c'est-à-dire au point de confluence de la rivière Manouane dans la rivière Péribonka.

À partir de ses caractéristiques physiques, la rivière Manouane a été subdivisée en quatre tronçons homogènes (voir l'annexe D). Le premier, situé entre l'embouchure (km 0) et le lac Duhamel (km 51), présente une faible dénivelée. Le lit de la rivière est encaissé. Le fond de la vallée est très large et les versants présentent souvent des pentes fortes. Le deuxième tronçon est formé de l'étendue lacustre du lac Duhamel (du km 51 au km 61). Dans ce tronçon, les versants sont en pente forte et le relief environnant est constitué de collines. Le troisième tronçon, situé entre les km 61 et 81, montre une rivière faiblement encaissée. La dénivelée est de 145 m, c'est-à-dire environ 7 m par kilomètre de rivière. Toutefois, au droit des principales cascades, cette valeur augmente considérablement. Enfin, le quatrième tronçon concerne la portion de la rivière Manouane située en amont du km 81 ainsi que les tributaires qui seront enoyés par la réalisation du projet, soit les tributaires n^{os} 1, 2 et 3. Dans ce tronçon, la dénivelée est de l'ordre 0,5 m/km et seuls quelques petits rapides brisent la pente de la rivière. La vallée de la rivière est entourée d'un relief de coteaux aux versants en pente douce. Le secteur du ruisseau Rond (km 101) et de la rivière du Grand Détour (km 103), qui sera également enoyé par le projet de dérivation, est traité à part.

Tableau 5.3 — Débits journaliers actuels classés à la hauteur du futur barrage

Probabilité de non dépassement	Débits classés ^a (m ³ /s)												
	Ann.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1 %	3,6	8,3	4,5	4,1	3,6	7,7	20,1	3,9	13,7	4,7	15,5	6,3	10,8
5 %	7,1	9,0	6,9	5,6	3,6	31,5	27,1	16,6	16,6	13,4	20,8	13,9	12,0
10 %	8,4	9,5	7,6	6,0	3,6	44,7	32,3	20,5	19,3	16,7	24,8	16,8	12,6
15 %	9,5	9,8	7,9	6,4	4,4	53,5	35,4	23,9	21,3	19,8	27,2	18,4	13,1
20 %	10,4	10,0	8,2	6,8	6,5	66,1	38,3	26,7	23,1	21,9	29,6	19,4	13,5
25 %	11,4	10,2	8,4	7,1	7,2	78,5	40,9	29,7	25,0	24,2	31,2	20,5	13,7
30 %	13,0	10,4	8,6	7,3	7,7	89,4	44,3	32,3	26,8	26,9	33,4	21,4	14,1
35 %	15,4	10,5	8,9	7,6	8,6	98,3	48,7	34,5	28,2	30,2	36,2	22,4	14,5
40 %	18,2	10,7	9,0	7,8	9,2	105,8	52,4	37,3	29,7	32,1	38,3	23,7	14,9
45 %	21,7	10,8	9,2	8,1	10,1	114,6	57,6	39,1	31,4	34,6	40,6	25,0	15,4
50 %	25,5	11,0	9,4	8,2	10,9	122,6	61,6	41,6	33,2	36,7	42,6	25,9	15,8
55 %	29,6	11,1	9,5	8,4	12,0	131,3	66,2	43,9	35,1	39,1	44,9	27,4	16,1
60 %	33,5	11,4	9,6	8,8	14,1	139,9	71,1	46,3	37,2	42,1	47,4	29,0	16,6
65 %	37,9	11,5	9,8	9,0	16,8	148,7	76,3	48,8	40,2	45,1	50,2	30,8	17,1
70 %	42,8	11,7	10,0	9,4	20,6	157,7	81,7	52,0	42,4	48,7	53,1	32,5	17,7
75 %	48,7	12,0	10,3	10,0	26,1	168,1	89,4	55,9	45,4	52,8	56,9	34,7	18,4
80 %	56,4	12,2	10,5	10,7	32,9	182,3	98,4	61,0	48,7	56,4	60,7	37,4	19,5
85 %	67,4	12,7	11,0	10,9	41,2	197,5	109,7	66,6	53,5	62,1	66,1	41,6	21,4
90 %	88,8	13,3	11,6	11,7	52,6	215,1	122,6	78,2	61,4	68,7	74,4	47,4	23,7
95 %	129,6	14,1	12,8	13,7	75,8	252,4	146,1	96,5	71,5	86,1	88,6	62,5	29,7
100 %	484,1	19,9	49,8	39,8	318,7	484,1	308,2	296,7	104,5	169,9	190,4	122,7	48,5
Moyenne	39,3	11,2	9,8	8,8	22,4	129,1	71,3	47,1	37,2	41,0	46,9	30,2	17,3

a. Période d'observation : de 1962 à 1997. Les données de 1962 à 1978 sont reconstituées à partir des débits provenant de la centrale de la Bersimis-1.

Les feuillets 1 à 4 de la carte (voir l'annexe D) présentent le résultat de la photo-interprétation des caractéristiques hydromorphologiques ainsi que les classes granulométriques de ces cours d'eau. Les longueurs et les superficies par types de faciès et par classes granulométriques y sont également indiquées. Le tableau 5.5 présente pour sa part les superficies et longueurs des types de faciès pour chacun des tronçons de la rivière Manouane et pour le ruisseau Rond.

Tableau 5.4 — Débits moyens mensuels calculés en différents points de la rivière Manouane avant aménagement

Lieu	Débits moyens mensuels (m ³ /s) ^a												
	An-nuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Barrage (km 97)	39,3	11,2	9,8	8,8	22,4	129,1	71,3	47,1	37,2	41,0	46,9	30,2	17,3
Kilomètre 91	40,4	11,4	10,0	9,0	22,9	131,5	72,7	48,0	37,9	41,8	47,8	30,8	17,6
Lac à Paul (km 75)	45,3	12,8	11,2	10,1	25,7	147,7	81,6	53,9	42,5	47,0	53,7	34,5	19,8
Kilomètre 68	50,4	14,3	12,4	11,2	28,6	164,3	90,8	59,9	47,3	52,2	59,7	38,4	22,0
En amont du lac Duhamel (km 61)	50,9	14,4	12,6	11,3	28,9	166,0	91,7	60,6	47,8	52,7	60,3	38,8	22,2
Rivière Duhamel^b (km 61)	14,5	4,1	3,6	3,2	8,2	47,3	26,2	17,3	13,6	15,0	17,2	11,1	6,3
Petite rivière Manouane^b (km 61)	17,6	5,0	4,3	3,9	10,0	57,4	31,7	20,9	16,5	18,2	20,9	13,4	7,7
Lac Duhamel (km 50)	83,0	23,5	20,5	18,5	47,1	270,6	149,6	98,8	77,9	86,0	98,4	63,3	36,3
Rivière du Castor-Qui-Cale (km 36)	90,5	25,6	22,4	20,1	51,3	295,0	163,0	107,6	84,9	93,8	107,2	69,0	39,5
Embouchure (km 0)	106,0	30,0	26,2	23,6	60,1	345,8	191,1	126,2	99,5	109,9	125,7	80,9	46,3

a. Période d'observation : de 1962 à 1997.

b. Tributaire de la rivière Manouane.

Tableau 5.5 — Longueur et superficie de chaque type de faciès, rivière Manouane et ruisseau Rond

Faciès	Rivière Manouane (km 0 à 51) tronçon 1				Rivière Manouane (km 51 à 61) tronçon 2 ^a				Rivière Manouane (km 61 à 81) tronçon 3				Rivière Manouane (amont du 81) tronçon 4				Ruisseau Rond (km 81)			
	Longueur ^b		Superficie		Longueur		Superficie		Longueur		Superficie		Longueur		Superficie		Longueur		Superficie	
	(m)	(%)	(ha)	(%)	(m)	(%)	(ha)	(%)	(m)	(%)	(ha)	(%)	(m)	(%)	(ha)	(%)	(m)	(%)	(ha)	(%)
Bassin	n.d.	n.d.	7,83	1,6	—	—	—	—	2 408	11,7	43,99	19,7	16 060	31,7	169,04	35,8	100	1,3	0,10	0,4
Barrage	n.d.	n.d.	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chute	n.d.	n.d.	0	0	—	—	—	—	315	1,5	1,66	0,7	100	0,2	0,20	<0,1	—	—	—	—
Cascade	n.d.	n.d.	0	0	—	—	—	—	908	4,4	4,11	1,8	340	0,7	2,47	0,5	—	—	—	—
Chenal	n.d.	n.d.	256,65	50,9	—	—	—	—	5 327	25,8	51,41	23,0	3 800	7,5	17,62	3,7	—	—	—	—
Estuaire	n.d.	n.d.	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lac	n.d.	n.d.	17,10	3,4	9 850	100,0	404,00	100,0	1 140	5,5	25,65	11,5	6 640	13,1	101,52	21,5	1 100	14,4	19,80	72,9
Rapide	n.d.	n.d.	51,94	10,3	—	—	—	—	7 442	36,1	57,96	25,9	2 315	4,6	9,87	2,1	—	—	—	—
Seuil	n.d.	n.d.	70,36	13,9	—	—	—	—	3 068	14,9	39,01	17,4	4 215	8,3	31,68	6,7	340	4,5	0,34	1,2
Méandre	n.d.	n.d.	100,85	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	17 135	33,9	139,66	29,6	6 085	79,8	6,93	25,5
Total	51 000	100,0	504,73	100,0	9 850	100,0	404,00	100,0	20 608	100,0	223,79	100,0	50 605	100,0	472,06	100,0	7 625	100,0	27,17	100,0

a. Le tronçon 2 ne comprend que le lac Duhamel.

b. Les longueurs de chaque type de faciès du tronçon 1 n'ont pas été calculées en raison de la présence de nombreuses îles. La longueur de certains segments libres d'îles est cependant indiquée dans les tableaux de l'annexe D.

Le tronçon 1 de la rivière Manouane est constitué majoritairement de chenaux et de quelques méandres entrecoupés de seuils. Les rapides y représentent 10,3 % des superficies. Le substrat du lit de la rivière est majoritairement constitué d'un mélange de gravier et de cailloux. Le lac Duhamel dans le tronçon 2 présente pour sa part un substrat sableux. Le tronçon 3 est principalement composé de rapides et de chenaux, entrecoupés de bassins et de seuils. Le lit de la rivière y est surtout constitué d'affleurements de roc, de blocs et de galets. Finalement, le tronçon 4 présente une zone d'écoulement plus lente composée de bassins séparés par des seuils et des lacs. Le substrat y est principalement sableux.

Le faciès fluvial du ruisseau Rond, situé au km 101, est constitué presque exclusivement de méandres et de petites étendues lacustres. Le substrat du lit de ce ruisseau est sableux. Le tributaire n° 1, qui relie entre eux deux points du cours de la rivière Manouane (km 97,5 et km 110), est principalement constitué de méandres. Le tributaire n° 2, situé au km 110, présente des bassins et méandres entrecoupés de seuils. Finalement, le tributaire n° 3 est constitué d'une étendue lacustre et de méandres et est situé au km 105. Le substrat du lit de ces trois tributaires est principalement composé de sable.

5.2.1.2 Lac du Grand Détour

Le lac du Grand Détour est situé dans la future zone ennoyée. Le lac du Grand Détour occupe une superficie de 424 ha et offre 19,3 km de rivage. Sa profondeur maximale atteint 13 m, pour une profondeur moyenne de 2,9 m (MEF, données non publiées). Le lac du Grand Détour constitue l'étendue lacustre qui est de loin la plus importante en superficie dans ce dernier tronçon.

La rivière du Grand Détour a une superficie de 71 ha et le périmètre de ses rives atteint 32,7 km. Le niveau moyen actuel du lac du Grand Détour se situe environ à la cote 412,8 m. Les observations de la séquence de végétation riveraine indiquent un marnage inférieur à 2 m.

Des jaugeages effectués le 13 août 1997 permettent d'estimer que le débit à l'exutoire du lac du Grand Détour correspond à 24 % du débit total de la rivière Manouane. La pointe de la crue printanière moyenne est estimée à 68,6 m³/s.

Les résultats de la photo-interprétation des caractéristiques hydromorphologiques ainsi que les classes granulométriques du lac du Grand Détour et de ses tributaires est, ouest et sud-ouest, de même que ceux de la rivière du Grand Détour et de son tributaire, sont présentés à l'annexe D.

Le secteur du lac du Grand Détour (comprenant la rivière du Grand Détour) est principalement constitué de bassins, de lacs et de méandres (tableau 5.6). Le substrat dans ce secteur est presque entièrement sableux. Les zones d'écoulement rapide (seuils et rapides) comptent pour 10 % des longueurs. À ces endroits, le lit est composé de matériel plus grossier comme du gravier, des blocs et des galets.

Tableau 5.6 — Longueur et superficie de chaque type de faciès, lac du Grand Détour et tributaires

Faciès	Longueur		Superficie	
	(m)	(%)	(ha)	(%)
Bassin	2 765	13,0	18,90	3,6
Barrage	—	—	—	—
Chute	—	—	—	—
Cascade	—	—	—	—
Chenal	600	2,8	1,86	0,4
Estuaire	—	—	—	—
Lac	6 670	31,4	470,71	90,8
Rapide	850	4,0	1,28	0,2
Seuil	1 315	6,2	4,86	0,9
Méandre	9 015	42,5	20,91	4,0
Total	21 215	100,0	518,52	100,0

De plus, on trouve dans ce tronçon quatre ruisseaux tributaires du lac et de la rivière du Grand Détour. Le tributaire de la rivière est majoritairement constitué d'une étendue lacustre, avec un substrat sableux. Les autres tributaires touchent le lac du Grand Détour. Les tributaires est, ouest et sud-ouest sont principalement composés de petites étendues lacustres et de méandres. Le lit de ces tributaires est généralement sableux.

5.2.1.3 Rivière aux Hirondelles

Les lacs Numéro Un et Deux et le lac Patrick sont situés sur le trajet qu'emprunteront les eaux dérivées dans leur parcours vers la baie aux Hirondelles du réservoir Pipmuacan. Des sections bathymétriques réalisées le 27 septembre 1997 au centre de ces lacs indiquent des profondeurs allant jusqu'à 11,1 m pour le lac Numéro Un et 8,6 m pour le lac Numéro Deux, et 26,1 m pour le lac Patrick (Hydro-Québec, 1998b). Toutefois, des relevés physicochimiques effectués au lac Patrick en septembre 1997, dans le cadre de la présente étude, ont permis de noter une profondeur maximale de 27,0 m.

La superficie du bassin versant du lac Patrick est estimée à 9,6 km². Les apports de ce bassin versant représenteraient 0,56 % de l'ensemble des apports à la rivière Manouane au km 97. Le niveau actuel du lac Patrick se situe aux environs de la cote 415,9 m. Sa superficie au niveau moyen de 416 m est estimée à 1,038 km². On estime que les apports moyens au lac Patrick sont de 0,22 m³/s et qu'ils atteignent en moyenne 1,6 m³/s au moment de la crue printanière.

La superficie du bassin versant de la rivière aux Hirondelles est estimée à 52 km². Les apports de ce bassin versant représentent en moyenne 3 % des apports à la rivière Manouane au km 97. On estime que les apports moyens sont de 1,2 m³/s et qu'ils atteignent 8,7 m³/s moment de la crue printanière.

Dans le cas de la rivière aux Hirondelles, les étendues lacustres (qui comprennent le lac Patrick) et les méandres constituent les principaux types de faciès rencontrés. Les rapides et les seuils représentent près de 6 % des longueurs. Le substrat des méandres et des lacs est sableux avec des blocs. Dans les rapides, le substrat est composé de blocs, de galets et de cailloux.

Les superficies et les longueurs de chaque type de faciès de la rivière aux Hirondelles sont présentées au tableau 5.7.

Tableau 5.7 — Longueur et superficie de chaque type de faciès, rivière aux Hirondelles

Faciès	Longueur		Superficie	
	(m)	(%)	(ha)	(%)
Bassin	100	1,5	0,1	0,1
Barrage	—	—	—	—
Chute	—	—	—	—
Cascade	—	—	—	—
Chenal	—	—	—	—
Estuaire	—	—	—	—
Lac	2 720	40,3	109,67	98,4
Rapide	340	5,0	0,17	0,2
Seuil	45	0,7	0,02	< 0,1
Méandre	3 540	52,5	1,46	1,3
Total	6 745	100,0	111,42	100,0

5.2.1.4 Rivière Betsiamites

La rivière Betsiamites présente un débit moyen annuel à l'embouchure de 402 m³/s. Aux km 72 et 109, soit à la hauteur des centrales de la Bersimis-2 et de la Bersimis-1, les débits moyens annuels sont respectivement de 341 et de 288 m³/s.

En aval du réservoir Bersimis 2, le débit de la rivière se caractérise par des variations très fréquentes et très rapides en raison du mode de gestion de ce réservoir. Ainsi, un écart de débit moyen journalier de 498 m³/s a été enregistré les 8 et 9 janvier 1988 (Naturam, 1990). De manière générale, les plus forts débits moyens mensuels, soit environ 400 m³/s, sont enregistrés en hiver alors que les plus faibles, autour de 300 m³/s, surviennent en juillet et en août, le débit pouvant varier de 150 m³/s de part et d'autre de la moyenne, sur une base journalière (Boudreault et Lévesque, 1995). En période d'exploitation normale, on enregistre un débit se situant entre 600 et 130 m³/s (Naturam, 1990), ce dernier seuil ayant été fixé comme critère de protection des usages biologiques et humains (Boudreault et Lévesque, 1995).

À la hauteur de la centrale de la Bersimis-2, les crues maximales probables (CMP) du printemps et de l'automne sont évaluées à 2 712 et à 2 355 m³/s, respectivement. Pour leur part, les pointes de crue décennales sont, respectivement, de 1 958 et de 1 602 m³/s.

Enfin, la station 070702 située à la centrale de la Bersimis-2 a enregistré, au cours de la période de 1964 à 1984 inclusivement, un minimum de 13,0 m³/s et un maximum de 1 350 m³/s (Boudreault et coll., 1986).

Pour ce qui est du réservoir Pipmuacan, dans le bief amont de la centrale de la Bersimis-1, on observe actuellement un niveau moyen de 398,68 m, variant entre 388,62 et 398,90 m, ce qui correspond à un marnage de l'ordre de 10,28 m. Il possède une réserve utile de 7 252,3 hm³. Le réservoir Bersimis 2 présente pour sa part un marnage de 6,05 m faisant osciller le niveau entre les cotes 126,84 et 132,89 m. Sa réserve utile est de 126,2 hm³.

5.2.1.5 Rivière Péribonka

La rivière Péribonka prend sa source dans les monts Otish, à près de 400 km au nord du lac Saint-Jean, et draine un bassin versant de 27 000 km². Ce bassin se subdivise en huit sous-bassins, dont trois sont directement touchés par le projet à l'étude. Ces trois sous-bassins, qui englobent le tronçon de la rivière Péribonka entre la centrale de Chute-des-Passes, en amont, et les centrales de la Chute-du-Diable et de la Chute-à-la-Savane, en aval, sont ceux de la basse Péribonka, de la rivière Manouane et de la rivière au Serpent.

Les principaux tributaires du bassin de la rivière Péribonka dans la zone d'étude sont les rivières au Serpent, Bernabé, de la Boiteuse, Brûlée, du Canal Sec, du Sault et Jolie, la Petite rivière Péribonka, la rivière Louke et la rivière Manouane. Les principaux lacs sont les lacs Bernabé, Brodeuse, Citron, du Banc de Sable, Labrecque et Margane, le Petit lac Shipshaw, le lac Saint-Jacques et le lac Tchitogama (MER, 1982).

L'ensemble du réseau hydrographique majeur de cette région emprunte des axes structuraux nord-est et nord-sud. Le parcours de la rivière Péribonka a la même orientation. Les limites du bassin de la rivière Péribonka sont indiquées à la figure 2.1.

Notons que le sous-bassin du lac Manouane est dérivé vers le lac Péribonka par l'intermédiaire du sous-bassin du lac Onistagane. Les lacs Péribonka et Manouane constituent ainsi les deux réservoirs de tête actuellement exploités par la société Alcan.

On compte trois centrales sur le cours de la rivière Péribonka. Ces aménagements sont la propriété de l'Alcan. Les centrales sont celles de la Chute-à-la-Savane, de la Chute-du-Diable et de Chute-des-Passes, situées respectivement à 19, à 39 et à 195 km en amont du lac Saint-Jean. Le barrage de Chute-des-Passes est pour sa part situé à environ 10 km en amont de la centrale de Chute-des-Passes. Le réservoir Péribonka constitue le bief amont du barrage de Chute-des-Passes. Le réservoir Manouane se situe à la tête de la rivière Manouane, dont l'écoulement a été dérivé vers la rivière Péribonka.

L'aménagement de la rivière Péribonka a débuté vers 1945 avec la création du réservoir de Chute-des-Passes, sur le cours supérieur de la rivière Péribonka, et du réservoir du lac Manouane, tributaire de la rivière Péribonka. Ces deux réservoirs, avec des réserves utiles respectives de 5 200 et de 2 700 hm³ permettaient de régulariser en partie le débit du lac Saint-Jean et d'optimiser la production hydroélectrique de la centrale de l'Île-Maligne située à l'exutoire du lac Saint-Jean et de centrale de la chute à Caron, plus en aval sur le cours de la rivière Saguenay. L'aménagement de la centrale de la Chute-du-Diable a eu lieu en 1952 et celle de la Chute-à-la-Savane, en 1953. La centrale de Chute-des-Passes a été mise en service en 1959. À la même époque, on a construit le canal Bonnard afin de dériver les eaux du lac Manouane vers le cours supérieur de la rivière Péribonka. Cela a permis de turbiner cette eau à la centrale de Chute-des-Passes, en plus de le faire aux centrales de la Chute à-la-Savane et de la Chute-du-Diable. Un débit moyen annuel de 116 m³/s peut ainsi être dérivé par ce canal.

Les centrales de la Chute-du-Diable et de la Chute-à-la-Savane sont des centrales dites au fil de l'eau, ce qui signifie qu'elles ne possèdent pas de réserve utile et que le niveau de leur bief amont est à peu près constant. Ce niveau est de 137,91 m à la centrale de la Chute-à-la-Savane et de 172,24 m à la centrale de la Chute-du-Diable. En pratique, le niveau du bief amont de la centrale de la Chute-du-Diable peut varier d'au plus 4 cm, et il peut être abaissé de 40 cm pour des travaux d'entretien. Le bief amont de la centrale de la Chute-du-Diable est également exploité à un niveau constant la majeure partie de l'année, mais son niveau est abaissé à partir du 1^{er} avril afin de libérer un certain volume nécessaire à l'emmagasinement de la crue printanière. Le niveau minimum auquel le réservoir peut être abaissé est de 164,62 m. Cependant, la plupart du temps, il n'est pas abaissé sous la cote de 166 m. On cherche à faire coïncider le moment où le niveau minimum est atteint avec celui de la pointe de débit de la crue printanière. Le tableau 5.8 présente les caractéristiques des centrales de la rivière Péribonka.

Tableau 5.8 — Caractéristiques des centrales de la rivière Péribonka

Centrale	Débit d'équipement (m ³ /s)	Hauteur de chute (m)	Puissance installée (MW)	Niveaux d'exploitation (m)	Superficie du bassin versant (km ²)
Chute-des-Passes	570	143,3 à 195,1	750	410,11 à 440,59	16 000
Chute-du-Diable	850	33,5	205	166,5 à 172,27	25 700
Chute-à-la Savane	810	33,5	210	137,91	27 000

Les relevés de la ligne d'eau ont permis d'établir que la limite amont du réservoir de la centrale de la Chute-du-Diable se situe à 50 km en amont de cette dernière, soit dans le secteur de l'embouchure du ruisseau Tarrant (km 95). Sur l'ensemble de ce tronçon, le niveau d'eau est identique à celui qu'on observe en amont de la centrale de la Chute-du-Diable, et il ne dépend pas du débit. Entre la limite amont du réservoir et l'embouchure de la rivière Manouane (km 151,5), située à 57 km plus en amont, le niveau d'eau s'élève progressivement et dépend à la fois du niveau à la centrale de la Chute-du-Diable et du débit dans la rivière. Le niveau d'eau mesuré dans la rivière Péribonka à l'embouchure de la rivière Manouane, le 27 mars

2000, était de 174,34 m, sous un débit de 538 m³/s, soit 2,27 m au-dessus du niveau qu'on mesure en amont de la centrale de la Chute-du-Diable.

La limite amont du réservoir de la centrale de la Chute-du-Diable est caractérisée par la présence de bancs de sable qui émergent progressivement lorsque le débit de la rivière Péribonka est abaissé. Dans les conditions actuelles, un chenal offre la profondeur nécessaire à la navigation, soit 0,6 m. Toutefois, la position de ce chenal peut parfois être difficile à trouver.

À son exutoire au barrage de l'Île-Maligne, le lac Saint-Jean draine un bassin versant de 73 000 km² et présente un débit moyen annuel de 1 450 m³/s. Ses principaux affluents sont les rivières Péribonka, Ashuapmushuan, Mistassini et Mistassibi. L'eau emmagasinée dans le lac Saint-Jean provient des précipitations, du ruissellement dans l'ensemble de son bassin versant et du débit régularisé de la rivière Péribonka et des autres tributaires. Le débit atteignant le Saguenay est régularisé par la centrale de l'Île-Maligne et par les déversoirs situés sur la Petite Décharge et la Grande Décharge. Les niveaux minimal et maximal du lac Saint-Jean varient en fonction des apports et de la gestion appliquée par la société Alcan. Cette dernière est régie par une entente avec le gouvernement du Québec qui stipule que, du 24 juin au 1^{er} septembre, le niveau mesuré à l'échelle de la pointe Wilson, située à la confluence de la Petite Décharge et de la Grande Décharge, ne dépassera que très rarement 16 pi et qu'en aucun temps il ne dépassera la marque de 16,5 pi. La plupart des années, le niveau se maintient durant cette même période au-dessus de 14 pi.

Le niveau du lac Saint-Jean varie en fonction du cycle hydrologique, le niveau le plus élevé étant atteint à la fin du mois de mai. Le niveau baisse légèrement pendant l'été et remonte pendant les crues d'automne. Par la suite, il baisse progressivement pendant l'hiver pour atteindre le niveau de 5 pi à la fin du mois de mars. Le volume d'eau qui parvient au lac Saint-Jean durant la crue printanière correspond, en moyenne, à près de quatre fois sa capacité d'emmagasinement utile. Aussi, l'excédent s'écoule par les déversoirs de la Petite Décharge et de la Grande Décharge pendant une bonne partie des mois d'avril, mai et juin.

La Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean de la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) a effectué des inventaires hydromorphologiques sur une partie des rivières Manouane et Péribonka (données non publiées). La section de la rivière Péribonka comprise entre la route 169 et la rivière au Serpent a été inventoriée sur une superficie de 103,2 km² lors d'un survol hélicoptéré. La quasi-totalité de cette superficie (101,4 km²) est caractérisée par un écoulement de type lent (moins de 0,5 m/s), par une profondeur supérieure ou égale à 1 m et par un substrat composé de limon, d'argile ou de débris organiques. Ailleurs, on remarque un écoulement rapide (plus de 0,5 m/s), une profondeur inférieure à 1 m et un substrat composé de matériaux de divers calibres, allant du gravier aux blocs. Une très faible proportion de la superficie totale examinée présente des conditions potentiellement favorables à la fraie ou à l'élevage d'espèces de poissons comme la ouananiche.

5.2.2 Modifications potentielles

5.2.2.1 Rivière Manouane

■ Régime hydrologique

Durant la première année des travaux, on construira les canaux de dérivation vers la rivière aux Hirondelles ainsi que les digues n° 1, n° 2 et n° 6. Un des canaux touchera le lac du Grand Détour, mais l'eau ne pourra s'écouler vers ce canal puisque le radier du canal sera à une cote supérieure au niveau d'eau dans le lac. Il n'y aura donc aucune modification du régime hydrologique de la rivière Manouane durant la première année de construction.

Le barrage sera construit après le passage de la crue printanière de la seconde année. La rivière Manouane sera fermée par un batardeau et l'eau empruntera les canaux ayant été excavés la première année. Le débit réservé de 3 m³/s sera assuré par deux conduites enfouies sous le batardeau. On aura ainsi, dès la mise en place du batardeau, des conditions hydrologiques semblables à celles qui prévaudront en phase d'exploitation.

En phase d'exploitation, la principale source d'impact sera la réduction du débit en aval du point de coupure. Afin de limiter les pertes d'habitats du poisson, un débit réservé sera garanti au pied du barrage. Ce débit réservé sera assuré par deux conduites enfouies sous le barrage. Il variera cependant en fonction du niveau du réservoir, le débit minimum survenant à la fin de l'hiver, lorsque le réservoir sera à son plus bas niveau, et le débit maximum, à la fin du remplissage printanier.

Dans la rivière Manouane, la réduction du débit par rapport aux conditions actuelles variera de 77 % au point de coupure à 29 % à son embouchure dans la rivière Péribonka. Au débit résiduel s'ajoutera toutefois celui qui se déverse au-dessus de la crête des ouvrages lorsque le réservoir déborde (en mai et en juin et, à l'occasion, en octobre). Étant donné le faible volume du réservoir du Grand Détour, les déversements dans la rivière Manouane seront fréquents. Ainsi, la réduction du débit en mai sera inférieure à celle qui se produira pour les autres périodes de l'année.

Le tableau 5.9 permet de comparer, selon différentes probabilités de dépassement, les apports naturels aux débits dérivés et aux débits réservés, c'est-à-dire les débits retournés à la rivière en aval du barrage. Le tableau 5.10 présente, quant à lui, les débits moyens mensuels à la jonction des principaux tributaires de la rivière Manouane et fournit des éléments de comparaison avec les débits avant aménagement.

Tableau 5.9 — Débits journaliers classés à la hauteur de la zone des travaux

Probabilité de non-dépassement	Apports naturels (m ³ /s)				Débits dérivés (m ³ /s)				Débits réservés ^a (m ³ /s)			
	10 %	50 %	90 %	Moyen	10 %	50 %	90 %	Moyen	10 %	50 %	90 %	Moyen
Janvier	9,5	11,0	13,3	11,2	7,2	8,5	10,9	8,8	3,4	3,5	3,6	3,5
Février	7,6	9,4	11,6	9,8	5,5	6,5	7,7	6,6	3,3	3,4	3,5	3,4
Mars	6,0	8,2	11,7	8,8	4,2	5,6	7,4	5,9	3,2	3,3	3,4	3,4
Avril	3,6	10,9	52,6	22,4	3,7	6,6	27,1	11,7	3,2	3,4	4,2	3,6
Mai	44,7	122,6	215,1	129,1	12,5	87,0	100,3	68,7	4,2	16,2	131,6	46,0
Juin	32,3	61,6	122,6	71,3	30,7	66,2	90,3	61,4	4,5	5,1	46,2	17,5
Juillet	20,5	41,6	78,2	47,1	23,3	40,8	69,3	43,2	4,1	4,5	5,1	6,1
Août	19,3	33,2	61,4	37,2	19,7	33,6	55,2	35,6	3,9	4,3	4,7	4,4
Septembre	16,7	36,7	68,7	41,0	15,6	32,9	53,4	33,5	3,8	4,3	4,8	4,9
Octobre	24,8	42,6	74,4	46,9	22,7	40,5	60,0	40,0	4,1	4,5	4,9	5,9
Novembre	16,8	25,9	47,4	30,2	18,6	27,6	48,7	30,5	3,9	4,2	4,7	4,3
Décembre	12,6	15,8	23,7	17,3	11,2	15,2	23,7	16,7	3,6	3,8	4,1	3,8
Année	8,4	25,5	88,8	39,3	5,6	23,3	71,5	30,3	3,4	4,1	5,2	9,0

a. Le débit réservé empruntera les conduites enfouies sous le barrage ou passera par-dessus la crête du barrage.
(période d'observation : de 1962 à 1997)

Tableau 5.10 — Débits moyens mensuels^a en différents points de la rivière Manouane avant et après aménagement

Lieu	Période	Annuel	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Barrage (km 97)	Actuel	39,3	11,2	9,8	8,8	22,4	129,1	71,3	47,1	37,2	41,0	46,9	30,2	17,3
	Projeté	9,0	3,5	3,4	3,4	3,6	46,0	17,5	6,1	4,4	4,9	5,9	4,3	3,8
Kilomètre 91	Actuel	40,4	11,4	10,0	9,0	22,9	131,5	72,7	48,0	37,9	41,8	47,8	30,8	17,6
	Projeté	9,7	3,7	3,6	3,5	4,1	48,5	18,9	7,0	5,1	5,7	6,8	4,9	4,2
Lac à Paul (km 75)	Actuel	45,3	12,8	11,2	10,1	25,7	147,7	81,6	53,9	42,5	47,0	53,7	34,5	19,8
	Projeté	14,7	5,1	4,8	4,6	6,9	64,7	27,8	12,9	9,7	10,8	12,7	8,6	6,3
Kilomètre 68	Actuel	50,4	14,3	12,4	11,2	28,6	164,3	90,8	59,9	47,3	52,2	59,7	38,4	22,0
	Projeté	19,7	6,6	6,1	5,8	9,8	81,2	37,0	18,9	14,5	16,1	18,7	12,5	8,5
En amont du lac Duhamel (km 61)	Actuel	50,9	14,4	12,6	11,3	28,9	166,0	91,7	60,6	47,8	52,8	60,3	38,8	22,2
	Projeté	20,3	6,7	6,2	5,9	10,1	82,9	37,9	19,6	15,0	16,6	19,3	12,9	8,8
Rivière Duhamel^b (km 61)	Actuel	14,5	4,1	3,6	3,2	8,2	47,3	26,2	17,3	13,6	15,0	17,2	11,1	6,3
	Projeté	14,5	4,1	3,6	3,2	8,2	47,3	26,2	17,3	13,6	15,0	17,2	11,1	6,3
Petite rivière Manouane^b (km 61)	Actuel	17,6	5,0	4,3	3,9	10,0	57,4	31,7	20,9	16,5	18,2	20,9	13,4	7,7
	Projeté	17,6	5,0	4,3	3,9	10,0	57,4	31,7	20,9	16,5	18,2	20,9	13,4	7,7
Lac Duhamel (km 50)	Actuel	83,0	23,5	20,5	18,5	47,1	270,6	149,6	98,7	77,9	86,0	98,4	63,3	36,3
	Projeté	52,4	15,8	14,1	13,0	28,3	187,6	95,8	57,8	45,1	49,9	57,4	37,4	22,8
Rivière du Castor-Qui-Cale (km 36)	Actuel	90,5	25,6	22,4	20,1	51,3	295,0	163,0	107,6	87,9	93,8	107,2	69,0	39,5
	Projeté	59,8	17,9	16,0	14,7	32,5	211,9	109,2	66,6	52,1	57,6	66,2	43,1	26,1
Embouchure dans la rivière Péribonka (km 0)	Actuel	106,0	30,0	26,2	23,6	60,1	345,8	191,1	126,2	99,5	109,9	125,7	80,9	46,3
	Projeté	75,4	22,3	19,8	18,1	41,3	262,8	137,3	85,2	66,8	73,8	84,7	55,0	32,9

a. Tous les débits sont exprimés en mètres cubes par seconde (m³/s).

b. Tributaire de la rivière Manouane.

De façon générale, aucune gestion ne sera appliquée. Toutefois, lorsqu'il sera nécessaire d'effectuer des déversements à la centrale de la Bersimis-1, on prévoit fermer l'ouvrage régulateur situé dans le canal de dérivation de façon que la totalité du débit retourne vers la rivière Manouane. Les crues importantes qui se produisent actuellement demeureront les mêmes après aménagement. De fait, selon des simulations effectuées sur la base de données couvrant une période de 36 ans, le canal serait fermé à cinq reprises et la rivière Manouane recevrait alors des crues identiques aux crues qu'elle reçoit actuellement. Cependant, les probabilités de fermeture du canal augmenteraient en période de réfection majeure à la centrale de la Bersimis-1.

■ Régime hydraulique

Dans la rivière Manouane, la réduction du débit aura pour effet d'abaisser les niveaux d'eau et de modifier les vitesses d'écoulement. L'abaissement des niveaux d'eau entraînera l'exondation d'une partie du lit de la rivière. L'évaluation de la baisse du niveau d'eau a été réalisée pour cinq secteurs de la rivière couvrant une longueur de 57 km sur les 98 km touchés par la réduction du débit. Ces secteurs ont été retenus en raison des éléments d'intérêt qu'ils présentent sur le plan des milieux biologique et humain : potentiel faunique, usage récréatif et villégiature. Les sections de rivière qui comportaient de bons habitats de fraie ou d'alevinage pour la ouananiche ont été intégrées dans les tronçons modélisés. Les données provenant de cette étude ont servi d'intrant à l'évaluation des superficies d'habitats disponibles et à la sélection d'un débit réservé qui n'entraînerait pas de pertes d'habitat du poisson.

Les simulations hydrauliques ont été réalisées pour des débits moyens mensuels du mois d'octobre, puisqu'il s'agit de la période de fraie des salmonidés, et pour des débits moyens mensuels du mois d'août, qui représentent les conditions moyennes pendant la période d'alevinage. Pour les simulations du mois d'octobre, le débit déversé occasionnellement n'a pas été pris en considération parce qu'il survient très rarement et que sa valeur élevée abaisse le débit moyen. Les débits actuels et les débits après réalisation de la dérivation partielle et application d'un débit réservé de 0, de 3, de 6, de 9 et de 20 m³/s ont été reproduits. On a également simulé les conditions de mai, mais en ne retenant qu'une seule variante de débit, soit celle correspondant à la somme du débit réservé de 3 m³/s et du débit déversé. En effet, le débit durant cette période provient principalement du déversement par-dessus la crête du barrage, et ce déversement dépend des apports et du volume disponible dans le réservoir du Grand Détour, lesquels ne changent pas, peu importe le débit réservé retenu.

Le profil des niveaux d'eau dans la rivière a été établi au moyen de courbes de remous. Les relevés bathymétriques réalisés au cours de l'été 1999 dans les tronçons étudiés ont permis de définir la géométrie de la rivière aux endroits retenus pour la modélisation. Aucun tronçon à pente forte, comme les chutes ou les rapides importants, n'a été retenu pour l'évaluation des baisses de niveaux. En effet, d'une part, les bons habitats ne se trouvent généralement pas dans ces tronçons, et d'autre part, ils ne sont pas accessibles en embarcation et on ne peut y faire de relevés bathymétriques.

Le tableau 5.11 présente l'abaissement des niveaux dans la rivière Manouane en octobre et en août pour les différents débits réservés, et le tableau 5.12, les vitesses d'écoulement. Le tableau 5.13 montre pour sa part les niveaux actuels et futurs dans le lac Duhamel en tenant compte des mesures d'atténuation qui sont proposées. Le tableau 5.14 présente enfin les vitesses d'écoulement dans la rivière Manouane et l'abaissement des niveaux qui se produira en mai. Les figures 5.3, 5.4, 5.5 et 5.6 illustrent, quant à elles, les sections transversales en différents points le long de la rivière et montrent l'effet de l'abaissement des niveaux.

Le tronçon de la rivière Manouane compris entre les km 0 et 14 comporte de nombreux bras et chenaux. Le niveau d'eau à la limite aval de ce tronçon correspond à celui de la rivière Péri-bonka. La pente de ce tronçon est de 0,11 % en moyenne. La baisse des niveaux atteindra 0,42 m pour un débit réservé de 3 m³/s.

Le tronçon compris entre les km 33 et 51 se caractérise par une pente de 0,21 % du débit. Il est entrecoupé de quelques seuils et de hauts-fonds où la vitesse augmente très localement, mais il ne comporte pas de chute. La baisse des niveaux y atteindra 0,48 m en août pour un débit réservé de 3 m³/s.

Le lac Duhamel se trouve entre les km 51 et 61 et il occupe une superficie de 408 ha. Ce lac subirait une baisse de niveau de 0,46 m en août, ce qui entraînerait l'exondation d'une superficie de 11 ha si aucune mesure d'atténuation n'était appliquée. Le MENV, qui exploite là une station de mesure des débits depuis 1974, a pu établir une table de correspondance entre les débits mesurés et les niveaux observés. On a relié cette table de correspondance au système géodésique en comparant le niveau d'eau géodésique mesuré par Hydro-Québec au niveau arbitraire enregistré au limnimètre de la station. La table de correspondance a permis d'établir les niveaux correspondant à différents débits et ainsi de prédire l'abaissement du niveau résultant de la réduction du débit.

Tableau 5.11 — Baisse des niveaux d'eau dans la rivière Manouane^a

Tronçon	Avec débit réservé de 0 m ³ /s		Avec débit réservé de 3 m ³ /s		Avec débit réservé de 6 m ³ /s		Avec débit réservé de 9 m ³ /s		Avec débit réservé de 20 m ³ /s	
	Octobre	Août	Octobre	Août	Octobre	Août	Octobre	Août	Octobre	Août
km 0 à 14	0,08 à 0,50	0,02 à 0,46	0,08 à 0,46	0,02 à 0,42	0,06 à 0,43	0,027 à 0,37	0,06 à 0,39	0,02 à 0,33	0,06 à 0,27	0,02 à 0,19
km 33 à 51	0,34 à 0,52	0,28 à 0,54	0,32 à 0,48	0,26 à 0,48	0,29 à 0,45	0,23 à 0,42	0,25 à 0,41	0,21 à 0,36	0,09 à 0,29	0,12 à 0,20
km 51 à 61 ^b	0,58	0,50	0,53	0,46	0,49	0,41	0,45	0,37	0,31	0,22
km 61 à 63 ^c	0,0 à 0,82	0,0 à 0,73	0,0 à 0,75	0,0 à 0,65	0,0 à 0,68	0,0 à 0,57	0,0 à 0,61	0,0 à 0,50	0,0 à 0,40	0,0 à 0,28
km 82 à 95 ^b	1,28 à 2,38	1,00 à 2,20	0,96 à 1,77	0,85 à 1,55	0,79 à 1,47	0,67 à 1,25	0,68 à 1,27	0,55 à 1,04	0,41 à 0,94	0,29 à 0,67

a. Toutes les baisses de niveaux sont exprimées en mètres (m).

b. Les baisses de niveaux présentées du km 51 au km 61 et du km 82 au km 95 sont celles qui se produiraient sans la présence des épis à l'exutoire du lac Duhamel et au km 83.

c. On a tenu compte de la présence d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel dans le calcul des niveaux d'eau.

Tableau 5.12 — Vitesses d'écoulement dans la rivière Manouane^a

Tronçon	Avant aménagement		Avec débit réservé de 0 m ³ /s		Avec débit réservé de 3 m ³ /s		Avec débit réservé de 6 m ³ /s		Avec débit réservé de 9 m ³ /s		Avec débit réservé de 20 m ³ /s	
	Octobre	Août	Octobre	Août	Octobre	Août	Octobre	Août	Octobre	Août	Octobre	Août
km 0 à 14	0,31 à 2,21	0,32 à 2,08	0,36 à 1,94	0,33 à 1,80	0,35 à 1,96	0,34 à 1,84	0,34 à 1,98	0,35 à 1,87	0,34 à 2,01	0,36 à 1,89	0,32 à 2,07	0,35 à 1,98
km 33 à 51	0,41 à 1,56	0,35 à 1,53	0,25 à 1,48	0,21 à 1,42	0,27 à 1,49	0,22 à 1,44	0,28 à 1,50	0,24 à 1,45	0,29 à 1,51	0,25 à 1,46	0,33 à 1,52	0,29 à 1,50
km 51 à 61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
km 61 à 63 ^b	0,21 à 1,31	0,19 à 1,22	0,05 à 0,82	0,04 à 0,76	0,06 à 0,87	0,06 à 0,81	0,07 à 0,92	0,07 à 0,87	0,08 à 0,96	0,08 à 0,92	0,12 à 1,08	0,13
km 82 à 95	0,12 à 0,74	0,10 à 0,66	0,01 à 0,79	0,01 à 1,15	0,02 à 1,07	0,02 à 1,05	0,03 à 1,16	0,03 à 1,16	0,04 à 1,13	0,04 à 1,12	0,07 à 1,11	0,07 à 1,21

a. Toutes les vitesses d'écoulement sont exprimées en mètres par seconde (m/s).

b. On a tenu compte de la présence d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel dans le calcul des niveaux d'eau.

Tableau 5.13 — Débits et niveaux actuels et futurs dans le lac Duhamel

Période	Avant aménagement		Après aménagement	
	Débit (m ³ /s)	Niveau (m)	Débit (m ³ /s)	Niveau (m)
Janvier	23,5	250,7	14,6	250,7
Février	20,5	250,6	12,9	250,7
Mars	18,5	250,5	11,8	250,6
Avril	47,1	251,1	27,0	251,1
Mai	270,6	252,7	189,6	252,8
Juin	149,6	252,0	99,9	252,2
Juillet	98,7	251,6	59,5	251,7
Août	77,9	251,4	44,0	251,4
Septembre	86,0	251,5	48,9	251,5
Octobre	98,4	251,6	56,2	251,6
Novembre	63,3	251,3	36,1	251,3
Décembre	36,3	250,9	21,6	250,9
Crue printanière moyenne	552	253,9	391	253,6
Crue printanière centennale	1 009	255,2	1 009	255,2

Tableau 5.14 — Modification des vitesses et des niveaux dans la rivière Manouane, en mai, pour un débit réservé de 3 m³/s

Tronçon	Vitesse (m/s)		Abaissement du niveau (m)
	Actuelle	Projetée	
km 0 à 14	0,29 à 2,74	0,29 à 2,74	0,08 à 0,37
km 33 à 51	0,76 à 2,19	0,64 à 1,62	0,16 à 0,64
km 51 à 61	0	0	0,44
km 61 à 63 ^a	0,35 à 1,87	0,18 à 1,67	0 à 0,73
km 82 à 95	0,21 à 1,12	0,12 à 0,76	0,81 à 1,50

a. On a tenu compte de la présence d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel dans le calcul des niveaux d'eau.

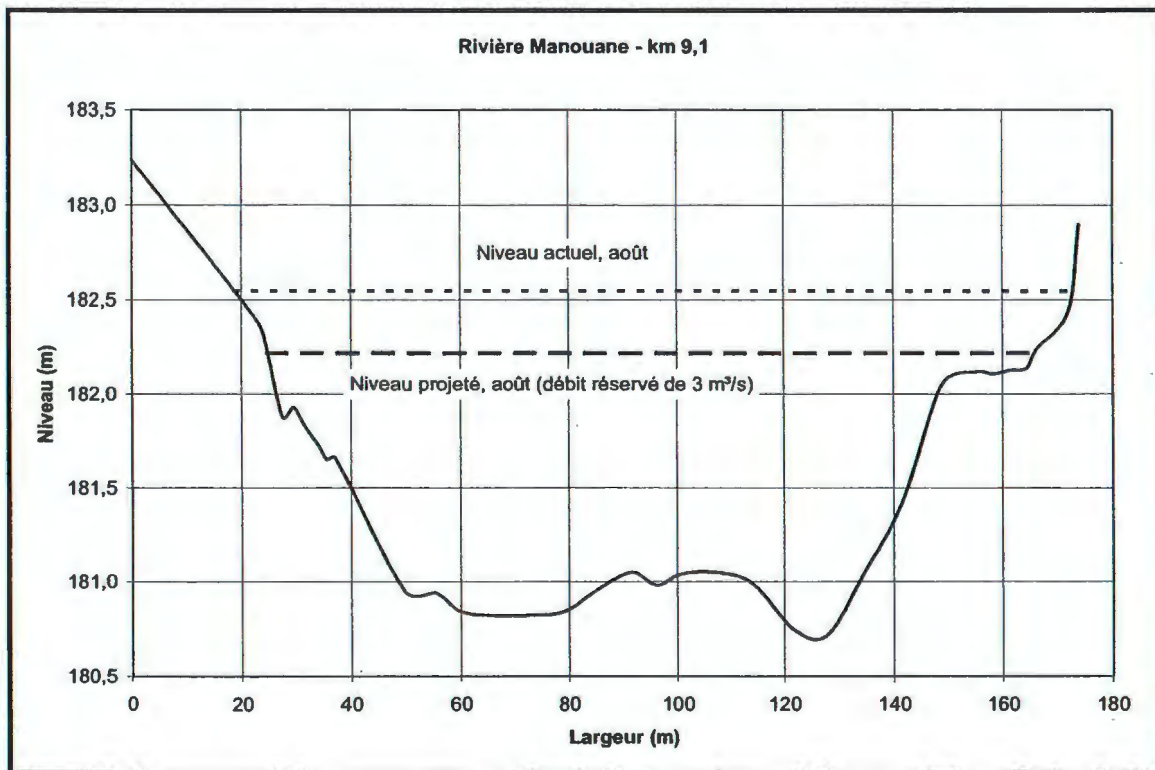
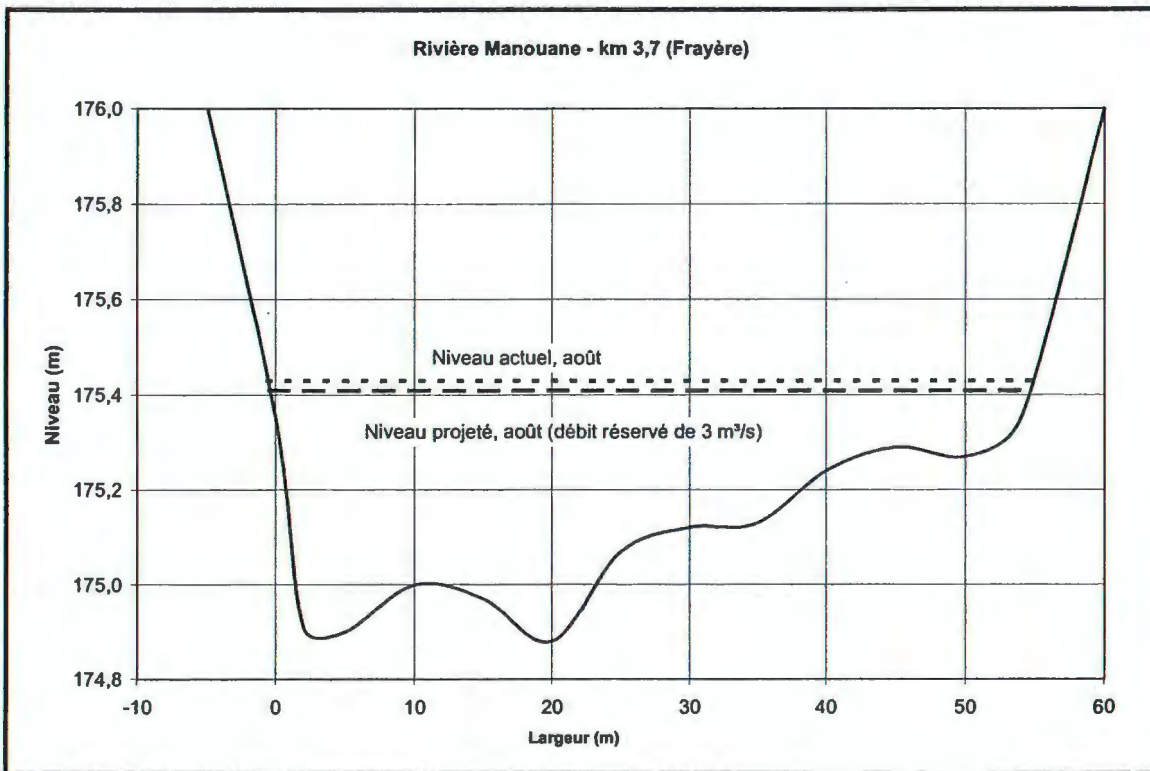


Figure 5.3 — Sections transversales de la rivière Manouane, du km 0 au km 14

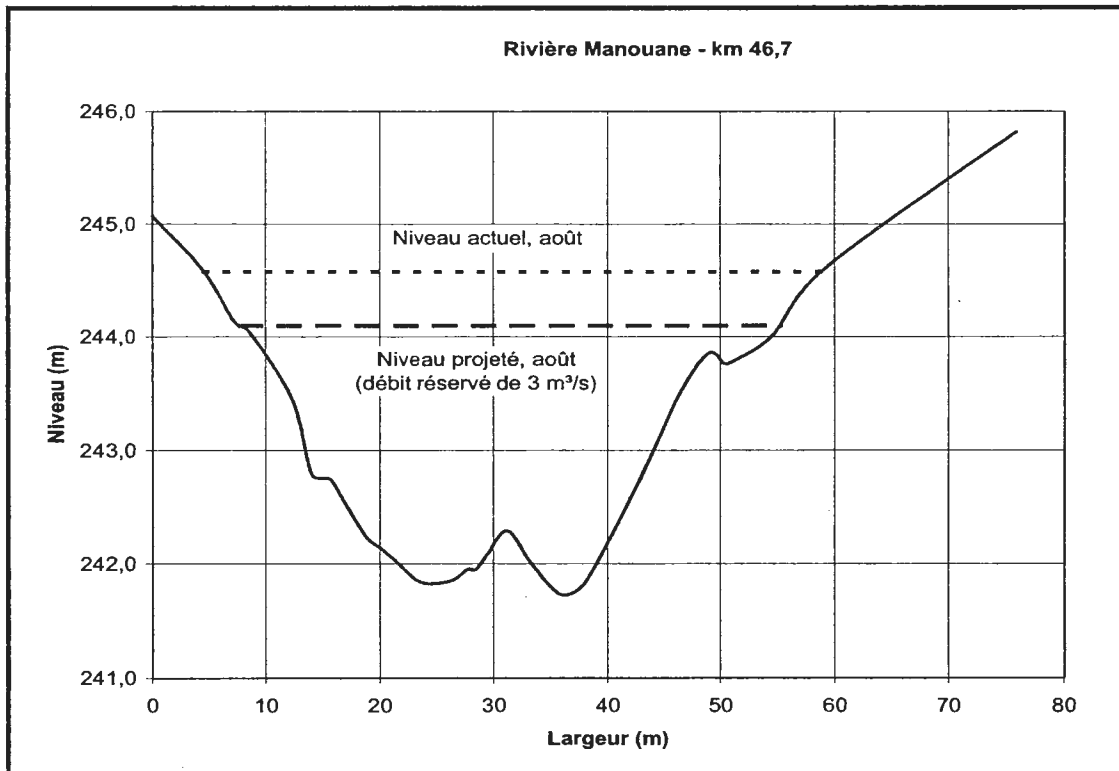
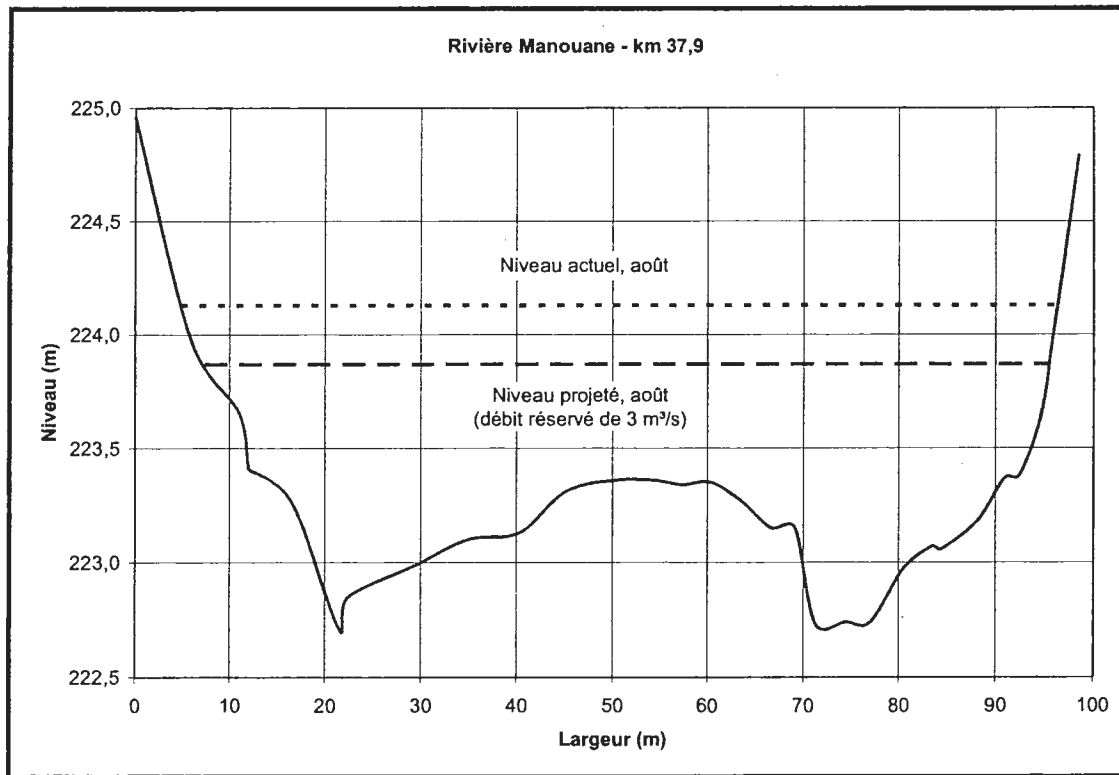


Figure 5.4 — Sections transversales de la rivière Manouane, du km 33 au km 51

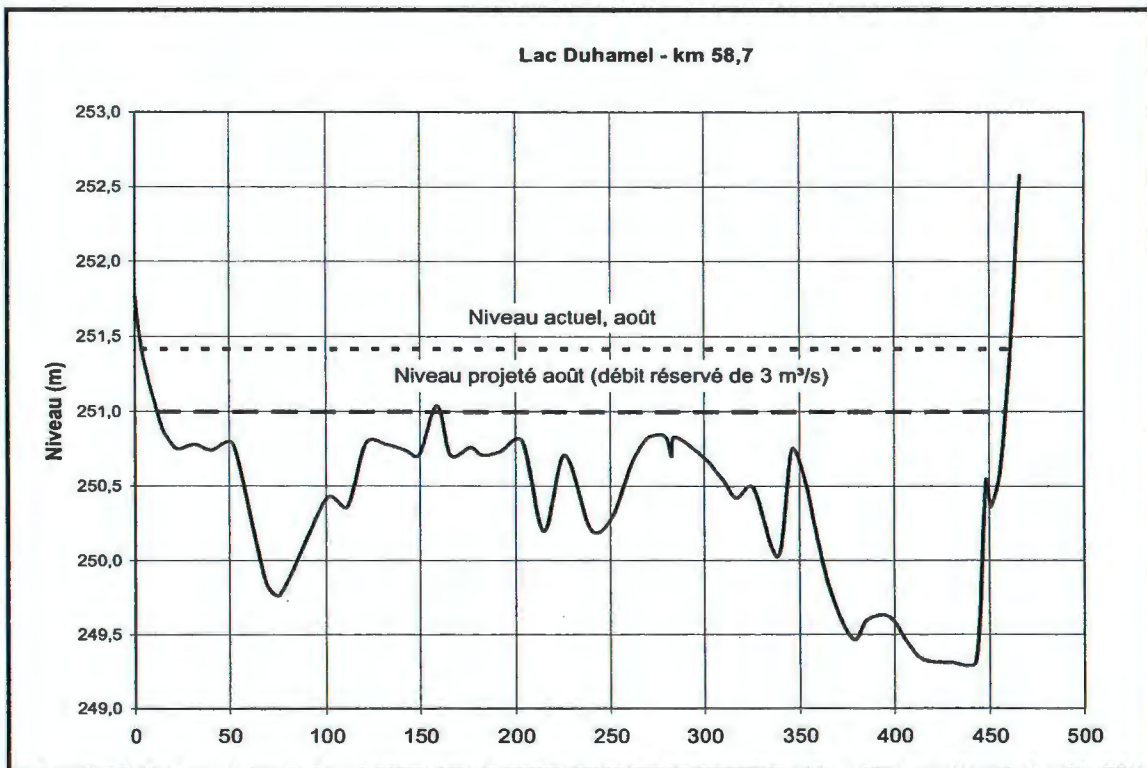
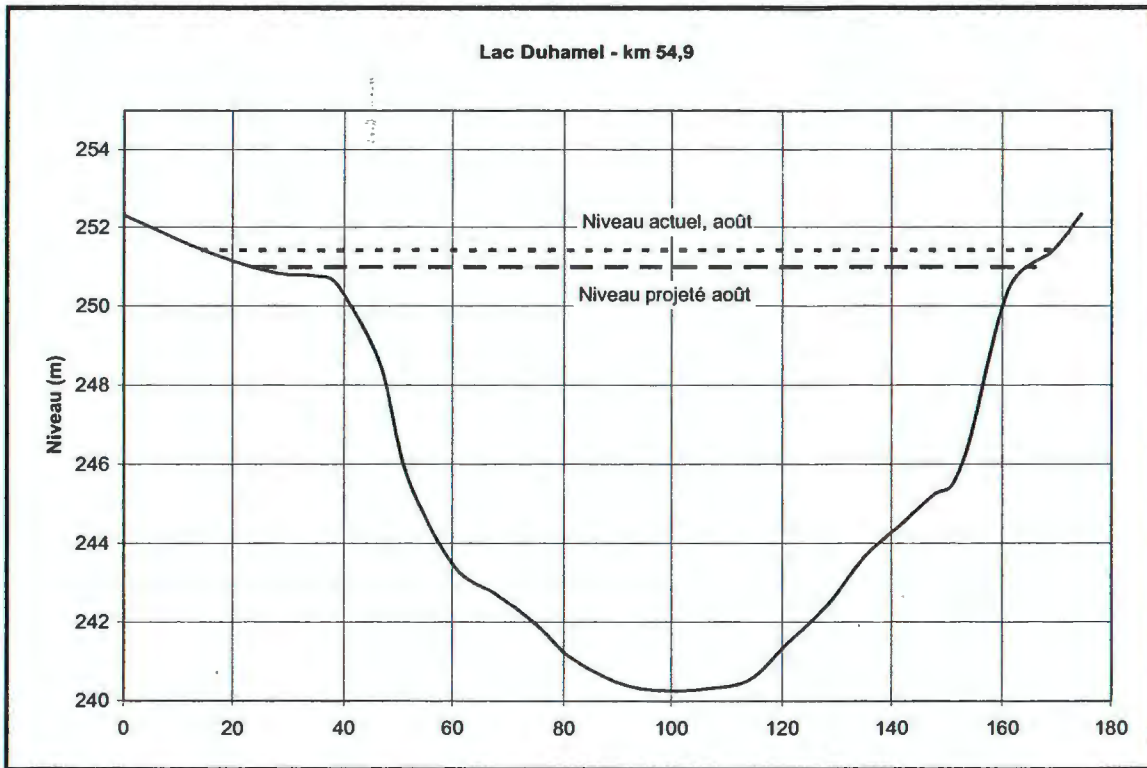


Figure 5.5 — Sections transversales de la rivière Manouane, du km 51 au km 61

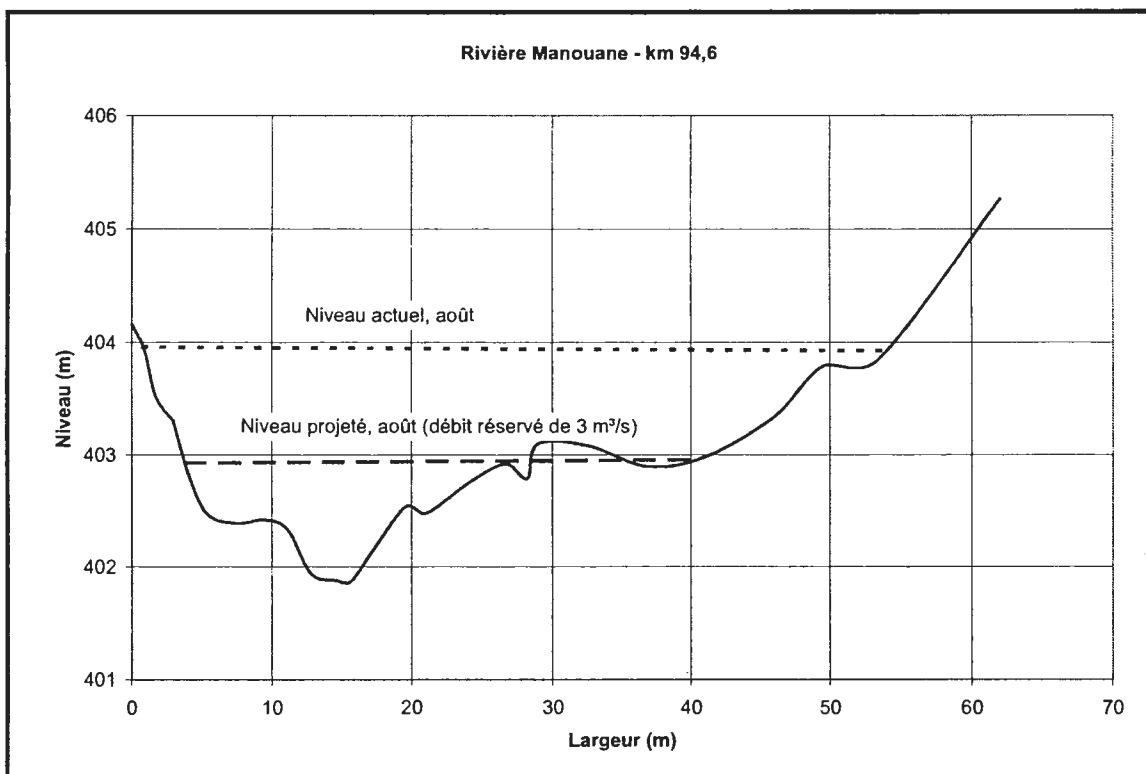
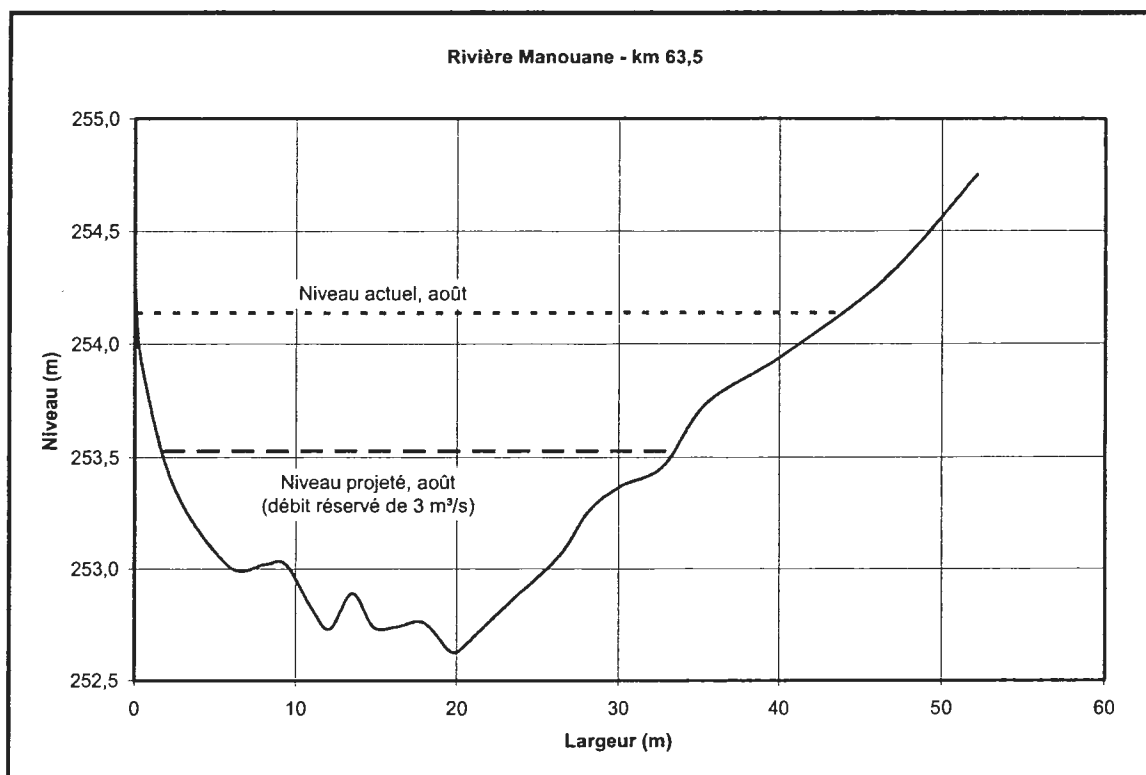


Figure 5.6 — Sections transversales de la rivière Manouane, du km 61 au km 63 et du km 82 au km 95

On prévoit construire un épi à l'exutoire du lac Duhamel. Ce dernier permettra de conserver la variation actuelle des niveaux malgré la réduction du débit. Cet épi sera situé au km 50 et obstruera la moitié de la largeur de la rivière. Il devra être constitué de matériaux permettant le déversement en crête. En période hors crue, l'écoulement sera concentré dans la partie non obstruée de la rivière, alors qu'en période de crue, l'eau s'écoulera également par-dessus l'épi. L'ouvrage aura une longueur de 50 m et une hauteur maximale d'environ 2,5 m, soit une cote en crête de 252 m. À la demande de la Pourvoirie du Lac Duhamel, cet ouvrage pourrait être rehaussé de 0,50 m afin de faciliter la navigation en amont du lac Duhamel. Rappelons qu'en vertu du mode de gestion du réservoir du Grand Détour, on fermera l'ouvrage de régulateur canal pour que la totalité du débit retourne vers la rivière Manouane, soit lorsqu'il sera nécessaire d'effectuer des déversements à la centrale de la Bersimis-1. Comme il a été indiqué précédemment, les crues qui se produiront après aménagement auront la même ampleur que celles qu'on observe actuellement. Afin d'éviter que la présence de l'épi ne provoque des rehaussements dépassant les niveaux naturels lors du passage de telles crues, la rive sur laquelle s'appuiera l'épi sera arasée à la cote 252 m sur une largeur de 40 m.

La relation niveau-débit de la station du MENV a permis d'estimer la forme et le niveau du lit de la rivière à cet endroit. La conception de l'ouvrage et l'estimation précise des coûts nécessiteront toutefois des données plus détaillées.

Le tableau 5.13 permet de comparer les niveaux actuels du lac Duhamel et les niveaux projetés après réalisation du projet en tenant compte d'un débit réservé de 3 m³/s.

Le tronçon situé immédiatement en amont du lac Duhamel, entre les km 61 et 63, se caractérise par une pente de débit de 0,19 %. Puisque Hydro-Québec prévoit construire un épi à l'exutoire du lac Duhamel, les niveaux actuels seront maintenus à la limite aval de ce tronçon. Plus en amont, l'abaissement du niveau atteindra 0,65 m en août sous un débit réservé de 3 m³/s.

Situé à la limite amont de la portion de la rivière dans laquelle le débit sera réduit, le tronçon compris entre les km 82 et 95 est celui qui subira la plus importante réduction du débit. Ainsi, en août, le débit projeté représenterait 8 % du débit actuel. Ce tronçon se caractérise par une pente de 0,04 %. L'écoulement naturel y est plus lent que dans les autres parties de la rivière et se fait sur un lit composé principalement de sables et limons. L'abaissement du niveau atteindra 1,55 m en août sous un débit réservé de 3 m³/s et les vitesses y seront presque nulles. L'aménagement d'un épi au km 83 permettra de maintenir des niveaux d'eau semblables à ceux qu'on observe actuellement dans le tronçon compris entre le km 83 et le km 92.

5.2.2.2 Lac du Grand Détour

Le calcul du niveau d'eau dans le réservoir projeté, du débit dérivé et du débit réservé a été fait sur une base journalière pour la période de 1962 à 1997. Cette étude a permis d'établir le partage des débits à partir de la courbe d'emmagasinement du réservoir projeté et des relations niveau-débit à chacun des exutoires possibles (conduites enfouies sous le barrage, crête du barrage, crête de la digue n° 1 et canal de dérivation). Aucune gestion ne serait appliquée et le

débit fluctuerait suivant les apports naturels et les caractéristiques géométriques des exutoires. Toutefois, l'ouvrage régulateur pourrait fermer le canal de façon que la totalité du débit retourne vers la rivière Manouane, lorsqu'il serait nécessaire d'effectuer des déversements à la centrale de la Bersimis-1. Il n'est pas prévu que cet ouvrage pourra fonctionner à ouverture partielle.

Pour les 36 années simulées, les niveaux dans le réservoir du Grand Détour varieraient entre les cotes 413,8 et 419,2 m, alors qu'ils fluctuent naturellement autour de la cote 412,6 m. Le réservoir atteindrait son niveau maximum (en moyenne 418,6 m) à la fin du mois de mai, soit après le remplissage par la crue printanière. Par la suite, il se viderait progressivement pour atteindre son niveau minimum entre la mi-mars et la mi-avril (en moyenne 414,0 m). Il déborderait presque chaque année pendant une période de trois à quatre semaines, de sorte qu'un débit serait évacué vers la rivière Manouane également chaque année. Au total, le niveau dépasserait la cote de débordement environ 8 % du temps. Ainsi, en mai, le débit qui s'écoulerait vers la rivière Manouane serait en moyenne de 46 m³/s.

Le débit dérivé varierait suivant le même cycle. Le maximum serait atteint vers la fin mai et le minimum, entre la mi-mars et la mi-avril, ou durant la crue printanière lorsqu'il serait nécessaire de fermer le canal à cause du risque élevé de déversement à la centrale de la Bersimis-1.

Le tableau 5.15 présente les niveaux moyens mensuels et les niveaux journaliers classés dans le réservoir du Grand Détour. Pour sa part, la figure 5.7 illustre la variation des niveaux pour toutes les années simulées.

Tableau 5.15 — Niveaux journaliers classés dans le réservoir du Grand Détour^a

Probabilité de non-dépassement	Niveaux classés (m)												
	Ann.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1 %	413,8	414,1	413,9	413,8	413,8	414,2	415,6	415,1	414,8	414,4	415,0	414,5	414,4
5 %	414,0	414,2	414,0	413,9	413,8	414,8	416,0	415,3	415,0	414,7	415,2	415,0	414,5
10 %	414,1	414,2	414,1	413,9	413,8	415,3	416,3	415,6	415,1	414,9	415,4	415,1	414,5
15 %	414,2	414,2	414,1	413,9	413,9	415,8	416,5	415,7	415,3	415,0	415,5	415,1	414,6
20 %	414,2	414,3	414,1	414,0	413,9	416,2	416,6	415,9	415,4	415,1	415,7	415,2	414,6
25 %	414,3	414,3	414,1	414,0	413,9	416,5	416,8	416,0	415,5	415,2	415,8	415,3	414,7
30 %	414,5	414,3	414,1	414,0	414,0	416,9	417,0	416,1	415,6	415,4	415,9	415,3	414,7
35 %	414,7	414,3	414,1	414,0	414,0	417,5	417,2	416,2	415,7	415,6	416,0	415,4	414,7
40 %	415,0	414,3	414,1	414,0	414,1	417,9	417,4	416,2	415,8	415,7	416,0	415,5	414,8
45 %	415,2	414,3	414,2	414,1	414,1	418,0	417,5	416,4	415,9	415,8	416,1	415,6	414,8
50 %	415,5	414,3	414,2	414,1	414,1	418,1	417,7	416,5	416,0	415,9	416,2	415,6	414,8
55 %	415,7	414,4	414,2	414,1	414,2	418,2	417,8	416,6	416,1	416,0	416,3	415,7	414,9
60 %	415,9	414,4	414,2	414,1	414,2	418,2	417,9	416,7	416,1	416,2	416,4	415,8	414,9
65 %	416,1	414,4	414,2	414,1	414,3	418,3	418,0	416,9	416,3	416,2	416,6	415,9	415,0
70 %	416,3	414,4	414,2	414,1	414,4	418,3	418,1	417,1	416,4	416,4	416,7	416,0	415,0
75 %	416,6	414,4	414,2	414,2	414,5	418,4	418,1	417,3	416,5	416,5	416,8	416,1	415,1
80 %	416,8	414,5	414,2	414,2	414,7	418,4	418,2	417,6	416,6	416,6	416,9	416,3	415,2
85 %	417,3	414,5	414,3	414,3	415,1	418,5	418,3	417,9	416,7	416,8	417,0	416,5	415,3
90 %	417,9	414,5	414,3	414,3	415,7	418,6	418,4	418,1	416,9	417,0	417,3	416,8	415,4
95 %	418,2	414,6	414,3	414,4	416,3	418,7	418,5	418,2	417,3	417,2	417,6	417,1	415,7
100 %	419,2	414,9	415,4	415,5	418,3	419,2	418,9	418,7	418,4	418,4	418,5	418,2	416,4
Moyenne mensuelle	415,6	414,4	414,2	414,1	414,4	417,5	416,1	416,7	416,0	415,9	416,3	415,8	414,9

a. Période d'observation : de 1962 à 1997.

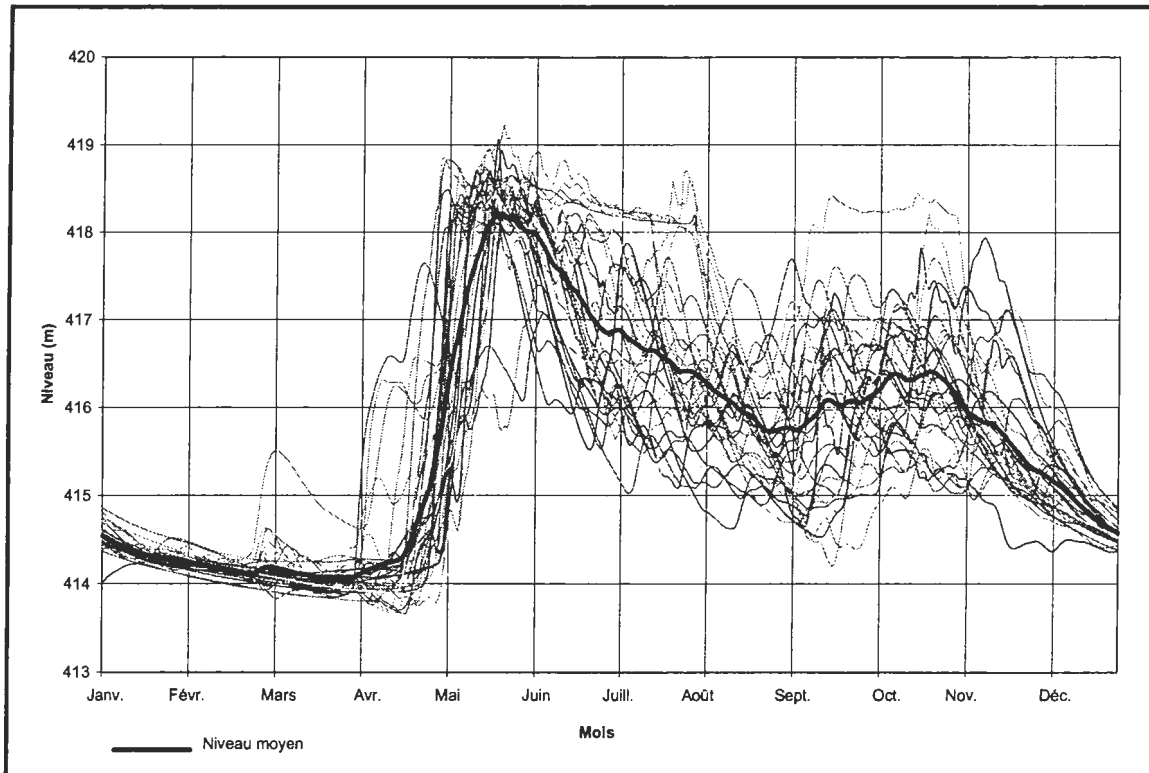


Figure 5.7 — Niveaux annuels et niveaux moyens simulés dans le réservoir du Grand Détour sur une période de 36 ans

5.2.2.3 Rivière aux Hirondelles et canaux de dérivation

Les niveaux projetés dans le lac Patrick seront inférieurs aux niveaux actuels en raison des travaux d'excavation qui seront réalisés dans son exutoire et en aval de ce dernier. Le niveau actuel moyen du lac Patrick est de 415,9 m. Après aménagement, il sera de 414,8 m, soit une diminution de 1,1 m. La superficie qui sera exondée est évaluée à environ 6,7 ha. Le tableau 5.16 présente les niveaux projetés dans le lac Patrick en fonction des débits mensuels moyens.

Le débit moyen d'hiver de la rivière aux Hirondelles atteindra 9,9 m³/s après aménagement, alors qu'il n'est que de 0,4 m³/s actuellement. Le débit moyen annuel passera de 1,2 à 32 m³/s, le débit de crue décennale de printemps, de 22,1 à 157 m³/s, enfin, le débit de crue maximale probable (CMP), de 62,9 à 268 m³/s. L'augmentation des débits provoquera l'inondation d'une superficie d'environ 2,9 ha en bordure de la rivière aux Hirondelles.

5.2.2.4 Rivière Betsiamites

La rivière Betsiamites présente des débits moyens respectifs de 288 et de 341 m³/s à la hauteur des centrales de la Bersimis-1 et de la Bersimis-2. Le bief amont de la centrale de la Bersimis-1, soit le réservoir Pipmuacan, possède une réserve utile de 7 252 hm³ et son niveau varie entre les cotes 388,62 et 398,98 m. La centrale est équipée de huit groupes, dont le débit

Tableau 5.16 — Débits et niveaux d'eau projetés dans le lac Patrick

Mois	Débit (m ³ /s)	Niveau (m)
Janvier	10,0	413,9
Février	7,8	413,8
Mars	7,1	413,8
Avril	12,7	414,1
Mai	66,0	416,2
Juin	57,9	415,9
Juillet	42,0	415,3
Août	37,8	415,2
Septembre	35,3	415,1
Octobre	41,4	415,3
Novembre	32,5	415,0
Décembre	18,2	414,4
Moyenne	30,3	414,8

d'équipement est de 425 m³/s lorsqu'ils fonctionnent à un rendement optimal. Les niveaux minimal et maximal d'exploitation du réservoir ne seront pas modifiés par le projet.

L'exploitation de cet aménagement a été modélisée afin d'évaluer les gains énergétiques liés au projet. Les conditions simulées avec les dériviations des rivières Portneuf et du Sault aux Cochons servent de base de comparaison pour évaluer la modification de la gestion qui surviendra à la suite de la dérivation partielle de la rivière Manouane. Puisque le projet Manouane a été conçu de façon à déverser les crues dans la rivière Manouane, il ne sera pas nécessaire de modifier la gestion des crues du réservoir Pipmuacan à la suite de la dérivation de la rivière Manouane. Le niveau atteint à la fin de l'hiver ne sera donc pas modifié par la dérivation projetée. La figure 5.8 montre la variation des niveaux dans le réservoir Pipmuacan avant et après la réalisation des projets de dérivation partielle des rivières Portneuf, du Sault aux Cochons et Manouane. On ne prévoit donc pas que le réservoir sera abaissé à des niveaux inférieurs à ceux qui ont été atteints dans le passé, ou qui seront atteints après la mise en service des dériviations des rivières Portneuf et du Sault aux Cochons. De plus, le niveau à la fin du remplissage printanier ou au moment des crues d'été ou d'automne ne dépassera pas les niveaux les plus élevés qui ont déjà été observés.

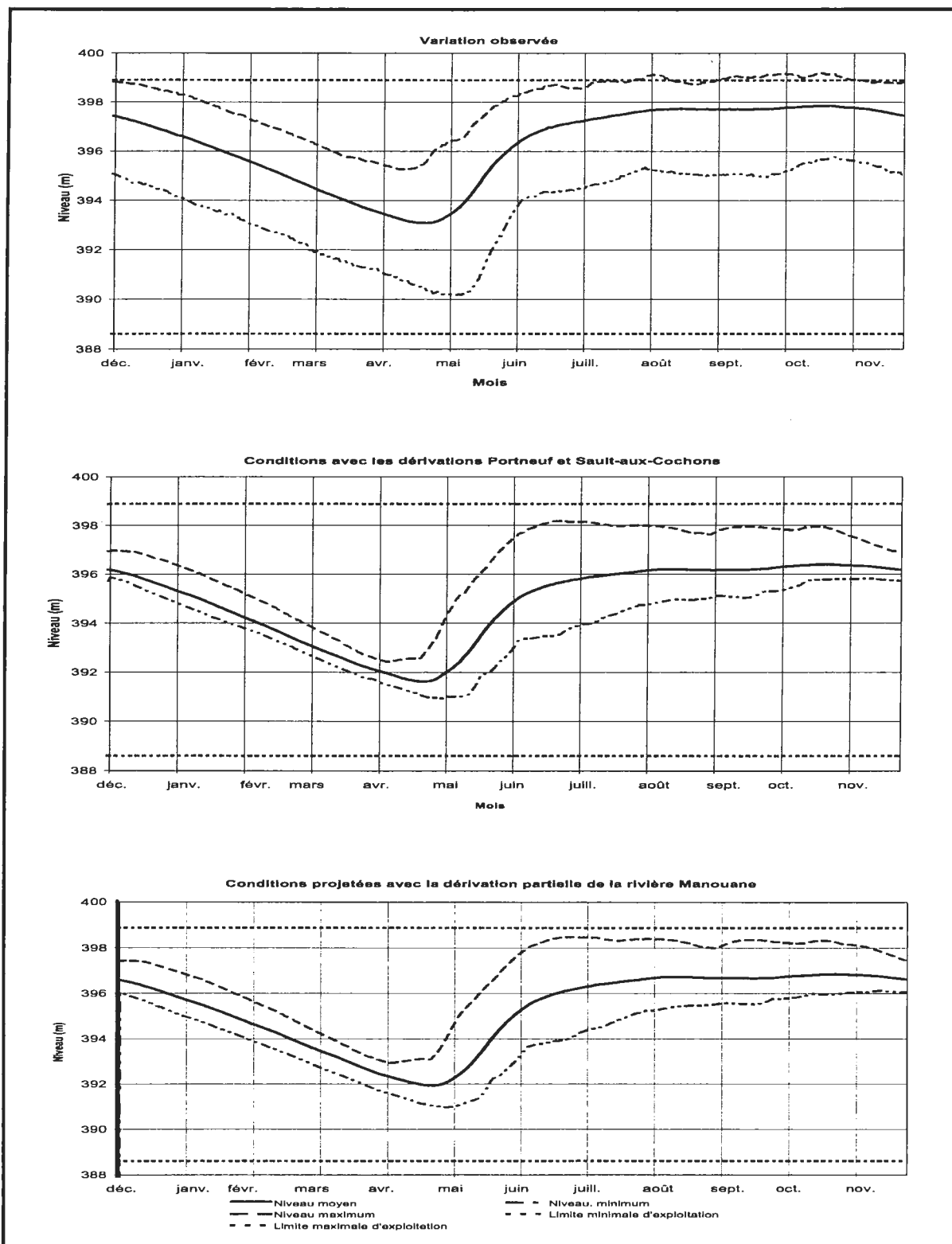


Figure 5.8 — Variation annuelle des niveaux dans le réservoir Pipmuacan

L'aménagement de la centrale de la Bersimis-2 dispose d'une réserve utile de 126,2 hm³ et le niveau de son réservoir varie entre les cotes 129,84 m et 132,84 m. Ce réservoir est alimenté par les débits turbinés à la centrale de la Bersimis-1 et par les apports naturels entre les deux centrales, qui totalisent 53 m³/s. La centrale est équipée de cinq groupes et le débit maximum lorsque les groupes fonctionnent à un rendement optimal est de 656,5 m³/s. À la suite de la dérivation de la rivière Manouane, le débit moyen sortant de la centrale de la Bersimis-2 passera de 358 m³/s (après la mise en service des dérivations des rivières Portneuf et du Sault aux Cochons) à 388 m³/s, ce qui représente une augmentation de 30 m³/s. Cette augmentation se fera par un accroissement du facteur d'utilisation des groupes de la centrale. Ainsi, le nombre moyen de groupes en opération passera de 2,95 à 3,17.

La figure 5.9 permet de comparer les débits moyens turbinés dans les conditions actuelles et dans les conditions projetées (les données proviennent de simulations de la production d'énergie).

En période hivernale, soit pour les mois de décembre à avril, le débit passera de 373 à 394 m³/s. En supposant que durant une journée typique d'hiver — et à la suite des dérivations partielles des rivières Portneuf et du Sault aux Cochons — on utiliserait cinq groupes pendant 8,3 h, deux groupes pendant 11,7 h et un seul groupe pendant 4,0 h, l'augmentation de débit pourrait faire en sorte que la période de fonctionnement à cinq groupes serait prolongée de 2,0 h par jour. Cela équivaut à 12,5 jours supplémentaires de fonctionnement pour la période en question.

Durant la période du 15 juin au 30 septembre, le débit moyen turbiné passera de 321 à 359 m³/s. En supposant que durant une journée typique d'été on utilise actuellement cinq groupes pendant 5,0 h, deux groupes pendant 15,0 h et un seul groupe pendant 4,0 h, l'augmentation de débit pourrait faire en sorte que la période de fonctionnement à cinq groupes serait prolongée de 2,2 h par jour, ce qui correspond à 9,8 jours supplémentaires pour la période en question.

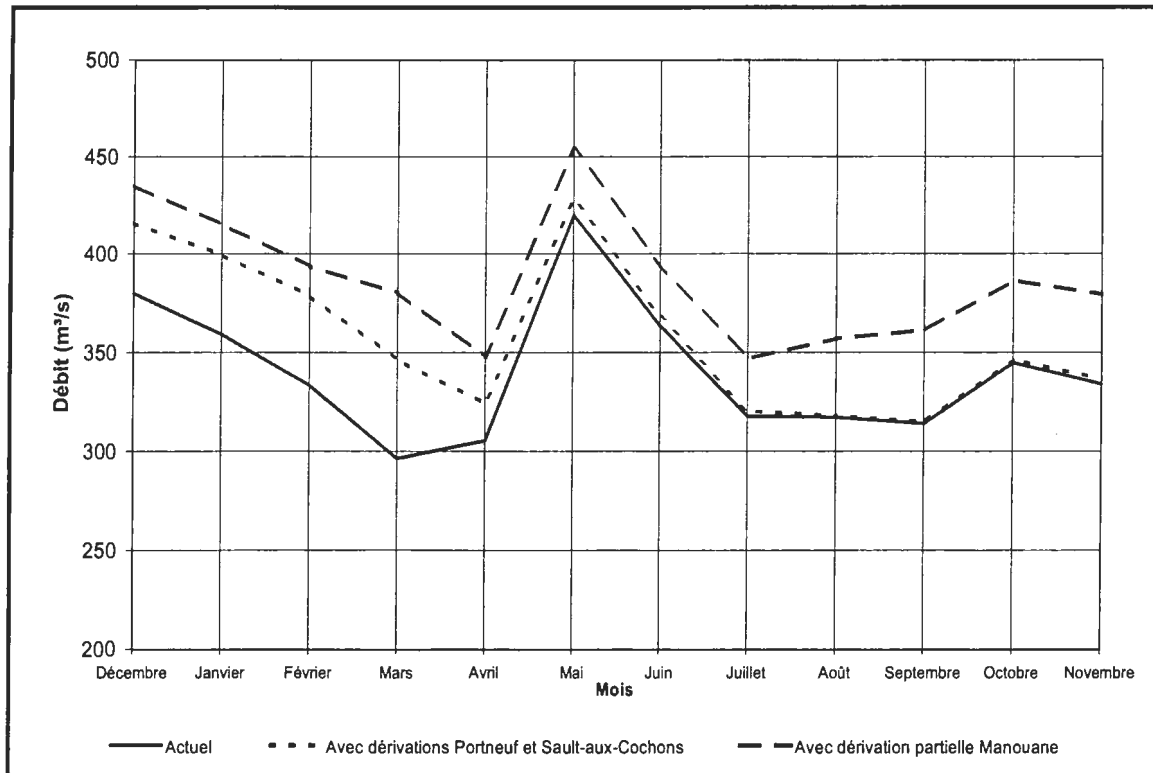


Figure 5.9 — Débits turbinés à la centrale de la Bersimis-2

5.2.2.5 Rivière Péribonka

La dérivation partielle de la rivière Manouane n'amènera aucune modification des limites d'exploitation du réservoir de la centrale de Chute-des-Passes. Situé sur la rivière Péribonka, ce réservoir se trouve en amont du point de confluence de la rivière Manouane. Les niveaux des biefs amont des centrales de la Chute-du-Diable et de la Chute-à-la-Savane demeureront les mêmes. En effet, ces biefs sont maintenus à des niveaux constants, peu importants les apports, et leur abaissement conduirait à diminuer la puissance produite par les centrales. La réduction du débit se traduira donc par une diminution du débit turbiné aux centrales, en période de faible hydraulité, ou par une diminution du débit déversé lorsque les apports dépasseront la capacité des centrales.

Dans la zone comprise entre la limite amont du réservoir de la centrale de la Chute-du-Diable et l'embouchure de la rivière Manouane, la diminution du débit entraînera une légère baisse du niveau d'eau. La baisse du niveau, qui a été calculée à l'aide de courbes de remous, ne dépassera pas 0,10 m en août. Le tableau 5.17 présente l'abaissement du niveau à différents endroits le long de la rivière Péribonka. Cet abaissement est calculé pour le débit caractéristique du mois d'août avant aménagement (535 m³/s) et après aménagement (501 m³/s). La superficie actuelle de la rivière Péribonka entre le km 118 et l'embouchure de la rivière Manouane est de 1 757 ha. L'abaissement du niveau d'eau créera l'exondation d'une superficie de 3,8 ha, ce qui

représentera 0,2 % de la superficie actuelle de ce tronçon de rivière. Un suivi des niveaux de la rivière Péribonka sera effectué.

Tableau 5.17 — Abaissement moyen du niveau de la rivière Péribonka en août

Lieu	Abaissement moyen (m)	Profondeur maximale (m)
De la centrale de la Chute-du-Diable à l'embouchure du lac Tarrant (km 45 à 95)	0,00	—
Embouchure du ruisseau Strike (km 121)	0,01	4,5
Embouchure du ruisseau Louke (km 131)	0,04	4,5
Embouchure du ruisseau Saint-Jacques (km 145)	0,07	3,8
Embouchure de la rivière Manouane (km 151)	0,10	7,4

Hydro-Québec et la société Alcan conclueront une entente à la satisfaction des deux parties, entente qui fera en sorte que la dérivation partielle de la rivière Manouane n'affectera négativement ni la variation des niveaux du lac Saint-Jean, ni le débit minimum garanti de la Petite Décharge.

5.2.2.6 Bilan des modifications

Le bilan des modifications prévues des régimes hydrologique et hydraulique est présenté au tableau 5.18.

5.3 Géologie

La zone d'étude s'inscrit majoritairement dans l'unité physiographique des hautes terres laurentiennes. Seule la section de la rivière Péribonka en aval du lac Tchitogama fait partie de la plaine du lac Saint-Jean. Cette dernière est constituée de roches cristallines précambriennes en partie recouvertes par des sédiments quaternaires d'origines glaciaire, fluvio-glaciaire, deltaïque et marine. La limite entre les basses terres (cuvette du lac Saint-Jean) et les hautes terres (bouclier canadien) correspond approximativement au niveau maximal (198 m) atteint par les eaux de la mer de Champlain.

Le bassin versant de la rivière Manouane se situe dans la province géologique de Grenville et fait partie du bouclier canadien. Cette province est constituée de gneiss gris migmatisés à divers degrés. Laurin et Sharma (1975) mentionnent que les caractéristiques géologiques les plus importantes de la région sont la présence du front de Grenville et du Supérieur et la présence de la masse d'anorthosite du lac Saint-Jean, une des plus importantes au monde.

Les matériaux de surface liés au dernier événement glaciaire sont des matériaux morainiques de différentes épaisseurs déposés dans les vallées secondaires, sur les versants et sur les sommets les moins élevés. Le roc affleure sur les plus hauts sommets et sur les terrains accidentés.

Tableau 5.18 — Régimes hydrologique et hydraulique, bilan des principales modifications et des mesures proposées

Secteur	Principales modifications ^a	Mesures proposées
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de 77 % (de 39,3 à 9,0 m³/s) du débit moyen annuel au km 97, et de 29 % (de 106,0 à 75,2 m³/s) à l'embouchure de la rivière Manouane. • Abaissement maximal des niveaux de 1,50 m en mai, de 1,55 m en août et de 1,77 m en octobre (entre les km 82 et 95). • Réduction maximale des vitesses d'écoulement de 0,57 m/s en mai (entre les km 33 et 51). • Maintien des conditions de crues actuelles dans la rivière Manouane au moment de la fermeture de l'ouvrage régulateur des canaux de dérivation (en moyenne, 1 année sur 7). 	Aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels jusqu'au km 92.
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> • Accroissement de 12,4 km² des superficies aquatiques dans la zone ennoyée. • Rehaussement du niveau du lac du Grand Détour de 3,0 m en moyenne et de l'ordre de 6,0 m pour une crue à récurrence de 20 ans. • Augmentation du débit moyen annuel dans le lac du Grand Détour de l'ordre de 225 % (de 9,5 à 30,8 m³/s, approximativement). • Fluctuations annuelles des niveaux de l'ordre de 4 m, en moyenne, dans le futur réservoir, suivant un régime hydrologique naturel. 	Aucune
Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation importante du débit moyen annuel (de 1,2 à 32,0 m³/s), des vitesses d'écoulement et des niveaux d'eau dans la rivière aux Hirondelles. • Abaissement d'environ 1,1 m du niveau moyen du lac Patrick et exondation de 6,7 ha de sa superficie. • Baisse supplémentaire d'environ 2 m du niveau du lac Patrick lors de la fermeture de l'ouvrage régulateur des canaux de dérivation (en moyenne, 1 année sur 7). • Inondation d'environ 2,9 ha en bordure de la rivière aux Hirondelles. 	Aucune
Rivière Péribonka	Baisse de niveaux variant de 0,01 à 0,10 m entre les km 121 et 151.	Suivi des baisses de niveaux sur la rivière Péribonka.

a. L'évaluation des modifications tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

Les dépôts fluvio-glaciaires constitués de sable fin tapissent le fond de la vallée de la rivière Manouane. Ils peuvent atteindre parfois plus de 50 m d'épaisseur. Ils se présentent surtout sous forme de terrasses de kame (sable et gravier stratifiés) accrochées aux versants rocheux des vallées. Ils sont distribués le long des rivières Péribonka et Manouane.

Des alluvions récentes composent les nombreuses îles qu'on rencontre sur le parcours des rivières Péribonka et Manouane. Enfin, on observe des eskers — reliefs d'origine alluviale, étroits, à versants abrupts, sinueux et très allongés — de dimensions très variables dans les vallées de la rivière Manouane.

La vallée de la rivière Péribonka possède des flancs abrupts attribuables à la présence de parois rocheuses dures et résistantes (Tétrault, 1991). Les dépôts glaciaires recouvrant la majorité de la surface du socle rocheux se présentent sous la forme d'une couche de till. Dans la zone d'étude, ces tills sont bruns et calcaireux, et leur matrice très sablonneuse contient des cailloux et un peu de silt et d'argile (Tétrault, 1991).

Le détail des conditions géologiques dans la zone des travaux est présenté à la section 2.2.2.

5.4 Érosion des berges

5.4.1 Description

La photo-interprétation des rives a été effectuée pour le tronçon 3 (du km 61 au km 81) et le tronçon 4 (du km 81 vers l'amont) de la rivière Manouane, pour le lac du Grand Détour et les tributaires qui seront ennoyés par la réalisation du projet, ainsi que pour la rivière aux Hironnelles. Ce sont les tronçons les plus touchés par la dérivation partielle de la rivière Manouane. Le tronçon 1 et la rivière Péribonka n'ont pas fait l'objet de photo-interprétation des rives puisque les baisses de niveaux et la nature des matériaux ne sont pas susceptibles de rendre les nouvelles berges sensibles à l'érosion. Aucune photo-interprétation n'a été faite pour le tronçon 2, puisqu'un épi construit à l'exutoire du lac Duhamel permettra de conserver la variation actuelle des niveaux entre les km 50 et 61. Les critères de classification des berges sont présentés à l'annexe D.

La sensibilité des rives à l'érosion a été déterminée à partir des résultats de la photo-interprétation. Les critères de sensibilité des rives à l'érosion sont basés sur la cohésion entre les particules et l'angle du talus de la rive. Ainsi, les rives de sable et de sable et gravier présentent la plus forte sensibilité à l'érosion, et celle-ci augmente au fur et à mesure de l'accroissement de la pente du talus. Les secteurs de rives composées de matériaux meubles plus cohésifs affichent des sensibilités qui varient de nulle à forte, selon la pente de la berge. Le tableau 5.19 présente les classes de sensibilité utilisées pour décrire les conditions actuelles de sensibilité à l'érosion.

Les sections suivantes fournissent les valeurs, en distance et en pourcentage, de sensibilité des berges à l'érosion. Les résultats présentés sous forme de tableau correspondent à la somme des longueurs des segments de rive gauche et de rive droite. Ces données ont été compilées à partir des cartes d'inventaire des faciès fluviaux et de photo-interprétation des rives présentées à l'annexe D.

Tableau 5.19 — Classes de sensibilité des berges à l'érosion en fonction du matériau et de la pente

Matériau	Classe de sensibilité			
	Pente nulle (moins de 1 %)	Pente faible (de 1 à 10 %)	Pente moyenne (de 11 à 25 %)	Pente forte (plus de 25 %)
Roc	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
Till sur roc	Aucune	Aucune	Faible	Moyenne
Till	Aucune	Faible	Moyenne	Forte
Sable et gravier	Faible	Moyenne	Forte	Forte
Sable	Faible	Moyenne	Forte	Forte
Matière organique	Aucune	Aucune	Faible	Moyenne
Matière organique sur sable	Aucune	Faible	Moyenne	Forte
Sable sur argile	Faible	Moyenne	Forte	Forte

Tableau adapté de COGÉO Consultants, 1993.

5.4.1.1 Rivière Manouane

Au total, près de 165 km de rives des tronçons 3 et 4 de la rivière Manouane ont été cartographiés (voir le tableau 5.20). Les résultats de cette cartographie montrent que, dans le tronçon 3, les rives sont principalement constituées de sable et gravier (44 %) et de sable (16 %), et qu'elles présentent aussi bien des pentes faibles que des pentes fortes. Les rives de till et de till sur roc sont plus rares, occupant environ 23 % de ce tronçon de rivière. Dans le tronçon 4, les rives sont presque exclusivement constituées de sable et de sable et gravier (90 % du total), et elles montrent, pour la plupart, des pentes moyennes à fortes.

Le tronçon 3 de la rivière Manouane (du km 61 au km 81) est caractérisé par 35 % de rives à forte sensibilité à l'érosion (voir le tableau 5.21). Celles-ci sont composées de sable et de sable et gravier, et elles se situent principalement entre les km 61 à 64 et entre les km 76 à 81. Les secteurs formés de till et de till sur roc sont, quant à eux, peu sensibles à l'érosion (entre les km 65 et 71). Près de 90 % des îles présentent une faible sensibilité à l'érosion en raison de leurs faibles pentes.

Le tronçon 4 de la rivière Manouane (du km 81 au km 127) est principalement composé de rives de sensibilité moyenne et forte, celles-ci représentant 79,6 % du tronçon (voir le tableau 5.22). Formées de sable, les berges présentent des pentes qui vont de moyenne à forte. En ce qui concerne les îles, elles affichent, dans une proportion de 55 %, une sensibilité moyenne à l'érosion.

Le tributaire 1 de la rivière Manouane coule essentiellement dans des dépôts de sable et de sable graveleux. La plus grande partie des berges (83,4 %) est fortement sensible à l'érosion, tandis que 16,6 % le sont moyennement (voir le tableau 5.23). La totalité du tributaire 2 est caractérisée par une faible sensibilité à l'érosion en raison de rives à pente faible (de 1 à 10 %)

Tableau 5.20 — Longueur des types de rives par classe de pente et classe de matériaux

Matériaux	Classe de pente ^a	Rivière Manouane, tronçon 3 (km 61 à 81)		Rivière Manouane, tronçon 4 (km 81 au km 127)		Ruisseau Rond		Lac du Grand Détour		Rivière aux Hirondelles	
		(m)	(%)	(m)	(%)	(m)	(%)	(m)	(%)	(m)	(%)
Roc	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	1 360	2,9	1 600	1,4	—	—	—	—	—	—
	3	6 500	13,9	2 345	2,0	—	—	—	—	—	—
Sable	1	7 245	15,4	16 660	14,1	3 795	23,6	19 430	34,2	—	—
	2	—	—	33 385	28,3	3 265	20,3	18 235	32,2	2 015	12,2
	3	400	0,9	31 820	27,0	3 035	18,9	7 910	14,0	—	—
	4	—	—	2 615	2,2	130	0,8	4 680	8,3	—	—
Sable et gravier	1	420	0,9	2 225	1,9	—	—	510	0,9	—	—
	2	6 980	14,9	8 690	7,4	—	—	1 075	1,9	6 650	40,1
	3	9 945	21,2	10 710	9,1	—	—	110	0,2	1 800	10,9
	4	3 250	6,9	—	—	—	—	190	0,3	—	—
Till	1	—	—	—	—	—	—	980	1,7	—	—
	2	3 050	6,5	2 050	1,7	—	—	1 850	3,3	4 075	24,6
	3	2 210	4,7	1 080	0,9	—	—	1 075	1,9	660	4,0
Till sur roc	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	1 975	4,2	525	0,4	—	—	—	—	525	3,2
	3	3 575	7,6	1 420	1,2	—	—	—	—	835	5,0
Organique	1	—	—	1 010	0,9	5 840	36,4	185	0,3	—	—
Organique sur sable	1	—	—	—	—	—	—	440	0,8	—	—
	2	—	—	1 650	1,5	—	—	—	—	—	—
Total		46 910	100,0	117 785	100,0	16 065	100,0	56 670	100,0	16 560	100,0

a. 1 : moins de 1 % ;
2 : de 1 à 10 % ;
3 : de 11 à 25 % ;
4 : plus de 25 %.

Tableau 5.21 — Sensibilité à l'érosion des rives et des îles, tronçon 3 de la rivière Manouane (du km 61 au km 81)

Sensibilité	Rives		Îles	
	(m)	(%)	(m)	(%)
Nulle	9 205	23,5	670	10,3
Faible	7 195	18,4	5 845	89,7
Moyenne	8 970	22,9	—	—
Forte	13 815	35,3	—	—
Total	39 185	100,0	6 515	100,0

et de la présence de till. Le tributaire 3 est surtout formé de rives à sensibilité nulle (38,7 %) et moyenne (52,1 %).

Tableau 5.22 — Sensibilité à l'érosion des rives et des îles, tronçon 4 de la rivière Manouane (du km 81 au km 127)

Sensibilité	Rives		Îles	
	(m)	(%)	(m)	(%)
Nulle	4 160	4,2	—	—
Faible	15 985	16,2	3 680	44,6
Moyenne	34 975	35,4	4 570	55,4
Forte	43 715	44,2	—	—
Total	98 835	100,0	8 250	100,0

Tableau 5.23 — Sensibilité à l'érosion des rives, tributaires de la rivière Manouane

Sensibilité	Tributaire 1		Tributaire 2		Tributaire 3	
	(m)	(%)	(m)	(%)	(m)	(%)
Nulle	—	—	—	—	1 010	38,7
Faible	—	—	3 600	100,0	240	9,2
Moyenne	2 665	16,6	—	—	1 360	52,1
Forte	13 355	83,4	—	—	—	—
Total	16 020	100,0	3 600	100,0	2 610	100,0

Enfin, dans le cas du ruisseau Rond, les rives sont essentiellement composées de sable (63,4 %) et de matière organique (34,6 %) (voir le voir le tableau 5.20). Le secteur du ruisseau Rond a une topographie relativement plane. Sa section aval est peu sensible à l'érosion, alors que sa section amont l'est davantage (voir le tableau 5.24). Situées dans la portion aval, les berges à sensibilité nulle (37,8 %) correspondent à une partie formée de matière organique. Pour leur part, les secteurs de moyenne et de forte sensibilité, situés en amont, totalisent 35,4 % de l'ensemble du ruisseau Rond (voir le tableau 5.24).

Tableau 5.24 — Sensibilité à l'érosion des rives, ruisseau Rond

Sensibilité	(m)	(%)
Nulle	5 360	37,8
Faible	3 795	26,8
Moyenne	1 705	12,0
Forte	3 315	23,4
Total	14 175	100,0

5.4.1.2 Lac du Grand Détour

Dans le secteur du lac du Grand Détour, près de 57 km de rives ont été étudiées. Celles-ci sont composées à 89 % de sable, et les pentes sont généralement faibles ou moyennes (voir le tableau 5.20).

Le lac du Grand Détour et ses tributaires sont caractérisés par environ 50 % de rives à faible sensibilité à l'érosion (voir le tableau 5.25). La proportion de rives de sensibilité moyenne se situe entre 35 et 40 %. Quant aux rives de sensibilité forte, elles ne sont présentes que localement, sur environ 5 % du pourtour du lac et de ses tributaires.

Tableau 5.25 — Sensibilité à l'érosion des rives, lac du Grand Détour et tributaires

Sensibilité	Lac		Tributaires	
	(m)	(%)	(m)	(%)
Nulle	—	—	980	12,1
Faible	11 970	55,6	3 860	47,8
Moyenne	8 570	39,8	2 795	34,6
Forte	990	4,6	440	5,4
Total	21 530	100,0	8 075	100,0

Les berges de la rivière du Grand Détour présentent une forte sensibilité, surtout dans la partie amont. La proportion de berges ayant une sensibilité forte est de 45,8 % (voir le tableau 5.26). Celles-ci sont surtout caractérisées par la présence de matériaux non cohésifs sur des pentes de plus de 25 %.

Tableau 5.26 — Sensibilité à l'érosion des rives, rivière du Grand Détour

Sensibilité	Rivière du Grand Détour	
	(m)	(%)
Nulle	—	—
Faible	4 205	17,2
Moyenne	9 020	37,0
Forte	11 180	45,8
Total	24 405	100,0

5.4.1.3 Rivière aux Hirondelles et canaux de dérivation

Un total de 16,6 km de rives ont été cartographiées le long de la rivière aux Hirondelles, au lac Patrick et au lac Numéro Deux. Ces rives montrent une bonne diversité de matériaux, étant composées de sable et gravier (51 %), de till (29 %), de sable (12 %) et de till sur roc (8 %) (voir le tableau 5.20).

Les rives des lacs Numéro Deux et Patrick sont surtout formées de till et présentent des pentes allant de faible à moyenne. Leur sensibilité à l'érosion est donc généralement faible. La rivière aux Hirondelles, qui s'écoule vers le réservoir Pipmuacan, entaille des sédiments sableux et sablo-graveleux de pente moyenne à faible, surtout dans la section aval. Les proportions de berges sensibles à l'érosion présentées au tableau 5.27 ont été compilées pour l'ensemble des trois secteurs.

Tableau 5.27 — Sensibilité à l'érosion des rives, rivière aux Hirondelles

Sensibilité	Rivière aux Hirondelles	
	(m)	(%)
Nulle	1 350	8,2
Faible	4 875	29,5
Moyenne	8 525	51,5
Forte	1 800	10,9
Total	16 550	100,0

5.4.1.4 Rivière Péribonka

En ce qui a trait à la rivière Péribonka, aucune étude de la géomorphologie des rives n'a été menée jusqu'à présent. De même, il n'existe pas de cartes montrant la distribution des dépôts meubles dans la vallée de la rivière. Cependant, en raison de leur composition granulométrique, ces terrasses sont sujettes à l'érosion sous forme de ravinelements, de décrochements et d'éboulis. Selon le schéma d'aménagement de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, une zone d'érosion éolienne a été inventoriée sur la rive droite de la rivière dans la municipalité de L'Ascension-de-Notre-Seigneur, au sud de la scierie d'Uniforêt. La présence de sable fin et l'inclinaison importante des pentes sont responsables de cette situation.

5.4.1.5 Bilan de l'état général des rives dans les conditions actuelles

Les conditions actuelles de sensibilité à l'érosion dépendent de la relation dépôts meubles-pente. Les secteurs les plus sensibles sont les tronçons à écoulement fluvial, en raison de l'action érosive du courant sur les sédiments non cohésifs. L'angle de leurs pentes a tendance à s'accroître. Les berges composées de matériaux meubles les moins sensibles à l'érosion sont celles des lacs et des tronçons à plus faible vitesse du courant.

Les rives de till se caractérisent par la présence de blocs et de cailloux dont les éléments fins comme les limons et le sable et gravier ont été, en partie, entraînés par le courant. Les rives de till mince présentent presque la même composition granulométrique, mais elles se distinguent par les nombreux affleurements de roc qui apparaissent dans les endroits plus exposés au courant. Les rives de till et de till mince sont généralement très peu touchées par l'érosion, voire même pas du tout.

Les rives constituées de matériaux fins, comme le sable et le sable et gravier, sont plus sensibles à l'érosion. L'inventaire des rives démontre qu'environ 3,2 km sont en érosion dans le tronçon 3 de la rivière Manouane, et 2,6 km, dans le tronçon 4. Les rives en érosion occupent moins de 1 km le long du ruisseau Rond, alors qu'elles sont présentes sur 4,8 km dans le secteur du lac du Grand Détour. Enfin, aucune rive en érosion n'a été inventoriée le long de la rivière aux Hirondelles.

Les zones en érosion sont situées principalement dans les rivières et les ruisseaux, sur les rives concaves des méandres ainsi que dans certaines zones à débit plus rapide. À ces endroits, l'action mécanique du courant, principalement lors des crues, entraîne les sédiments de la base des talus. Sous l'effet d'entraînement des sédiments, les matériaux des talus s'éboulent et raidissent les pentes. Les matériaux fins éboulés sont rapidement entraînés par le courant.

5.4.2 Modifications potentielles

Le creusement des canaux de dérivation au moment des travaux de construction entraînera un apport de sédiments vers la rivière aux Hirondelles et le réservoir Pipmuacan. Étant donné qu'aucune modification n'est prévue au régime hydrologique durant le creusement des canaux, aucun impact de nature géomorphologique n'est prévu.

À la phase d'exploitation, la modification des débits et des niveaux d'eau va constituer une source d'impact. Les impacts sur les rives vont varier en fonction de la position relative des milieux observés par rapport aux ouvrages.

5.4.2.1 Rivière Manouane

Les éléments qui influent sur l'évolution géomorphologique des rives dans les secteurs à débit réduit sont la réduction des vitesses d'écoulement et des niveaux d'eau en aval du point de coupure. Cependant, des déversements fréquents par-dessus la crête des ouvrages en période de débordement du réservoir et la gestion de l'ouvrage régulateur permettront de maintenir les crues telles qu'elles sont avant aménagement. Les sédiments déposés en période de plus faibles débits seront alors mobilisés et transportés.

On observera un surcreusement de la rivière à faible distance du barrage et de la digue n° 1, surtout lorsque les crues seront entièrement retournées à la rivière Manouane. En effet, d'une part, l'aval immédiat des ouvrages d'évacuation correspond aux zones de dissipation de l'énergie : pour un même débit, les vitesses y seront plus grandes que les vitesses actuelles.

D'autre part, le réservoir du Grand Détour captera la plupart des sédiments charriés par les rivières Manouane et du Grand Détour. La capacité de transport de la rivière Manouane en aval du barrage dépassera donc sa charge sédimentaire, et l'équilibre se rétablira par le surcreusement de son lit lors du passage des crues. Les sédiments ainsi arrachés se déposeront dans le bief créé par l'épi implanté au km 83, et s'étendront du km 83 au km 92.

La présence de l'épi permettra de maintenir dans ce tronçon des niveaux d'eau semblables aux niveaux qu'on observe actuellement. Il n'y aura donc ni création de nouvelles rives ni encaissement de tributaires dans cette portion de la rivière.

Du km 82 au km 64,5, les rives de sable et de gravier demeureront sensibles à l'érosion. Les particules grossières se déposeront au fond du lit en raison de la faible capacité de transport du courant. Les secteurs de roc et de till situés entre les km 76 et 74 et entre les km 70,5 et 65 seront peu touchés par les modifications prévues. Dans les zones de till, le lavement de la matrice favorisera l'édification d'une berge principalement composée de blocs et de galets. La sédimentation se concentrera dans les zones d'eau plus calme, notamment dans les bassins.

Le segment de rivière situé en amont du lac Duhamel, entre les km 65 et 61, présentera des conditions à peu près identiques à celles qu'on observe actuellement, soit une grande sensibilité à l'érosion en raison de rives à pente forte composées de sable et de gravier. Une partie des particules fines qui se déposent actuellement en tête du lac Duhamel pourra se déposer plus en amont en raison de la baisse de la vitesse d'écoulement. Le niveau actuel du lac Duhamel sera maintenu au moyen d'un épi aménagé à son exutoire, de telle sorte qu'on n'observera aucune modification des berges de ce plan d'eau. Ce niveau pourrait être rehaussé de 0,50 m afin de faciliter la navigation dans la Pourvoirie du Lac Duhamel, en amont du lac.

Entre les km 50 et 41, les processus d'érosion changeront peu. En principe, on pourrait observer une augmentation de la sédimentation dans les secteurs à plus faible vitesse d'écoulement. Toutefois, puisque la réduction du débit dans le passé n'a pas entraîné l'ensablement de la rivière et qu'il n'y aura pas d'augmentation des sédiments arrachés aux berges, l'ensablement du lit de la rivière devrait être marginal.

Le tronçon de rivière situé entre les km 41 et 12 est actuellement caractérisé par une alternance de méandres et de sections rectilignes encaissées. Les conditions actuelles seront généralement maintenues. Cependant, des zones d'ensablement sont à prévoir dans la partie convexe des méandres et autour des îles.

Du km 12 au km 5,7, les phénomènes d'érosion se résumeront à ceux qu'on observe actuellement sur les berges et sur les îles formées de particules sédimentaires non cohésives. Les sédiments fins arrachés aux berges en amont seront déposés dans la partie convexe des chenaux et dans les zones où l'écoulement est lent.

Dans le dernier tronçon (du km 5,7 au km 0), les processus d'érosion seront, à toutes fins utiles, inchangés. Toutefois, une faible diminution du niveau d'eau pourra favoriser l'appari-

tion de petits talus d'érosion actifs autour des îles de sable et de gravier. Les sédiments arrachés pourraient être déposés le long des îles et dans la partie convexe des chenaux.

La baisse des niveaux dans la rivière Manouane provoquera des baisses de niveaux dans ses tributaires. Dans le cas des tributaires situés en aval du lac Duhamel, le recul de l'encaissement sera faible étant donné le fort degré d'encaissement actuel. La rivière Duhamel et la Petite rivière Manouane ne présenteront pas de zones problématiques en ce qui concerne leur degré d'encaissement, puisque le niveau actuel du lac Duhamel sera maintenu au moyen d'un épi. Pour leur part, les tributaires situés en amont du lac Duhamel, qui s'écoulent actuellement sur des dépôts meubles, s'encaisseront dans les deltas qu'ils ont formés à leur point de confluence avec la rivière Manouane. De petits talus d'érosion se formeront et la quantité de matériaux arrachés sera relativement faible. Les secteurs de matériaux plus grossiers et de roche en place seront exondés. Toutefois, les distances d'encaissement seront très faibles en raison de seuils rocheux déjà présents à proximité du point de confluence de ces tributaires avec la rivière Manouane. Seuls les tributaires situés entre les km 70 et 83 seront plus problématiques. En effet, ceux-ci pourraient connaître une augmentation de leur encaissement sur des distances variant de 150 à plus de 500 m. L'encaissement des tributaires de ce secteur aura pour effet d'augmenter l'érosion de leurs berges. L'accessibilité à la frayère de la rivière Houlière ne sera pas touchée, puisqu'un seuil naturel situé immédiatement en amont de son embouchure empêchera son encaissement.

En résumé, la réalisation du projet ne provoquera pas de modifications majeures des conditions actuelles d'érosion des berges dans le tronçon à débit réduit de la rivière Manouane. Les impacts de la réduction des débits sur la géomorphologie des rives sont mineurs et principalement liés à l'apparition de zones d'accumulation de particules fines dans les tronçons à plus faible débit. L'encaissement des tributaires sera faible et limité par la présence d'obstacles à proximité de leur point de confluence avec la rivière Manouane. Seuls les tributaires situés entre les km 70 et 83 subiront un encaissement un peu plus prononcé et sur de plus grandes distances. On doit donc prévoir un apport sédimentaire additionnel de la part des tributaires de ce secteur vers la rivière Manouane. Toutefois, lors du passage de crues comparables à celles qu'on observe actuellement, les particules provenant de ces tributaires seront lessivées.

5.4.2.2 Lac du Grand Détour

Dans la partie amont de la zone ennoyée, l'augmentation du niveau de l'eau et des débits selon des fluctuations saisonnières aura pour effet de créer de nouvelles berges. Ces actions abrasives augmenteront la charge sédimentaire et favoriseront l'ensablement dans les secteurs d'eau plus calme. Les simulations effectuées sur les niveaux d'eau dans le réservoir du Grand Détour indiquent que les fluctuations annuelles varieront généralement entre 414 et 418 m. Sauf lors des crues printanières, ces variations ne devraient pas provoquer une grande mobilisation des particules sédimentaires.

Avec la hausse des niveaux d'eau et l'augmentation des débits, les berges des tributaires 1 et 2 seront soumises à une érosion plus soutenue en présence de sédiments sableux et graveleux.

On observera un affouillement du lit ainsi qu'un transport des particules vers le lac du Grand Détour. Le tributaire 3 s'élargira et la zone ennoyée formera des berges à pente faible essentiellement composées de sable et de gravier. La sensibilité des berges dans ce secteur sera conditionnée par la vitesse du courant ainsi que par l'action des vagues et des glaces.

Le secteur du ruisseau Rond, essentiellement formé d'étendues de sable et de matière organique, présente une topographie peu accentuée. L'établissement du niveau de l'eau à la cote 418 m entraînera l'agrandissement de la surface du plan d'eau, créant ainsi des conditions hydrauliques semblables à celles d'un milieu lacustre. Dans les zones d'écoulement du chenal, les particules les plus fines seront transportées et délestées dans les secteurs d'eau plus calme. De nouvelles zones de sensibilité à l'érosion apparaîtront, surtout dans les secteurs à fort courant et aux endroits exposés aux vagues.

Les limites créées par l'ennoiement du lac du Grand Détour et de ses tributaires seront surtout caractérisées par des talus à pente faible formés de sable et de sable graveleux. La sensibilité à l'érosion variera de faible à moyenne. Peu de changements sont à prévoir par rapport aux conditions actuelles de sensibilité. L'érosion prévue au cours de la première année sera surtout causée par l'effet des vagues et des glaces sur les nouvelles rives.

Par ailleurs, le rehaussement des niveaux dans la rivière du Grand Détour entraînera l'apparition de nouvelles berges sableuses et sablo-graveleuses sur la quasi-totalité de son cours. Dans la partie amont, l'angle des talus dans les secteurs de méandres pourra provoquer de l'érosion. La partie aval de la rivière sera par contre soumise à un élargissement de son cours et à une sédimentation accrue. L'angle des berges y sera aussi plus faible. Après aménagement, la sensibilité à l'érosion sera forte dans le secteur de la rivière du Grand Détour, et une importante quantité de sédiments sera déplacée vers le lac du Grand Détour, formant ainsi une zone active de sédimentation.

En résumé, les modifications géomorphologiques les plus importantes dans la zone ennoyée seront ressenties dans les secteurs qui sont actuellement les plus sensibles à l'érosion, soit dans la rivière du Grand Détour. Dans les autres secteurs, les modifications par rapport aux conditions actuelles d'érosion des berges seront relativement limitées.

5.4.2.3 Rivière aux Hirondelles et canaux de dérivation

Le cheminement du canal de dérivation en amont du lac Patrick se fera principalement dans des berges composées de till. Ce canal traversera trois secteurs lacustres. Dans les tronçons à écoulement fluvial, la vitesse du courant dégagera la matrice du till laissant en place les blocs et les galets. Ces rives offriront une protection aux agents d'érosion. Dans les lacs Numéro Un et Numéro Deux, la principale modification sera un accroissement de l'apport en sédiments arrachés en amont. De nouvelles berges se formeront à la suite de la baisse du niveau d'eau prévue au lac Patrick. Ces berges devraient être composées de sédiments lacustres issus des processus de sédimentation actuels, mais aussi de till et de till sur roc. Formé surtout de sable et de sable graveleux, le tronçon aval du canal de dérivation sera celui qui présentera la plus

grande sensibilité à l'érosion. Pour éviter un surcreusement du lit, on prévoit mettre en place des protections en enrochement dans les zones où l'excavation se fera dans les dépôts meubles.

La principale modification concernant la rivière aux Hirondelles sera un affouillement des berges de sable graveleux en raison de l'augmentation du débit. L'érosion y sera présente sur un court tronçon et les matériaux arrachés les plus grossiers se déposeront à l'exutoire de la rivière, dans la baie aux Hirondelles. Les sables fins, les silts et les argiles se déposeront, pour leur part, dans le réservoir Pipmuacan.

5.4.2.4 Bilan des modifications

Peu de modifications sont prévues pour la section à débit réduit de la rivière Manouane. La réduction des débits, des niveaux et des vitesses d'écoulement provoquera une augmentation de la sédimentation dans les secteurs immédiatement en aval du point de confluence des tributaires, une réduction du transport de sédiments vers l'aval ainsi que l'exondation d'une partie du lit de la rivière. Seuls les tributaires situés en amont du km 70 s'encaisseront davantage en raison de l'absence d'obstacles à proximité de leur point de confluence avec la rivière Manouane. Cet encaissement s'accompagnera d'un apport de sédiments dans la rivière Manouane. Toutefois, les conditions de crues projetées viendront rééquilibrer le régime sédimentaire par le lessivage des particules accumulées.

La section ennoyée sera soumise à une augmentation de sa charge sédimentaire en raison de l'apparition de nouveaux secteurs en érosion le long de la rivière du Grand Détour. Actuellement de sensibilité forte, ce secteur demeurera très sensible après l'augmentation du niveau de l'eau. La principale modification sera une augmentation des zones d'érosion active et un apport de sédiments vers le lac du Grand Détour.

Finalement, les modifications attendues dans le secteur à débit augmenté seront limitées en raison de la mise en place de protections en enrochement dans les canaux de dérivation. Seul le secteur de la rivière aux Hirondelles verra ses zones de forte sensibilité à l'érosion se transformer en secteurs d'érosion active. Cela se traduira par une charge sédimentaire accrue, et les sédiments transportés seront déposés dans le réservoir Pipmuacan.

Le tableau 5.28 contient le résumé des principales modifications prévues sur la géomorphologie des rives.

5.5 Régime sédimentaire

5.5.1 Description

Les sédiments transportés par une rivière proviennent de sources diverses. Des particules fines sont arrachées par le ruissellement sur le bassin versant et transportées vers la rivière par ses différents tributaires. Le passage des crues s'accompagne de vitesses d'écoulement élevées qui creusent le lit de la rivière et peuvent entraîner l'érosion des berges. Les matériaux provenant

Tableau 5.28 — Érosion des berges, bilan des principales modifications et des mesures proposées

Secteur	Principales modifications ^a	Mesures proposées
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Encaissement des tributaires situés entre les km 70 et 83, et apport de sédiments en provenance de ces tributaires vers la rivière Manouane. • Stabilisation des talus actifs dans la rivière Manouane en raison de la baisse des débits et des niveaux (retombée positive). 	Aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels jusqu'au km 92.
Lac du Grand Détour	Augmentation des zones d'érosion active dans la rivière du Grand Détour et apport de sédiments vers le lac du Grand Détour.	Aucune
Rivière aux Hirondelles	Augmentation des zones d'érosion active dans la rivière aux Hirondelles et apport de sédiments vers le réservoir Pipmuacan.	Aucune
Rivière Péribonka	Légère stabilisation des talus actifs en bordure de la rivière Péribonka, découlant de la baisse maximale de 0,10 m des niveaux.	Aucune

a. L'évaluation des modifications tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

du surcreusement du lit ou de la rupture des talus contribuent à la charge sédimentaire de la rivière.

Le régime sédimentaire d'une rivière dépend à la fois de sa capacité de transport et de la quantité de sédiments qui lui parviennent en raison du ruissellement dans son bassin versant. Au printemps, la capacité de transport d'une rivière est plus importante, et les vitesses d'écoulement élevées contribuent à soulever les particules les plus fines présentes sur le lit. Dans les périodes hors crues, ces particules se redéposent sur le lit avec la baisse du niveau d'eau et la réduction des vitesses d'écoulement.

Les apports du bassin supérieur de la rivière Manouane ont été dérivés vers la rivière Péribonka à la fin des années 50. Depuis, sauf au moment des essais des vannes de l'évacuateur de crues, il ne s'est à peu près pas produit de déversements vers la rivière Manouane. La superficie du bassin dérivé par le passé était de 4 990 km² et représentait 52 % du bassin versant de la rivière à sa confluence avec la rivière Péribonka. Lors du passage des crues, cette rivière n'est plus soumise à des vitesses d'écoulement aussi importantes que celles qu'elle a pu connaître par le passé. Le creusement de son lit et les processus d'érosion des berges ont donc été grandement ralentis. De plus, bien qu'on n'ait pas mesuré la quantité de matières en suspension dans le cadre de cette étude, tout indique que les matériaux fins provenant du ruissellement sur le bassin versant et transportés vers la rivière sont peu abondants.

Malgré la baisse importante du débit moyen annuel à l'embouchure de la rivière Manouane (de 222 à 106 m³/s), on n'a pas observé le dépôt de particules fines sur les matériaux plus grossiers qui se trouvent dans la portion aval de la rivière, aux endroits où l'on retrouve les habitats propices à la fraie.

5.5.2 Modifications potentielles

Dans la rivière Manouane, la réduction des débits, des niveaux et des vitesses d'écoulement aura peu d'effets sur le régime sédimentaire. En effet, même si la plupart du temps le débit réservé au barrage représente 10 % du débit naturel, la proportion est plus importante en période de crue. La pointe de la crue y sera en moyenne de 56 % du débit naturel, celle-ci passant de 263 à 147 m³/s. De plus, durant les années de plus forte hydraulité, le canal de dérivation sera fermé lorsqu'il faudra faire des déversements à la centrale de la Bersimis-1. En l'absence de réfection majeure à cette centrale, la fermeture du canal surviendrait, selon une simulation, en moyenne cinq fois sur une période de trente-six ans. Les crues importantes qui se produisent actuellement demeureront donc les mêmes après aménagement. Les particules les plus fines qui auront pu se déposer dans la rivière en raison de la diminution du débit en dehors des périodes de crue seront lessivées par le passage des crues, lesquelles seront aussi importantes après aménagement que dans les conditions actuelles.

La réduction des débits de 5 à 6 % que subira la rivière Péribonka n'est pas de nature à modifier son régime sédimentaire. En effet, le régime sédimentaire d'un cours d'eau est principalement déterminé par les crues printanières. Or, les débits de crue en provenance de la rivière Manouane demeureront de même ampleur une année sur sept après réalisation du projet de dérivation. Tout au plus, pourra-t-on observer une légère stabilisation des talus actifs en bordure de la rivière Péribonka, stabilisation découlant de la baisse maximale de 0,10 m des niveaux. Et il s'agit là d'un effet positif du projet.

5.6 Régime thermique

5.6.1 Description

5.6.1.1 Rivière Manouane

On a établi le régime thermique de la rivière Manouane grâce à l'enregistrement continu de la température de l'eau, de juillet à décembre 1999, dans le secteur des ouvrages projetés, grâce à des enregistrements simultanés provenant des rivières Sainte-Marguerite et Toulnostouc et, enfin, grâce aux données issues de huit années d'enregistrement sur la rivière aux Pékans.

La température maximale de l'eau de la rivière Manouane est atteinte à la fin de juillet ou au début du mois d'août. Elle oscille de 1 à 2 °C entre le jour et la nuit, et se maintient la plupart du temps entre 16 et 23 °C au km 61, et entre 15 et 22 °C, au km 97. À partir de la mi-août, l'eau se refroidit progressivement pour atteindre 0 °C en novembre.

5.6.1.2 Lac du Grand Détour

Dans les conditions actuelles, à l'exception des périodes de canicule prononcée et sans vent, le lac du Grand Détour est peu stratifié en raison de sa faible profondeur. Le tronçon de la rivière Manouane compris entre les km 97 et 108,5 ainsi que la rivière du Grand Détour présentent un

régime thermique semblable à celui de la portion de la rivière Manouane qui se trouve en aval du barrage.

5.6.1.3 Rivière aux Hirondelles

La température de l'eau de la rivière aux Hirondelles n'a pas fait l'objet de relevés. La rivière est étroite et ombragée, et coule sur un lit rocheux dont la pente prononcée est ponctuée de multiples rapides. Il est probable qu'en été l'eau y est plus froide de quelques degrés Celsius que l'eau de la rivière Manouane. À l'automne, toutefois, son refroidissement pourrait retarder quelque peu par rapport à cette dernière, et elle pourrait rester libre de glace jusqu'à une date plus avancée. Au printemps, enfin, la rivière aux Hirondelles pourrait se libérer des glaces plus tôt que la rivière Manouane.

5.6.2 Modifications potentielles

5.6.2.1 Rivière Manouane

L'évaluation de l'effet de la baisse du débit a été faite à l'aide des données de la rivière Toulnostouc, où le débit a été réduit de 200 m³/s à aussi peu que 10 m³/s pendant quelques jours.

Après aménagement, un débit résiduel sera retourné à la rivière par deux conduites enfouies sous le barrage. Dans la portion amont de la rivière située à faible distance du point de rejet, la température de l'eau sera légèrement plus fraîche qu'elle ne l'est actuellement. Elle présentera peu de variations diurnes mais pourrait être plus sensible à des changements de vent sur le réservoir du Grand Détour. Le cycle journalier se rétablira progressivement vers l'aval.

Plus en aval, entre les km 61 et 63, les modifications du régime thermique sont attribuables à la diminution de la profondeur de l'écoulement. La température moyenne journalière devrait demeurer la même, mais les variations diurnes seront légèrement amplifiées. En période de canicule, la température maximale instantanée pourrait être plus élevée qu'elle n'est actuellement, pouvant atteindre 2 °C.

Dans le lac Duhamel, la hausse de température devrait être, la plupart du temps, imperceptible malgré l'augmentation du temps de résidence. La stratification thermique pourrait cependant être plus prononcée que dans les conditions actuelles.

Dans la portion en aval du lac Duhamel (du km 0 au km 50), l'effet de la diminution du débit sur le régime thermique sera imperceptible.

5.6.2.2 Lac du Grand Détour

Le réservoir projeté englobera le lit actuel de la rivière Manouane, entre les km 97 et 108,5, le lac du Grand Détour, la rivière du Grand Détour, entre le lac du même nom et la rivière Manouane, et les berges qui seront inondées à la suite du rehaussement du niveau d'eau.

Après aménagement, le temps de renouvellement de l'eau de l'ensemble de la retenue du réservoir du Grand Détour sera semblable au temps de renouvellement de l'eau du lac dans les conditions actuelles. Dans la zone du lac du Grand Détour, le temps de renouvellement diminuera malgré l'augmentation du niveau d'eau. La stratification thermique y sera faible en amplitude et en durée, et le régime thermique s'apparentera davantage à celui d'une rivière.

5.6.2.3 Rivière aux Hirondelles

Le débit moyen de 35 à 42 m³/s des mois d'été de la situation future rendra très bref le temps de résidence des petits lacs et du lac Patrick, comparativement à la situation actuelle. Le régime thermique y deviendra semblable à celui de la retenue du Grand Détour. La température de l'eau y évoluera comme dans la rivière Manouane actuelle avec un délai de quelques jours. En hiver, après la prise du couvert de glace, la température de l'eau y tendra vers une valeur proche de zéro en quelques jours ou au plus quelques semaines.

La rivière aux Hirondelles possède un débit qui ne représente qu'une petite fraction du débit de la dérivation. Elle n'aura donc qu'une influence négligeable sur le régime thermique en aval de son point de confluence avec le canal de dérivation. Compte tenu de ce qui a été formulé relativement au régime thermique de la rivière aux Hirondelles en conditions naturelles, l'eau du canal de dérivation devrait être, en moyenne, un peu plus chaude en été et se rapprocher du point de congélation un peu plus tôt au début de l'hiver.

5.6.2.4 Rivière Péribonka

On prévoit que le projet n'aura aucun effet sur le régime thermique de la rivière Péribonka ni sur le régime thermique du cours inférieur de la rivière Manouane.

5.6.2.5 Bilan des modifications

Le tableau 5.29 présente le bilan des principales modifications prévues sur le régime thermique dans les plans d'eau touchés par la réalisation du projet.

5.7 Régime des glaces

5.7.1 Description

Le régime des glaces de la rivière Manouane a été caractérisé grâce à des survols de la rivière au moment de la prise des glaces et, à la fin de l'hiver, grâce à des mesures de l'épaisseur de glace dans les sites de fraie connus, et grâce à une modélisation numérique de l'évolution de la couverture de glace pendant toute la durée de l'hiver. Cette modélisation calcule le profil du niveau d'eau et l'évolution du couvert de glace en tenant compte des paramètres suivants : débit qui décroît progressivement pendant l'hiver, température de l'air et de l'eau, production de frasil dans les éclaircies de la rivière, progression des glaces de rive, épaissement des couvertures thermiques.

Tableau 5.29 — Régime thermique, bilan des principales modifications et des mesures proposées

Secteur	Principales modifications ^a	Mesures proposées
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Légère baisse des températures estivales de l'eau dans le secteur situé en aval du point de coupure. • En période de canicule, augmentation des températures maximales de l'eau de l'ordre de 2 °C dans le secteur situé en amont du lac Duhamel. • Modifications imperceptibles du régime thermique du lac Duhamel à l'embouchure de la rivière. 	Aucune
Lac du Grand Détour	Stratification thermique moins fréquente et moins prononcée que dans les conditions actuelles dans le secteur du lac du Grand Détour.	Aucune
Rivière aux Hirondelles	Légère hausse des températures estivales de l'eau dans la rivière aux Hirondelles.	Aucune
Rivière Péribonka	Aucune	Aucune

a. L'évaluation des modifications tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

Un couvert thermique se forme dès le début de l'hiver sur le lac Duhamel. Plus en aval, on observe de la glace de rive et un chenal à surface libre qui s'étend depuis l'exutoire du lac Duhamel (km 50) jusqu'au km 8. Le couvert de glace se met en place plus en aval, par progression de la glace de rive entre les îles et par accumulation du frasil qui a été formé dans l'éclaircie entre le km 50 et le km 8. Le frasil suit de manière préférentielle les zones où l'écoulement est plus rapide, et ne s'accumule pas dans les bras secondaires moins profonds, comme l'a montré la mesure des épaisseurs de glace au-dessus des sites de fraie, tous situés dans des bras secondaires de la rivière Manouane.

L'éclaircie qu'on observe entre les km 8 et 50 à la fin décembre se referme sans doute rapidement dès les premiers froids de janvier, car les survols effectués à la fin de l'hiver montrent un couvert thermique d'épaisseur uniforme dans ce secteur. Les quantités de frasil qui s'accumulent plus en aval et qui peuvent avoir une incidence sur les niveaux d'eau sont donc modestes.

La plus forte pente d'écoulement entre les km 3 et 4,5 favorise l'évacuation du frasil vers l'aval. Une partie s'accumule dans le secteur des km 1 et 2 alors que le reste est évacué vers la rivière Péribonka. La dune de frasil qui se forme dans le secteur des km 1 et 2 rehausse vraisemblablement les niveaux d'eau dans la portion aval de la rivière, jusqu'au km 4. Cela est attesté par les traces de glace sur les berges observées les 13 et 14 mars 2000, à presque 2 m au-dessus du niveau d'eau observé à cette date. La dune de frasil fond ou est entraînée vers l'aval dès les premiers redoux du début mars, et l'eau au-dessus de ces zones de frayères revient au niveau où elle aurait été si la dune ne s'était pas formée.

L'exutoire du lac Duhamel, au km 50, reste à surface libre pendant tout l'hiver. Les mesures de débits effectuées en cours d'hiver par le ministère de l'Environnement montrent que la relation

niveau-débit à la sortie du lac est légèrement modifiée par la glace (glace de fond sur l'épi, ou glace de rive de part et d'autre de l'épi). On évalue que le niveau d'eau sur le seuil est supérieur d'une quinzaine de centimètres en hiver à ce qu'il serait pour le même débit en absence de glace. C'est l'ordre de grandeur observé dans les sections de contrôle d'autres rivières dans les mêmes circonstances.

Les 20 et 21 décembre 1999, le chenal principal d'écoulement qui longe la rive droite était en eau libre entre les km 61 et 66, alors que le couvert de glace était déjà formé dans des chenaux secondaires en rive gauche, au-dessus des sites de fraie connus situés au km 62,4 et au km 62,5.

Le frasil qui se forme en début d'hiver dans l'éclaircie du km 61 au km 66 est manifestement évacué vers l'embouchure dans le lac Duhamel, et la dune de frasil qui s'y forme n'est pas de volume suffisant pour modifier les niveaux d'eau dans les sites de fraie : à la mi-mars, on n'observe pas sur les berges la trace de glaces qui se seraient formées plus haut sur les rives au cours de l'hiver. Ce chenal d'écoulement principal qui longe la rive droite est aussi celui qui se libère le premier de ses glaces dès le mois de mars.

Les sections de rapides situées plus en amont (du km 66,5 au km 70, du km 74 au km 76, etc.) restent partiellement à surface libre pendant tout l'hiver. Le frasil qui s'y forme s'accumule vraisemblablement en dunes dans les sections plus lentes (du km 70 au km 74) ou se déplace sous la glace jusqu'à l'entrée du lac Duhamel. Ainsi, il ne se dépose de frasil dans aucun des sites de fraie qu'on observe dans la rivière.

En conclusion, les observations présentées ci-dessus montrent que les niveaux sont peu sensibles aux dunes de frasil, parce que celles-ci sont de faible volume, parce qu'elles se développent dans des secteurs où elles ont peu d'incidence sur les niveaux (entrée du lac Duhamel), ou parce qu'elles disparaissent dès les premiers redoux et que les niveaux d'eau retrouvent alors les valeurs qu'ils auraient sans elles (du km 3 au km 4).

5.7.2 Modifications potentielles

La réduction du débit aura pour effet d'abaisser les niveaux d'eau dans la rivière et les vitesses d'écoulement. Cela pourra réduire légèrement l'étendue des éclaircies génératrices de frasil et le volume de frasil. Comme celui-ci ne s'accumule pas dans les sites de fraie, il n'y a pas de conséquences sur l'habitat du poisson. Les mécanismes de formation de la glace et de progression des couvertures de glace, ainsi que les zones d'accumulation de frasil, ne seront pas modifiés.

L'abaissement du niveau d'eau et la largeur des berges exondées ont été calculés en présence d'une couverture de glace. Dans le calcul des conditions d'écoulement, on a porté une attention particulière au niveau de la face inférieure des couverts de glace, puisque les œufs qui se trouvent au-dessus de ce niveau gèleront. Les simulations tenaient compte d'un débit réservé de 3 m³/s. Ainsi, dans les sites de fraie situés entre l'embouchure et le km 14, la baisse de niveau

de la face inférieure de la couverture de glace variera entre 3 et 12 cm, et elle réduira d'une valeur de 0,9 à 15 m la largeur de la zone où la survie des œufs est assurée, ce qui représente une diminution de 2 à 16 % par rapport à la largeur actuelle. Dans la portion de la rivière située en amont du lac Duhamel, le niveau minimum atteint durant l'hiver baissera de 0,10 à 0,19 m et réduira la largeur de la zone où la survie des œufs est assurée d'une valeur de 17 à 29 m, ce qui représente une diminution de 9 à 43 % par rapport aux conditions actuelles.

Ces résultats présentent une grande variabilité d'une zone à l'autre : les abaissements de niveaux sont faibles à l'aval, parce que le niveau dépend avant tout de celui de la rivière Péribonka, qui varie peu, et parce que la réduction du débit par rapport au débit actuel y est moins importante. Par ailleurs, un même abaissement de niveau conduit à des variations de largeur très différentes selon la forme de la section en travers. Ces effets se combinent pour conduire à une variation importante de la largeur utile de la frayère relevée au km 62,4, tant en valeur absolue (diminution de 28 m de la largeur utile) que relative (diminution de 43 %).

5.8 Qualité de l'eau

5.8.1 Description

Peu de données sont disponibles au sujet de la qualité de l'eau des lacs, des rivières et des réservoirs à l'étude. Mentionnons que le territoire à l'étude ne présente pas de sources de rejets polluants susceptibles de modifier la qualité de l'eau et que les crues exceptionnelles de juillet 1996 n'ont eu qu'une incidence temporaire sur certains paramètres.

Dupont (1990) et Dupont (1991) ont dressé le portrait de la qualité de l'eau des régions hydrographiques du Saguenay—Lac-Saint-Jean et de la Côte-Nord à partir de l'échantillonnage de 207 lacs en 1988 et de 197 lacs en 1989. Le parcours de la rivière Manouane se trouve à la limite est de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, alors que le lac du Grand Détour, la rivière aux Hirondelles, le réservoir Pipmuacan et la rivière Betsiamites sont situés dans la région de la Côte-Nord. Il est à noter qu'aucun des plans d'eau touchés par le projet ne fait partie de ceux échantillonnés par Dupont.

Selon les analyses faites par Dupont, les lacs se trouvant à proximité de la rivière Manouane, sur l'essentiel de son parcours, présentent une acidité jugée faible, avec un pH supérieur à 6,0, et ce, en dépit de la très faible capacité de neutralisation des dépôts de surface. Les anions dominants sont les bicarbonates et la conductivité est généralement très faible, le plus souvent inférieure à 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Dupont, 1990). Dans le secteur comprenant les réservoirs Pipmuacan et Bersimis, l'eau des lacs est moyennement acide (pH entre 5,5 et 6), la conductivité varie de très faible à faible (inférieure à 15 ou 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et les anions organiques dominant. Enfin, au sud du réservoir Bersimis, le pH est généralement supérieur à 6,0 (faible acidité), la conductivité, faible à élevée (inférieure à 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et les anions, dominés par les bicarbonates. Dans toute cette région, la capacité de neutralisation de la roche en place est très variable, allant de modérée à très faible (Dupont, 1991).

Une étude de la qualité de l'eau des lacs de la zone d'aménagement et de conservation (zac) Péribonka a été réalisée en 1984 par le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP). Il en est ressorti que quatre des 67 lacs examinés présentaient des valeurs de pH critiques pour la reproduction de l'omble de fontaine (MLCP, 1984 *in* Hydro-Québec, 1992).

5.8.1.1 Rivière Manouane

Le manque d'information concernant la qualité physicochimique de l'eau de la rivière Manouane et des plans d'eau avoisinants a été souligné dans une étude de Perron (1994). Des données ont toutefois été prises sur les tronçons 1, 3 et 4 de la rivière Manouane en septembre 1999 (voir le tableau 5.30). De plus, quelques données sont disponibles pour le lac Duhamel (voir le tableau 5.31).

Le pH de la rivière Manouane se situe près du point de neutralité, ce qui est tout à fait adéquat pour la protection de la vie aquatique (CCMRE, 1997). Quant au lac Duhamel, les valeurs obtenues par Brassard semblent douteuses puisqu'elles sont nettement inférieures à celles obtenues en amont et en aval du lac lors de l'échantillonnage effectué en 1999. Pour ces raisons, nous considérons les données du MEF comme étant plus réalistes pour le lac Duhamel. Ainsi le pH et l'oxygénation paraissent adéquats au regard des recommandations pour la protection de la vie aquatique (CCMRE, 1997). Enfin, l'eau du lac Duhamel est très faiblement minéralisée.

Tableau 5.30 — Résultats d'échantillonnages de la qualité de l'eau, rivière Manouane, septembre 1999

Paramètre	Tronçon 1	Tronçon 2	Tronçon 3	Tronçon 4
pH	6,7	—	7,1	6,9
Température (°C)	14,6	—	12,8	14,8
Conductivité (µS/cm)	20,1	—	18,4	15,5

Tableau 5.31 — Résultats d'échantillonnages de la qualité de l'eau, lac Duhamel

Paramètre	Unité de mesure	1981 ^a	1987 ^b
pH	—	6,6	4,9 à 5,7
Oxygène dissous	mg/l	9,0	10,2 à 10,3
Température	°C	—	14 à 16
Conductivité	µS/cm	—	15 à 18
Transparence	m	1,5	2,3 à 2,5

a. MEF, données non publiées, inventaire du 9 juin 1981.

b. Brassard, 1987, inventaire du 29 juillet 1987.

Par ailleurs, la qualité de l'eau de quelques lacs du même bassin hydrographique a fait l'objet d'un échantillonnage en mars 1988 dans le cadre du réseau spatial de surveillance de l'acidité des lacs du Québec (Dupont, 1990). Le tableau 5.32 présente les données disponibles pour ces plans d'eau.

Tableau 5.32 — Résultats d'un échantillonnage de la qualité de l'eau réalisé dans certains lacs du bassin hydrographique de la rivière Manouane^a

Paramètre	Unité de mesure	Lac n° 80959	Lac n° 80966	Lac n° 81501	Lac Jacques (n° E8751)
pH	—	5,9	5,4	6,1	6,1
Couleur vraie	Nbre Hazen	18	37	41	37
Azote ammoniacal	mg/l N	0,01	0,01	0,01	0,03
Nitrates et nitrites	mg/l N	0,10	0,04	0,08	0,05
COD	mg/l C	4,4	7,2	4,6	6,0
Conductivité	µS/cm	12,5	12,0	17,5	17,5
Fer	Mg/l	0,20	0,20	0,41	0,28
Aluminium filtré	Mg/l	0,09	0,21	0,12	0,13

a. Source : Dupont, 1990.

5.8.1.2 Lac du Grand Détour

Les dossiers du MEF contiennent quelques données ponctuelles sur le lac du Grand Détour. Les mesures réalisées le 6 août 1982 font état d'un pH acide de 4,7 et d'une très faible conductivité (14,3 mS/cm). L'oxygène dissous variait entre 7,4 et 7,9 mg/l (MEF, données non publiées). D'autres données ont été prises dans le cadre de la présente étude les 20 et 21 août 1999. Les lectures de pH obtenues variaient entre 5,5 et 5,6, tandis que la température variait entre 17 et 22 °C. Les lectures de pH prises par Naturam Environnement sont considérées plus représentatives que celles du MEF puisqu'elles sont plus récentes. De plus, un pH de 4,7 semble douteux, compte tenu de la valeur de pH de 6,9 obtenue pour la rivière Manouane dans le secteur voisin.

5.8.1.3 Rivière aux Hirondelles

Aucune donnée sur la qualité de l'eau n'est disponible pour la rivière aux Hirondelles. Cependant, on peut présumer qu'elle s'apparente au portrait régional dressé en introduction de cette section.

Pour ce qui est des lacs du secteur de la rivière aux Hirondelles, l'essentiel des données disponibles provient des échantillonnages réalisés en 1989 dans le cadre du réseau spatial de surveillance de l'acidité des lacs du Québec (Dupont, 1991). Les résultats relatifs à trois lacs situés à proximité de la rivière et de la baie aux Hirondelles sont présentés au tableau 5.33.

Tableau 5.33 — Résultats d'échantillonnages de la qualité de l'eau, lacs du secteur de la rivière aux Hirondelles^a

Paramètre	Unité de mesure	Lac n° 82986	Lac n° E9061	Lac n° E9172
pH	—	5,2	5,9	6,2
Couleur vraie	Nbre Hazen	42	45	24
Azote ammoniacal	mg/l N	0,03	0,02	0,02
Nitrates et nitrites	mg/l N	0,01	0,02	0,05
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	6,8	6,6	4,8
Conductivité	µS/cm	13,1	19,8	13,2
Fer	mg/l	0,33	0,42	0,07
Aluminium filtré	mg/l	0,26	0,20	0,11

a. Source : Dupont, 1991, inventaire du 29 mars 1989.

Par ailleurs, des mesures d'oxygène dissous ont été réalisées en septembre 1997 au lac Patrick, dans le cadre de la présente étude. Les résultats font état de teneurs allant de 10,0 mg/l, en surface, à 0,4 mg/l, à une profondeur de 27 m.

5.8.1.4 Rivière Betsiamites

Le réservoir Bersimis 2 a fait l'objet d'un échantillonnage sommaire de la qualité de l'eau en septembre 1985 (Boudreault et coll., 1986 *in* Hydro-Québec, 1997a). La transparence a été estimée à 4,5 m et la thermocline se situait entre 15 et 20 m de profondeur. Les analyses effectuées en laboratoire sur des échantillons intégrés ont révélé un pH variant entre 5,7 et 6,1 et une conductivité de 13 µS/cm. La couleur vraie était de 20 UCV et les concentrations en solides totaux dissous variaient entre 19,0 et 26,0 mg/l. Finalement, la teneur en tanins et lignines s'établissait à 0,8 mg/l. Dans l'ensemble, les valeurs mesurées s'apparentent à celles d'autres réservoirs dans les régions adjacentes comme Manic 2, Manic 3, aux Outardes 4 et Pipmuacan (Hydro-Québec, 1997a).

Par ailleurs, la Direction des écosystèmes aquatiques du ministère de l'Environnement et de la Faune a été en mesure de fournir quelques données concernant la qualité de l'eau de la rivière Betsiamites. Les mesures les plus récentes datent de février 1986, mais il faut remonter à 1985 pour obtenir des données couvrant une année complète. Le tableau 5.34 présente les résultats des échantillonnages de la qualité de l'eau effectués en 1985 à la hauteur du pont de la route 138.

L'examen du tableau 5.34 révèle que, en période hors crue, la turbidité demeure en deçà de 5 UTN (unités de turbidité néphélométrique). En comparaison de la portion nord du bassin hydrographique, le pH est relativement élevé (environ 6,5), à l'instar de l'alcalinité totale. Ces teneurs, comme celle des sulfates, sont du même ordre que les teneurs naturelles mesurées dans ce secteur par le réseau spatial de surveillance de l'acidité des lacs du Québec (Dupont, 1991).

Tableau 5.34 — Qualité de l'eau de la rivière Betsiamites au pont de la route 138 (station 07070001)

Paramètre	Unité de mesure	Critère acceptable ^a		Date de la prise d'échantillon									
		Féd.	Prov. ^b	85-01-13	85-02-10	85-03-10	85-04-08	85-05-05	85-06-02	85-07-01	85-08-11	85-09-08	85-10-20
Alcalinité totale	mg/l CaCO	—	20	2,1	2,3	2,6	1,5	2,3	2,5	2,1	—	—	8
Calcium	mg/l	—	—	1,6	1,5	1,5	1,6	1,9	2,5	1,4	—	—	4,7
Cadmium	mg/l	0,002	—	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	—	—	< 0,002
Carbone inorganique dissous	mg/l	—	—	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,2	0,6	0,6	1,8
Chlorures	mg/l	—	230	0,6	0,6	0,7	0,9	0,4	0,6	0,9	—	—	3
Conductivité	µS/cm	—	—	14,6	15,1	17,3	17,4	15,7	16	16	16,5	14,5	45
Carbone organique dissous	mg/l	—	—	4,4	4,2	4,2	4	5,6	7	5,4	6	5	5,4
Couleur vraie	Nbre Hazen	—	—	20	20	20	31	33	58	29	—	—	38
Fluorures dissous	mg/l	—	—	< 0,04	0,05	0,06	0,04	< 0,04	0,1	0,04	—	—	—
Fer	mg/l	0,3	0,3	0,24	0,17	0,17	0,25	0,76	1,21	0,28	—	—	0,38
Potassium	mg/l	—	—	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	1	0,3	—	—	0,6
Magnésium	mg/l	—	—	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	0,5	—	—	0,9
Manganèse	mg/l	—	—	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,03	< 0,01	—	—	0,02
Azote total filtre	mg/l N	—	—	—	—	0,17	0,15	0,16	0,26	0,09	0,27	0,14	0,31
Sodium	mg/l	—	—	0,7	0,7	0,8	1,1	0,8	1,1	0,9	—	—	1,7
Azote ammoniacal	mg/l N	2,2	—	0,02	0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	0,04	0,03	0,04	< 0,02	0,04
Azote Kjeldahl dissous	mg/l N	—	—	0,1	0,09	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitrates et nitrites dissous	mg/l N	—	—	0,07	0,08	0,08	0,09	0,07	0,08	< 0,02	0,04	0,04	0,11
Phosphore dissous	mg/l P	—	0,03	—	—	< 0,01	0,01	< 0,01	0,055	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Potentiel hydrogène	pH	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5	6,5	6,4	6,6	6,5	6,4	6,5	—	—	7,2
Phosphore particulaire total	mg/l P	—	—	0,012	0,011	0,011	0,022	0,052	0,12	0,015	0,012	0,011	0,011
Phosphore total dissous	mg/l P	—	—	< 0,01	0,015	—	—	—	—	—	—	—	—
Silice	mg/l SiO ₂	—	—	4,1	4,1	4,3	4,3	4,6	4,9	4,2	—	—	—
Sulfates dissous	mg/l SO ₄	—	—	2	1	1,5	2	1,5	1,5	2,5	—	—	6
tanins et lignines	mg/l	—	—	0,9	0,9	0,8	1,1	1,5	2,9	1,3	—	—	1,1
Température	°C	—	—	0	2	1	2	3	7	15	18	14	6
Turbidité	UTN	—	—	3,9	2	3	15	28	130	4,8	—	—	1,9

a. Protection de la vie aquatique.

b. Toxicité chronique.

Source : Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques (données de 1985).

Pour leur part, les valeurs mensuelles de conductivité sont dans l'ensemble similaires aux données mesurées ailleurs dans le bassin. Enfin, les valeurs pour le fer sont un peu plus faibles que dans la portion nord quoiqu'elles dépassent occasionnellement la recommandation pour la protection de la vie aquatique en eau douce. Comme on l'a vu précédemment, ces dépassements ne paraissent cependant pas de nature à perturber la vie aquatique.

Mentionnons en terminant que le mode de gestion de la centrale de la Bersimis-2 semble avoir une incidence négligeable sur la turbidité de la rivière Betsiamites malgré le fait qu'il occasionne d'importantes fluctuations de débit. En effet, des mesures de turbidité prises à l'automne 1990 variaient entre 0 UTN au km 65,4 (secteur de la centrale de la Bersimis-2) et 2 UTN au km 7,8 (Boudreault et Domingue, 1991).

5.8.1.5 Rivière Péribonka

La Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP), dans le cadre de son plan de gestion de la zac Péribonka, a examiné l'acidification des lacs (MLCP, 1984). Seulement 4 des 67 lacs étudiés présentent des valeurs de pH critiques pour la reproduction de l'omble de fontaine. Quelques paramètres de la qualité de l'eau ont été étudiés à l'aide d'échantillons prélevés dans la rivière Péribonka en 1988 par le ministère de l'Environnement du Québec, ainsi qu'en 1989 par Nove (1990). Le tableau 5.35 présente la synthèse de ces données.

Tableau 5.35 — Qualité de l'eau de la rivière Péribonka en 1988

Paramètres	Unité	En aval de la centrale de la Chute-à-la-Savane (pont rte 169) ^a	En aval de la centrale de la Chute-à-la-Savane ^b	En aval de la centrale de Chute-des-Passes ^b
Nitrite et nitrate dissous	mg/l	0,02 à 0,23	—	—
Azote total Kjeldahl	mg/l	—	0,6 à 1,6	0,6 à 1,2
Phosphore total dissous	mg/l	0,01	—	—
pH	—	6,3 à 6,9	6,3 à 6,4	6,1 à 6,5
Alcalinité totale	mg/l CaCO ₃	3,4 à 6,0	—	—
Conductivité	µS/cm	16,6 à 247	—	—
Tannins et lignines	mg/l	1,5	1,0 à 1,2	1,0 à 1,1
Couleur vraie	Nbre Hazen	23 à 39	—	—
Couleur vraie	UCV	—	35 à 50	45
Turbidité	UTN	0,4 à 3,0	0,7 à 1,2	0,5 à 1,0
Matières en suspension	mg/l	—	0,8 à 16,0	1,2
Carbone organique dissous	mg/l	4,7 à 6,7	4 à 5	4 à 5
Oxygène dissous	mg/l	—	6,3 à 6,7	6,5 à 8,1
Température	°C	2 à 21	17,5 à 18,1	12,2 à 14,0

a. Échantillonnages effectués entre le 10 janvier et le 18 septembre 1988.

b. Échantillonnages effectués entre le 7 et le 23 août 1989.

Ces valeurs sont présentées uniquement à titre indicatif, puisque d'importantes activités liées à l'arrêt du flottage ont été réalisées depuis 1989 sur la rivière Péribonka. Le flottage du bois, qui s'est accompagné de l'accumulation d'écorces dans le lit des cours d'eau, entraîne la libération de tanins, de lignines, d'hydrogène sulfureux et de phénols. La turbidité, la couleur, la demande biochimique en oxygène et la demande chimique en oxygène augmentent lorsque le pH s'abaisse (Hydro-Québec, 1992). Toutefois, l'étude de l'impact du flottage de bois sur la qualité du milieu aquatique effectuée par Nove (1990) révèle que cette activité n'a aucun effet sur la qualité de l'eau des rivières à grand débit comme la rivière Péribonka. Il importe toutefois de tenir compte du caractère ponctuel de cette étude dans l'interprétation de ces résultats.

De 1983 à 1990, le Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune a suivi l'état de l'acidité de certaines rivières à ouananiche du lac Saint-Jean (Lefebvre, 1991). Selon cette étude, le pH a varié entre 6,32 et 6,42 entre le 2 mai et le 4 mai 1990 dans la Petite rivière Péribonka, à la hauteur de la municipalité de Sainte-Jeanne-d'Arc, soit à quelque 15 km de son embouchure. La rivière Péribonka ne faisait toutefois pas partie de ce plan d'échantillonnage. D'autres paramètres de la qualité de l'eau ont été mesurés dans certains tributaires. Le tableau 5.36 présente la synthèse de ces données.

Tableau 5.36 — Qualité de l'eau de différents tributaires du lac Saint-Jean

Rivière	pH	Alcalinité totale (mg/l)	Indice de saturation calcique	Somme des cations calcium et magnésium (µéq/l)	Conductivité (µS/cm)	Sulfates (mg/l)	Anions organiques (µéq/l)	Aluminium dissous (µg/l)
Ashuapmushuam	6,55 à 6,93	3,4 à 9,7	3,2 à 4,0	115,2 à 193,8	18,4 à 21,0	1,5 à 2,5	72 à 80	78 à 180
aux Saumons	5,86 à 6,80	1,2 à 4,9	3,7 à 5,4	63,1 à 154,2	13,7 à 21,0	2,0 à 2,5	67 à 77	126 à 211
Pémonca	5,70 à 6,18	1,0 à 1,3	5,3 à 5,6	84,6 à 102,8	13,0 à 14,5	2,0 à 2,5	66 à 85	215 à 256
du Cran	5,49 à 6,51	0,2 à 2,9	4,5 à 6,4	74,1 à 116,7	14,5 à 16,0	2,0 à 2,5	70 à 85	170 à 258
Mistassini		3,3	3,9	144,2	16,7	2,0	81	143
Ouasiemsca	6,07 à 6,48	2,0 à 3,9	3,7 à 4,8	110,9 à 157,4	13,7 à 20,3	1,5 à 2,0	74 à 87	140 à 144
Métabetchouane	6,43 à 6,46	2,0 à 3,9	3,6 à 4,3	167,6 à 190,9	16,6 à 20,3	3,0 à 3,5	58	134 à 149
Petite rivière Péribonka	6,32 à 6,42	—	—	—	—	—	—	—

Données recueillies entre le 14 avril et le 16 mai 1990 à plusieurs stations des rivières Ashuapmushuan, aux Saumons, Ouasiemsca et Métabetchouane (Lefebvre, 1991).

5.8.2 Modifications potentielles

5.8.2.1 Rivière Manouane

La construction du barrage et des digues ainsi que l'aménagement des chemins d'accès sont les sources d'impacts qui sont prévues pendant la phase de construction. Puisque les digues sont érigées au-dessus du niveau de l'eau, leur construction n'aura pas d'effets sur la qualité de l'eau de la rivière Manouane. La coupure de la rivière nécessaire à la mise en place du batardeau à l'amont du barrage pourra entraîner une augmentation de la turbidité dans la zone des travaux pendant une courte période, soit quelques jours. Pendant le reste de la période de construction du batardeau et du barrage, la mise en place d'un géotextile agira comme filtre et empêchera la migration des particules fines vers la rivière. Les activités de déboisement entourant l'aménagement des voies d'accès et la construction de six ponts provoqueront également une augmentation de la turbidité. Le phénomène sera de courte durée et n'aura pas d'impact sur les organismes aquatiques.

Pendant la phase d'exploitation, la réduction des débits et la baisse des niveaux vont constituer les sources d'impacts qui pourraient avoir une incidence sur la qualité de l'eau en aval du point de coupure.

Dans la rivière Manouane, l'encaissement des tributaires pourrait provoquer une légère augmentation du taux de matières en suspension dans l'eau pendant les premières années qui suivront les travaux d'aménagement. Cette augmentation, sans risque pour la vie aquatique, diminuera progressivement jusqu'à disparaître après quelques années. En contrepartie, la diminution des débits de crue, au printemps, réduira proportionnellement la charge sédimentaire véhiculée par le cours d'eau, ce qui atténuera le phénomène. Enfin, mentionnons que l'érosion des talus actifs dans le bassin inférieur diminuera par suite de la réduction du débit, ce qui contribuera à réduire localement les volumes de matières en suspension.

Après coupure du débit provenant de la partie amont de la rivière Manouane, la qualité de l'eau dépendra davantage des tributaires situés dans la partie aval. Des relevés indiquent que les lacs situés à proximité de la rivière Manouane présentent une acidité faible, avec un pH supérieur à 6,0 (Dupont, 1990 et Dupont, 1991). Les données disponibles pour la rivière Manouane indiquent un pH variant entre 6,6 et 7,1 sur l'ensemble de son parcours, ce qui laisse croire à un certain pouvoir tampon de ce cours d'eau. La baisse de turbulence et l'augmentation du temps de séjour des eaux subissant la réduction des débits entraîneront une légère baisse du pH. Il est probable que le pH diminuera, dans le pire des cas, jusqu'aux valeurs mesurées par Dupont dans les lacs environnants. Dans le tronçon situé en aval du lac Duhamel (km 0 à 51), qui renferme des aires de fraie pour la ouananiche, le pH ne devrait pas subir de modification notable puisque deux des tributaires de la rivière Manouane (les rivières Houlière et du Castor-Qui-Cale) ont des pH de 7,2 et de 6,3. La baisse la plus importante devrait avoir lieu dans le tronçon se trouvant en amont du km 81 puisqu'il est situé immédiatement en aval du point de coupure et qu'il ne possède pas de tributaire majeur. Cependant, le pH de 6,9 enregistré à cet endroit ne descendra pas sous le critère acceptable de 6,5 pour la protection de la vie aquatique.

Quant à la quantité d'oxygène dissous, elle diminuera légèrement à la suite des phénomènes mentionnés précédemment. Les valeurs enregistrées au lac Duhamel (de 9 à 10,3 mg/l) dénotent une bonne oxygénation de ses tributaires et de la partie amont de la rivière Manouane. Le caractère lotique d'une portion appréciable de la rivière et de ses tributaires assurera une bonne oxygénation de l'eau provenant de la rivière. Le critère de protection de la vie aquatique sera respecté en tout temps.

5.8.2.2 Lac du Grand Détour

La création du réservoir du Grand Détour entraînera l'ennoiement d'une partie de la rivière Manouane située en amont des ouvrages, d'une partie de la rivière du Grand Détour, du ruisseau Rond ainsi que du lac Numéro Un et du lac du Grand Détour. Cette zone ennoyée représente une superficie de 12,4 km².

Les enseignements du complexe La Grande constituent la base sur laquelle s'appuie la prédiction concernant les modifications de la qualité de l'eau consécutives à l'inondation de cette zone (Schetagne, 1992). Ce suivi a permis de mettre en lumière les cinq principaux mécanismes qui agissent sur la qualité de l'eau à la suite de la mise en eau d'un réservoir : la décomposition de la matière organique noyée, le lessivage des sols noyés, le mélange progressif d'eaux de qualités différentes, l'érosion et la sédimentation, et, finalement, l'augmentation de la biomasse phytoplanctonique. Toutefois, dans le cas du réservoir du Grand Détour, l'indice du potentiel de modification de la qualité de l'eau, qui tient compte de la superficie terrestre inondée et du volume d'eau annuel du réservoir, est inférieur à celui du complexe La Grande (voir le tableau 5.37). Les modifications de la qualité de l'eau seront donc inférieures à celles observées au complexe La Grande.

Le rehaussement du niveau du lac du Grand Détour pourrait, par l'érosion des berges, provoquer une augmentation de la turbidité et une diminution de la transparence dans le futur réservoir. Ces dernières sont majoritairement composées de sable et ont une pente allant de faible à moyenne. L'érosion sera relativement importante à court terme, bien que limitée par la pente des berges. À plus long terme, le phénomène sera réduit par le niveau d'exploitation du réservoir, qui suivra un régime hydrologique reproduisant les fluctuations naturelles. De plus, les enseignements du complexe La Grande indiquent que la turbidité ne modifie que temporairement la qualité de l'eau.

Le lessivage des sols ennoyés et la décomposition de la matière organique provoqueront l'augmentation de la teneur en certains éléments nutritifs comme le phosphore. Ce phénomène se traduira par une augmentation de la production primaire qui, à son tour, aura des répercussions positives sur les autres niveaux trophiques. Aux réservoirs La Grande 2 et Opinaca, l'augmentation des teneurs moyennes en phosphore a contribué à la hausse de la biomasse zooplanctonique ainsi qu'à l'augmentation du taux de croissance, du coefficient de condition et de la biomasse de la majorité des espèces de poissons. On peut s'attendre à observer, à plus petite échelle toutefois, les mêmes phénomènes au réservoir du Grand Détour.

Au complexe La Grande, des baisses de pH et d'oxygène dissous ont été observées à la suite du lessivage des sols ennoyés et de la décomposition de la matière organique submergée. Afin d'évaluer l'ampleur de ces baisses dans le réservoir du Grand Détour, l'indice de lessivage des sols inondés, l'indice de déficience en oxygène dissous et la proportion du volume total présentant un taux de saturation inférieur à 50 % ont été calculés (voir le tableau 5.37). Les calculs ont été faits selon le rapport d'étude d'avant-projet, phase II, de la qualité de l'eau du complexe Grande-Baleine (Hydro-Québec, 1993a).

Tableau 5.37 — Calcul des indices de modification de la qualité de l'eau

Paramètre évalué	Réservoir	
	La Grande 2 ^a	du Grand Détour
Quantité de matière organique décomposable ^b (kg de C/m ²)	0,53	0,60
Superficie terrestre inondée (km ²)	2 639	12
Volume d'eau total (km ³)	62,4	0,1
Volume d'eau annuel (km ³)	53,6 ^c	1,25
Temps de renouvellement moyen des eaux (mois)	14	1
Temps de renouvellement hivernal des eaux (mois)	6,0	3,0
Indice global du potentiel de modification de la qualité de l'eau ^d	49	9,6
Indice de déficience en oxygène dissous ^e (x 10 ⁻²)	1,3	2,2
Indice de lessivage des sols inondés ^f (x 10 ⁻²)	5,9	1,2
Proportion du volume total du réservoir présentant un taux de saturation inférieur à 50 % ^g (%)	18 ^h	30

- a. Le réservoir La Grande 2 a été rebaptisé depuis réservoir Robert-Bourassa.
- b. Tiré de relevés effectués par L'association Poulin Thériault-Gauthier Guillemette Consultants Inc. (1992) pour les régions de La Grande et Ashuapmushuan.
- c. Valeur obtenue à partir du débit moyen durant les trois premières années après la mise en eau, soit 1 700 m³/s.
- d. Indice global du potentiel de modification de la qualité de l'eau — S'obtient en divisant la *superficie terrestre inondée* par le *volume d'eau annuel*.
- e. Indice de déficience en oxygène dissous — S'obtient en multipliant la *quantité de matière organique décomposable* par la *superficie terrestre inondée*, puis en divisant le produit obtenu par le *volume d'eau total*; on multiplie ensuite la valeur obtenue par le *temps de renouvellement hivernal des eaux*.
- f. Indice de lessivage des sols inondés — S'obtient en divisant la *superficie terrestre inondée* par le *volume d'eau total*, puis en multipliant le résultat par le *temps de renouvellement moyen des eaux*.
- g. Proportion du volume total du réservoir présentant un taux de saturation inférieur à 50 % — S'obtient en divisant la *proportion du volume du réservoir La Grande 2* par l'*indice de déficience en oxygène dissous* pour ce réservoir, puis en multipliant le résultat par l'*indice de déficience en oxygène dissous* du réservoir du Grand Détour.
- h. Valeur mesurée dans le réservoir.

Dans l'état actuel, le pH du lac du Grand Détour est acide (de 5,5 à 5,6). La comparaison des caractéristiques physiques des réservoirs La Grande 2 et du Grand Détour permet de prévoir une légère baisse (0,1) du pH dans le futur réservoir. En effet, une baisse du pH de 0,5 a été observée au réservoir La Grande 2 pour un indice de lessivage des sols cinq fois supérieur à celui calculé au réservoir du Grand Détour. Les apports de la rivière Manouane, dont les valeurs de pH (6,9) et d'oxygène dissous sont nettement supérieures à celles enregistrées au lac du Grand Détour, vont largement compenser cette légère perte, surtout à long terme, lorsque la dégradation intense de la matière organique sera terminée. Ainsi, après quelques années (entre 5 et 10 ans), les eaux du lac du Grand Détour seront moins acides qu'elle ne le sont actuellement.

Quant à la déficience en oxygène dissous, 30 % du volume total du réservoir aura un taux de saturation inférieur à 50 %. Cela signifie qu'une grande partie du futur réservoir présentera des conditions d'oxygène dissous adéquates pour la majorité des organismes aquatiques. Cette valeur est pessimiste puisqu'elle ne tient pas compte des apports de la rivière Manouane. Compte tenu de l'augmentation de superficie du réservoir, les contraintes d'oxygène dissous applicables à 30 % de sa superficie ne réduiront pas les habitats du poisson.

Les baisses de pH et d'oxygène dissous seront réduites par le déboisement des aires qui seront submergées.

5.8.2.3 Rivière aux Hirondelles

Pendant la phase de construction, l'excavation des canaux de dérivation sera la principale source d'impact. Ces travaux entraîneront une augmentation de la turbidité dans les lacs Numéro Un et Numéro Deux, dans le lac Patrick et dans la rivière aux Hirondelles. Une grande quantité de particules en suspension sera alors transportée vers l'aval. On réduira l'ampleur de ce phénomène par la mise en place d'énrochements de protection lorsque l'excavation aura lieu dans le mort-terrain.

Pendant la phase d'exploitation, l'augmentation des débits sera la source d'impact pour le secteur situé en amont du point de coupure. Les vitesses de courant élevées dans la rivière aux Hirondelles entraîneront une mise en circulation de sédiments provenant de l'érosion du lit et des berges, qui sera toutefois limitée par le fait que les berges de la rivière aux Hirondelles, principalement composées de sable et gravier et de till, ne sont pas en érosion active. Il y aura également un apport de sédiments en provenance du réservoir situé en amont. Après un certain temps, un nouvel équilibre sera atteint et la quantité de sédiments en suspension baissera à un niveau plus normal. Les organismes aquatiques ne seront pas touchés par cette augmentation temporaire de la turbidité.

Le niveau moyen du lac Patrick sera de 1,08 m inférieur au niveau actuel. On ne prévoit donc pas de surplus de phosphore total provenant du lessivage des sols et de la décomposition de la matière organique submergée. Les mêmes prédictions s'appliquent au lac Numéro Deux et à la rivière aux Hirondelles. Cependant, la dérive d'éléments nutritifs en provenance du futur réservoir

voir entraînera une augmentation des teneurs en phosphore dans ces secteurs. Cet apport externe sera profitable aux organismes planctoniques.

Les eaux du secteur à débit augmenté seront mélangées avec celles provenant du réservoir du Grand Détour. Les valeurs de pH et d'oxygène dissous des lacs Patrick et Numéro Deux ainsi que du tronçon touché de la rivière aux Hironnelles tendront à se rapprocher de celles du réservoir.

5.8.2.4 Rivière Péribonka

Les données portant sur la qualité de l'eau enregistrées dans la rivière Péribonka indiquent que les principaux paramètres demeurent relativement stables entre les centrales de Chute-des-Passes et de la Chute-à-la-Savane. Par exemple, le pH mesuré en août 1989 variait entre 6,1 et 6,5 en aval de la centrale de Chute-des-Passes, comparativement à une variation de 6,3 à 6,4 en aval de la centrale de la Chute-à-la-Savane. De même, la turbidité atteignait de 0,5 à 1,0 UTN en aval de la centrale de Chute-des-Passes comparativement à des valeurs de 0,7 à 1,2 UTN en aval de la centrale de la Chute-à-la-Savane (voir le tableau 5.35). Cette observation donne à penser que les apports intermédiaires des tributaires ne modifient pas notablement la qualité de l'eau de la rivière Péribonka à l'intérieur du tronçon considéré, ce qui s'explique par l'importance relative du débit de la rivière Péribonka en comparaison du débit de ses tributaires. Par conséquent, on estime que la réduction des apports annuels en provenance de la rivière Manouane n'aura aucun effet sur les paramètres de qualité de l'eau de la rivière Péribonka puisque cette diminution ne représente que 5 à 6 % des apports naturels de ce dernier cours d'eau.

5.8.2.5 Bilan des modifications

Le tableau 5.38 présente le bilan des modifications de la qualité de l'eau dans les plans d'eau touchés par le projet.

Tableau 5.38 — Qualité de l'eau, bilan des principales modifications et des mesures proposées

Secteur	Principales modifications ^a	Mesures proposées
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation temporaire de la turbidité en raison de l'encaissement des tributaires et de l'érosion des nouvelles berges de la rivière Manouane. • Légère baisse du pH et de la quantité d'oxygène dissous en raison de la diminution de la turbulence et de l'augmentation du temps de séjour des eaux (sans incidence pour la vie aquatique). 	Aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels jusqu'au km 92.
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation notable et permanente du pH dans le secteur du lac du Grand Détour en raison des apports d'eau moins acide en provenance de la rivière Manouane (retombée positive). • Augmentation temporaire de la turbidité à la suite de la création du réservoir du Grand Détour. • Enrichissement temporaire des eaux occasionné par le lessivage des sols ennoyés et la décomposition de la matière organique (retombée positive). • Baisse temporaire de la saturation en oxygène dissous (un maximum de 30 % du volume total du réservoir présentera des conditions potentiellement limitantes). 	Déboisement des rives du réservoir et enlèvement des débris sur une distance de 3 m au-dessus de la cote 418 m.
Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation temporaire de la quantité de matières en suspension occasionnée par l'excavation des canaux de dérivation et l'augmentation des débits. • Enrichissement temporaire des eaux en raison des apports en provenance du réservoir du Grand Détour (retombée positive). 	Aucune
Rivière Pérignonka	Aucune	Aucune

a. L'évaluation des modifications tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

6 Milieu biologique

6.1 Végétation terrestre

6.1.1 Description

6.1.1.1 Cadre écologique

Le bassin versant de la rivière Péribonka recoupe deux grandes zones de végétation forestière dans la portion comprise entre la latitude du barrage de Chute-des-Passes et le lac Saint-Jean : la zone de forêt coniférienne et la zone de forêt mixte. Dans la première se trouve la pessière noire à mousses et la sapinière à bouleau blanc. Le secteur pris en considération est à la limite de la pessière noire à sapin et à mousses. La deuxième zone regroupe la sapinière à bouleau blanc et la sapinière à bouleau jaune (Thibault, 1985).

La portion aval de la rivière Manouane correspond plus précisément à la région écologique du lac Chibougamau (12*b*) appartenant au domaine de la pessière noire à mousses. Cette région se caractérise par la présence de groupements de transition dominés par le peuplier faux-tremble sur les stations mésiques et le bouleau blanc sur les stations plus riches.

La portion amont de la rivière Manouane, qui comprend le lac Duhamel, le lac du Grand Détour et le réservoir Pipmuacan, appartient à la région écologique de la rivière Toulnostouc (11*a*) du domaine de la pessière noire à sapin et à mousses. Cette région se caractérise par la présence de sapinières sur les stations les plus riches et de forêts feuillues dominées par le bouleau blanc. Le peuplier faux-tremble, plutôt rare, s'y trouve surtout dans les vallées de basses altitudes. Le pin gris se trouve occasionnellement sur les platières sableuses.

Une description écologique utilisant le cadre bioclimatique de référence classe la zone concernée par l'enneigement dans l'étage moyen de la région bioclimatique du réservoir Pipmuacan (11*a*) faisant partie du domaine de l'est de la pessière noire à mousses (OIFQ, 1996). Cette région se caractérise par une température moyenne annuelle variant entre 0 et -2,5 °C, une saison de croissance de 120 à 140 jours, avec des précipitations annuelles de 1 100 à 1 400 mm dont 40 à 45 % sont sous forme de neige. Le relief prend la forme de collines et de hautes collines, et les dépôts de till y sont nettement dominants. L'étage moyen correspond aux secteurs dont l'altitude est inférieure à 650 m. Le milieu terrestre y est surtout mésique (70 %), mais on y trouve aussi par endroits des sites xériques sur roc (10 %), des sites hydriques sur sol minéral (10 %) et des sites hydriques sur sol organique, telles les tourbières (10 %).

Étant donné la grande superficie de la pessière noire à mousses et la diversité des habitats, on estime à 850 le nombre total d'espèces vasculaires pouvant se trouver dans ce domaine. Les

espèces arborescentes sont l'épinette noire, l'épinette blanche, le sapin, le peuplier faux-tremble, le peuplier baumier, le mélèze, le pin gris, le bouleau blanc, le cerisier de Pennsylvanie et le sorbier. L'annexe E illustre la toposéquence végétale qui s'apparente au domaine bioclimatique de la pessière noire à mousses.

À l'étage moyen du domaine, les milieux mésiques de milieu de pente et de terrain plat sont colonisés par la pessière noire à sapin et à mousses et la pessière noire à mousses. Ces forêts sont généralement denses et dominées par l'épinette noire. Les feuillus de lumière apparaissent sporadiquement et ne forment jamais plus de 25 % du couvert, alors que les éricacées (airelle à feuilles étroites, airelle fausse-myrtille, lédon du Groenland, kalmia à feuilles étroites) comptent pour moins de 40 % du couvert. Les herbacées apparaissent sporadiquement et sont surtout représentées par quelques espèces boréales (clintonie boréale et maianthème du Canada). Le parterre forestier est recouvert d'un tapis de mousses hypnacées qui est remplacé par un tapis de sphaignes sur les terrains dont le drainage est imparfait. Sur les milieux mésiques de haut de pente et de sommet, on trouve la pessière noire à éricacées. Cette pessière présente des caractéristiques floristiques similaires à celles des milieux mésiques de milieu de pente. Les caractéristiques bioclimatiques de cette pessière sont marquées par l'influence des feux.

Les milieux xériques sur roc, de till très mince ou de sable, sont l'hôte de la pessière noire à lichens et de la pinède grise à lichens. Ces communautés se présentent comme des forêts ouvertes avec une faible productivité. Le cortège floristique est composé d'espèces bien adaptées aux feux récurrents, comme le sont les éricacées et les lichens. Dans les milieux hydriques sur sol organique, les tourbières ombrotrophes se développent. La pessière noire à éricacées constitue la communauté caractéristique de ces milieux.

Le paysage forestier du domaine de la pessière noire à mousses traduit également l'influence des coupes forestières, des incendies et des épidémies d'insectes ravageurs comme la tordeuse de bourgeons d'épinette. Dans la région, les coupes et les incendies ont entraîné l'apparition de diverses associations subclimaciques, de transition ou pionnières. Ainsi, le peuplier faux-tremble et le bouleau blanc apparaissent après les coupes totales ou les incendies, mais le pin gris peut précéder l'épinette noire dans les milieux secs incendiés.

6.1.1.2 Importance et répartition des groupements végétaux

Plus précisément, la rivière Manouane est surtout bordée par la pessière à sapin dans la portion amont de son bassin, tandis que la portion aval se caractérise par la présence en rive d'une plus importante proportion de sapins et de bouleaux. Le pourtour du lac du Grand Détour est principalement couvert par des zones improductives qui sont surtout occupées par des aulnaies. On trouve, dans la partie supérieure du lac, de grandes zones de coupe. Derrière les zones improductives et de coupe, les principaux peuplements sont des pinèdes à pin gris et des pessières noires, dont certaines sont âgées de plus de 100 ans. Vers le réservoir Pipmuacan, la pessière noire domine également, notamment dans le secteur du lac Patrick et dans la vallée de la rivière aux Hirondelles.

6.1.1.3 Espace forestier protégé

On ne trouve aucune aire protégée à l'intérieur de la zone d'étude. De plus, la banque de données du ministère des Ressources naturelles ne contient aucune proposition d'écosystèmes forestiers exceptionnels à propos de cette zone d'étude (B. Lévesque, MRN, Groupe de travail sur les écosystèmes forestiers exceptionnels, communication personnelle).

6.1.2 Impacts

À la phase de la construction, les sources d'impacts pouvant nuire à la végétation terrestre sont l'aménagement des ouvrages hydrauliques et des chemins d'accès. Les impacts ne seront donc subis que dans le secteur du lac du Grand Détour.

L'accès routier à la zone des travaux se fait à partir de Saint-Ludger-de-Milot par une route de 195 km qui traverse le site de la centrale de Chute-des-Passes. Cette route sera prolongée de 4,3 km et modifiée sur une distance de 0,9 km pour atteindre le bief à la cote 418 m. Ces travaux nécessiteront le déboisement et la récupération du bois. Pour accéder aux ouvrages de retenue (barrage, digues n° 1, n° 2 et n° 6 et canaux de dérivation) ainsi qu'aux volumes de bois à récupérer, les chemins forestiers existants seront prolongés et quelques ponts seront construits, dont un sur la rivière Manouane et un sur la rivière du Grand Détour afin de contourner les secteurs inondés. L'intensité des perturbations appréhendées pendant la phase de la construction est jugée faible, car les travaux entraîneront la perte de petites étendues de peuplements forestiers et ne mettront aucunement en cause la pérennité de ces peuplements végétaux locaux. L'aménagement des différentes aires de travaux s'accompagnera de pertes de végétation terrestre que l'on peut qualifier de négligeables et de ponctuelles.

À la phase de l'exploitation, les sources d'impacts sont l'augmentation des niveaux et des débits (en amont du point de fermeture) ainsi que la réduction des niveaux et des débits (en aval du point de fermeture).

Dans la rivière Manouane, les réductions de débit attendues n'entraîneront pas de pertes de végétation terrestre. On s'attend plutôt à ce que la végétation terrestre se développe à long terme sur les surfaces exondées bénéficiant d'un bon drainage. Il s'agit d'une retombée positive de faible importance sur cet élément.

Par contre, la mise en eau du nouveau réservoir du lac du Grand Détour entraînera des pertes permanentes de végétation terrestre. En effet, 685 ha de peuplements dominés par le pin gris ou l'épinette noire, ou les deux, seront ennoyés ; le tiers de ces peuplements sont en régénération.

Le rehaussement du niveau de la rivière aux Hirondelles par l'augmentation de son débit touchera près de 2 km de ce cours d'eau et inondera une superficie d'environ 2,9 ha. Sur ce tronçon, il pourrait y avoir, par endroits, érosion du lit de la rivière et des berges. De plus, les rives actuelles seront inondées de façon permanente et, à certains endroits, la végétation

terrestre de la portion supérieure de la toposéquence riveraine sera périodiquement ennoyée au moment des crues printanières. En conséquence, on appréhende des pertes ponctuelles de faible envergure le long de ce tronçon.

La valeur de la végétation terrestre en tant qu'élément sensible a été qualifiée de faible. Elle ne comporte aucun caractère d'unicité ou de rareté. L'intensité des perturbations prévues est moyenne, car elles entraîneront, au lac du Grand Détour, un changement marqué dans la répartition générale des peuplements dans la zone d'influence, sans toutefois mettre en cause l'intégrité de la végétation terrestre. Près de 700 ha de peuplements forestiers seront inondés. Toutefois, les pertes appréhendées seront de portée temporelle longue, mais leur portée spatiale sera locale. Par ailleurs, on prévoit de légers gains en étendue de végétation terrestre dans les milieux exondés bien drainés en bordure de la rivière Manouane. À court terme, ils seront colonisés par de la végétation herbacée et, à plus long terme, par des espèces arbustives et arborescentes. Globalement, l'importance de l'impact sur la végétation terrestre est qualifiée de moyenne et aucune mesure d'atténuation n'est envisagée. Le tableau 6.1 présente le bilan des principaux impacts sur la végétation terrestre.

Tableau 6.1 — Végétation terrestre, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	Développement de la végétation terrestre dans les milieux exondés du tronçon à débit réduit de la rivière Manouane (retombée positive).	Aucune	Étant donné qu'aucune mesure d'atténuation n'est appliquée pour la végétation terrestre, les impacts décrits précédemment subsisteront en tant qu'impacts résiduels.
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> • Perte ponctuelle de végétation terrestre à la phase de la construction, découlant des travaux de déboisement liés à l'aménagement des voies d'accès et des ouvrages hydrauliques. • Perte de 685 ha de végétation forestière, consécutive au déboisement du périmètre qui sera inondé par le rehaussement du lac du Grand Détour. 	Aucune	Étant donné qu'aucune mesure d'atténuation n'est appliquée pour la végétation terrestre, les impacts décrits précédemment subsisteront en tant qu'impacts résiduels.
Rivière aux Hirondelles	Perte ponctuelle de végétation terrestre en bordure de la rivière aux Hirondelles à la suite de l'augmentation de son débit.	Aucune	Étant donné qu'aucune mesure d'atténuation n'est appliquée pour la végétation terrestre, les impacts décrits précédemment subsisteront en tant qu'impacts résiduels.
Rivière Péribonka	Aucune	Aucune	
Importance de l'impact global	Moyenne	—	Moyenne

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

6.2 Végétation aquatique et riveraine

6.2.1 Description

Dans la pessière noire à mousses, les écosystèmes semi-aquatiques se limitent, de façon générale, à une étroite bande arbustive dominée par le myrique baumier et l'aulne rugueux. En rivière, la végétation aquatique et riveraine forme une mince bande parallèle à la rive dont la largeur et l'étendue sont conditionnées par la pente ainsi que par la nature des dépôts de la berge et de la berme.

Le long du gradient topographique de l'écotone riverain, on rencontre des communautés herbacées submergées (potamot *sp.*), flottantes (grand nénuphar jaune) ou émergentes (éléocharide *sp.*, carex des bourières, *c. oligosperme*, *c. à fruits tomenteux*, etc.), précédant des arbustives basses dominées par l'une ou l'autre des espèces suivantes ou par une association de celles-ci : chamédaphné caliculé, myrique baumier et aulne rugueux (Couillard et Grondin, 1986 ; OIFQ, 1996). De plus, selon le degré d'humidité, les sphaignes ou les mousses hypnacées peuvent recouvrir le sol. Dans les sites tourbeux à mauvais drainage, les éricacées (*kalmia* et *lédon*) se développent en association avec la ronce petit-mûrier, la coptide du Groenland et la smilacine à trois feuilles (Cauboue et Tremblay, 1993).

Les écotones riverains de la rivière Manouane et du lac du Grand Détour (tronçon à débit réduit et zone ennoyée) ainsi que ceux de la rivière aux Hirondelles (tronçon à débit augmenté) ont été caractérisés par photo-interprétation et mesurés par planimétrie sur les photographies aériennes noir et blanc à l'échelle de 1 : 15 000. La zone couverte s'étend entre la confluence des rivières Manouane et Péribonka et le réservoir Pipmuacan (voir le tableau 6.2). Toutefois, pour le secteur de la zone ennoyée, les superficies ont été calculées à partir des cartes écoforestières produites dans le cadre de la présente étude.

6.2.1.1 Rivière Manouane

Les quatorze premiers kilomètres à partir de l'embouchure de la rivière Péribonka présentent de bonnes étendues de végétation riveraine, notamment en périphérie du chapelet d'îles qui caractérise ce tronçon. Cette végétation s'étend sur 146 ha et est composée en majeure partie d'une arbustive haute (environ 80 %). Du km 14 au km 51 (exutoire du lac Duhamel), on trouve 21 ha de végétation riveraine dont près de 35 % se situent entre les km 33 et 38. Dans ce tronçon de 37 km, l'arbustive haute domine nettement la bande riveraine, les herbacées en occupant moins de 10 %.

Le lac Duhamel (du km 51 au km 61) est quant à lui caractérisé par la présence d'une bande riveraine dont la largeur peut atteindre, par endroits, plus de 20 m. La végétation riveraine s'étend sur 26 ha dont la majeure partie se trouve dans la partie sud du lac en direction de l'exutoire. Cette végétation se présente sous la forme de vastes arbustives bordées d'une légère bande herbacée. Comparativement aux tronçons fluviaux du secteur aval, la végétation her-

Tableau 6.2 — Superficie des écotones riverains dans la zone d'étude

Secteur		Superficie des écotones riverains (ha)		
		Arbustaie	Herbaciaie	Total
Rivière Manouane	km 0 à 14	117	29	146
	km 14 à 51	20	1	21
	km 51 à 61	20	6	26
	km 61 à 64	9	5	14
	km 64 à 78	7	<1	7
	km 78 à 97	103	26	129
	Total partiel	276	67	343
Lac du Grand Détour (cote 418 m)	Rivière Manouane (en amont du km 97)	96	18	114
	Rivière du Grand Détour (aval)	10	12	22
	Rivière du Grand Détour (amont)	66	8	74
	Lac du Grand Détour	150	22	172
	Ruisseau Rond	52	52	104
	Total partiel	374	112	486
Rivière aux Hirondelles		3	0	3
Rivière Pérignonka				
Total		653	179	832

bacée présente un degré de recouvrement plus élevé, puisqu'elle occupe, par endroits, près de 30 % de la bande riveraine.

Du km 61 au km 64, c'est-à-dire du lac Duhamel jusqu'au premier rapide, s'étend le delta de l'embouchure de la rivière Manouane où les étendues de végétation riveraine occupent 14 ha. La végétation herbacée occupe près de 40 % de ces étendues.

Le tronçon situé entre les km 64 et 78 est constitué d'une succession de rapides peu propices au développement de la végétation riveraine. Sur ces 14 km, elle se répartit ponctuellement sous forme d'arbustaises totalisant près de 7 ha.

À partir du km 78 jusqu'au point de coupure (km 97), la végétation riveraine est beaucoup plus abondante en raison de la présence de méandres et de chenaux anastomosés. Elle s'étend ainsi sur 129 ha sous la forme d'un écotone riverain pouvant mesurer jusqu'à 20 m de largeur, constitué principalement d'une arbustaie basse suivie d'une arbustaie haute. La végétation herbacée

semble confinée aux zones les plus humides des chenaux abandonnés où elle occupe environ 20 % de la bande riveraine.

6.2.1.2 Lac du Grand Détour

Du km 97 (point de coupure) jusqu'au km 112 (limite d'enneigement), de même que sur le pourtour du lac du Grand Détour, de la rivière du Grand Détour et du ruisseau Rond, la végétation riveraine prend la forme d'arbustaises. Ces arbustaises sont principalement composées d'aulnaies, avec environ 20 % d'herbacées. Dans l'ensemble de la zone qui sera ennoyée, les écotones riverains couvrent une superficie de 486 ha.

6.2.1.3 Rivière aux Hirondelles

La rivière aux Hirondelles comporte 3 ha de végétation riveraine qui se présente sous la forme d'arbustaises. Ces arbustaises ont en moyenne 5 m de largeur et sont constituées d'aulnes, de saules et de myriques baumiers.

6.2.1.4 Rivière Péribonka

La valeur écologique des tourbières des MRC de Maria-Chapdelaine et de Lac-Saint-Jean-Est a récemment été évaluée dans le cadre d'une étude (Quinty et Drolet, 1999). Seule la tourbière du parc de la Pointe-Taillon est actuellement protégée à des fins de conservation. Sur les terres publiques de la MRC de Maria-Chapdelaine, un complexe formé de quatre tourbières présenterait un potentiel de conservation élevé. Dans le cas des terres publiques de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, un complexe de trois tourbières ainsi qu'une autre tourbière offriraient aussi un potentiel de conservation élevé. Selon les auteurs de l'étude, ces tourbières devraient figurer au premier rang dans les priorités d'actions concrètes de mise en valeur. Comme ces tourbières ne bordent pas la rivière Péribonka, elles n'apparaissent pas sur la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane* à l'annexe S.

Le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec a effectué un inventaire des colonies de plantes reliques du Parc de conservation de la Pointe-Taillon (Dignard, 1990). À cette fin, la rive sud du parc entre l'embouchure de la rivière Taillon et le lac Askeen, sa rive nord, du lac Askeen jusqu'à la limite nord-est du parc, ainsi que les rives de l'île Bouliane, des îles de l'embouchure et de la rivière Péribonka ont été visitées. Au total, 46 colonies ou groupes d'individus d'ammophiles, d'hudsonies tomenteuses, de gesses maritimes, de spartines pectinées, d'armoises caudées et de cerisiers des sables ont été trouvées. Toutes les colonies étaient situées sur la rive sud du parc de conservation. Dignard (1990) rappelle que ces espèces, d'origine marine, ont colonisé les rivages et les dunes du lac Saint-Jean il y a environ 9 000 ans lorsque la plaine du lac a été envahie par la mer de Champlain à la suite de la dernière glaciation. Toutes les colonies étaient, au moment de l'inventaire, considérées comme vulnérables ou en danger d'extinction.

6.2.1.5 Espèces menacées ou vulnérables

Selon le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), aucune espèce végétale vasculaire susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01) n'a été signalée le long de la rivière Manouane, du lac du Grand Détour ou de la rivière aux Hirondelles. Cette absence d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables ne signifie pas que ce territoire est exempt de telles espèces. La zone à l'étude, tout comme l'arrière-pays de la Côte-Nord, a très peu fait l'objet de campagnes d'inventaire floristique, ce qui explique l'absence de mentions de telles espèces dans cette zone.

Afin de déterminer quelles sont, parmi ces espèces, celles qui sont susceptibles de se trouver dans la zone d'étude, la liste des espèces du Saguenay—Lac-Saint-Jean susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables a été utilisée (Lavoie, 1992). De cette liste, on a retiré les espèces liées au fleuve Saint-Laurent sur la base des habitats utilisés et du type de répartition (voir le tableau 6.3). Ainsi, treize espèces pourraient potentiellement se trouver dans la zone d'étude. De ce nombre, dix sont liées aux milieux humides et quatre, à des substrats calcicoles. Aucune de ces treize espèces n'est protégée par la loi. En outre, le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) ajoute à cette liste trois espèces de plus, qui sont l'aster d'Anticosti, l'isoète de Tuckerman et la lobélie à épi.

Dans le secteur de la rivière Péribonka, le CDPNQ cite le jonc de greene (*Juncus greenei*) comme étant la seule espèce végétale vasculaire susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Cette espèce a été observée pour la dernière fois en 1968 dans la municipalité de Dolbeau-Mistassini, près de l'embouchure de la rivière Péribonka.

**Tableau 6.3 — Espèces végétales vasculaires de la région du Saguenay—
Lac-Saint-Jean susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables^a**

Espèces	Type de répartition	Habitat		Substrat calcicole
		Milieu terrestre	Milieu humide	
<i>Arethusa bulbosa</i>	Sporadique ^b		Bog	
<i>Bidens discoidea</i>	Périphérique ^c nord		Riverain, marécage	
<i>Corallorhiza striata</i>	Périphérique nord	Forêt de feuillus, forêt de conifères		X
<i>Cypripedium reginae</i>	Sporadique		Fen boisé, fen arbustif ou herbacé	X
<i>Gymnocarpium jessoense sp. parvulum</i>	Disjointe ^d	Roc, falaise, gravier		X
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	Sporadique	Roc, falaise, gravier	Riverain	X
<i>Hieracium robinsonii</i>	Sporadique		Riverain	
<i>Hudsonia tomentosa</i>	Sporadique	Sable, dune, plage, forêt de conifères		
<i>Juncus greenei</i>	Périphérique nord	Sable, dune, plage, forêt de conifères	Riverain	
<i>Platanthera blephariglottis</i>	Périphérique nord		Bog, fen arbustif ou her- bacé	
<i>Scirpus clintonii</i>	Sporadique		Riverain	
<i>Utricularia geminiscapa</i>	Sporadique		Bog	
<i>Xyris montana</i>	Sporadique		Bog	

a. Sources : Lavoie, 1992.

b. Répartition sporadique : se dit d'une espèce qu'on retrouve dans une vaste aire géographique mais qui est dis-séminée à l'intérieur de celle-ci.

c. Répartition périphérique : se dit d'une espèce qui se retrouve, dans un territoire donné, à la périphérie nord, sud, est ou ouest de l'aire de répartition principale.

d. Répartition disjointe : se dit d'une espèce qu'on retrouve dans une ou plusieurs aires de répartition isolées et très distantes de l'aire de répartition principale.

6.2.2 Impacts

On n'appréhende aucun impact à la phase de la construction sur la végétation aquatique et riveraine, les superficies touchées étant très négligeables. Les sources d'impacts retenues à la phase de l'exploitation sont la réduction des débits et des niveaux ou leur augmentation, selon que l'on se trouve en aval ou en amont du point de coupure.

6.2.2.1 Rivière Manouane

La réduction des débits dans la rivière Manouane entraînera des modifications à la végétation aquatique et riveraine. Ces modifications seront atténuées par l'apport d'une crue normale une année sur sept.

Les plus grandes étendues d'écotones riverains se trouvent entre les km 0 et 14, soit à l'embouchure de la rivière, où se trouve un chapelet d'îles, et entre les km 78 et 97, c'est-à-dire en aval du point de coupure où l'on trouve des méandres et des chenaux anastomosés. Elles couvrent respectivement 146 et 129 ha dont environ les trois quarts correspondent à des arbustaises. À eux seuls, ces deux tronçons de la rivière Manouane regroupent 80 % de la végétation riveraine.

Dans le premier tronçon (du km 0 au km 14), la réduction du débit moyen annuel sera de l'ordre de 30 %, ce qui devrait se traduire par une diminution de seulement 10 % du lit de la rivière en août. Cette nouvelle bande riveraine sera colonisée rapidement par la végétation herbacée, ce qui entraînera à court terme une légère expansion de ce type de végétation. Comme il y aura une crue équivalente à la crue actuelle un an sur sept, les arbustaises devraient occuper sensiblement les mêmes superficies.

Dans le second tronçon (du km 78 au km 97), la réduction du débit moyen annuel variera de l'amont vers l'aval de 77 % à 68 %. On assistera donc à un déplacement de l'écotone riverain vers la nouvelle ligne d'eau, notamment dans les zones en pente faible où la composition granulaire du substrat est relativement fine. Dans les zones où le substrat est grossier, les perrés rocheux exondés mettront quelques années à être colonisés par une végétation principalement arbustive. Dans les rivières à débit réduit du complexe La Grande, les rives de matériaux grossiers tendent à long terme à être recouvertes par les arbustes avec une certaine régénération en semis d'espèces arborescentes.

Dans la conception du projet, l'aménagement d'un épi a été prévu à l'aval du lac Duhamel afin de maintenir les niveaux d'eau actuels de ce plan d'eau. Cet épi permettra de préserver les 26 ha d'écotones riverains, principalement des arbustaises, actuellement présents aux alentours du lac Duhamel.

De plus, on prévoit aménager un épi au km 83. Cet épi permettra de maintenir les niveaux d'eau actuels jusqu'aux environs du km 92 et de préserver les écotones riverains dans ce secteur.

6.2.2.2 Lac du Grand Détour

Le rehaussement du lac du Grand Détour de plus de 7 m (de la cote 411,3 m à la cote 418,6 m) se traduira par la création d'un réservoir dont la superficie sera trois fois supérieure à celle du lac actuel. La mise en eau du réservoir entraînera l'ennoiement de 486 ha de végétation aquatique et riveraine, ce qui correspond à près de 60 % des écotones riverains touchés par le projet. Les arbustaises, principalement des aulnaies, représentent 77 % de la végétation aquatique et riveraine du lac du Grand Détour. Les conditions hydrologiques futures s'apparenteront aux conditions naturelles. Le marnage annuel moyen du réservoir sera de l'ordre de 5 m.

Une bonne partie des nouvelles rives, particulièrement celles de la rivière Manouane, de la rivière du Grand Détour et du ruisseau Rond, auront une pente faible avec un substrat fin. Ces

conditions du milieu, combinées aux nouvelles conditions hydrologiques, devraient, à moyen terme, favoriser le développement d'arbustaises et d'herbaciaies riveraines. Sans faire d'études plus pointues, il est très difficile d'évaluer la superficie qu'occuperont les nouveaux écotones riverains. Cependant, il y a tout lieu de croire qu'elle sera inférieure aux 486 ha occupés par les écotones riverains actuels.

De plus, il est possible qu'une partie des milieux humides actuels situés au nord-est du lac du Grand Détour voient leurs conditions hydriques modifiées par le rehaussement de la nappe phréatique en bordure du nouveau réservoir.

Les rives du réservoir seront entièrement déboisées sur une largeur de 3 m à partir de la limite des eaux correspondant au niveau maximal de 418 m. Cette pratique facilitera le développement d'arbustaises et d'herbaciaies riveraines en bordure du réservoir.

6.2.2.3 Rivière aux Hirondelles

Dans le futur tronçon à débit augmenté, la végétation aquatique et riveraine se concentre dans les endroits où la rivière est méandreuse. Seulement 3 ha d'arbustaises ont été répertoriés, ce qui représente moins de 1 % des milieux riverains touchés par le projet. Ces arbustaises seront ennoyées. La reconstitution à long terme d'une superficie de milieux humides comparable à la superficie actuelle est possible puisque le régime hydrique du cours d'eau continuera de suivre un hydrogramme naturel avec crues et étiages et que la topographie du secteur est relativement plane.

Le niveau moyen du lac Patrick sera abaissé d'environ 1 m, ce qui entraînera l'exondation d'une superficie de 6,7 ha dans ce plan d'eau de même que l'exondation d'une partie de la végétation riveraine. La bande riveraine actuelle sera progressivement colonisée par des espèces végétales terrestres dans les milieux bien drainés, et la nouvelle bande riveraine inondable sera rapidement recouverte d'espèces hygrophiles.

6.2.2.4 Rivière Péribonka

Le lac Péribonka et le bief amont de la centrale de la Chute-du-Diable sont gérés de façon à absorber la crue printanière, ce qui signifie que leur niveau est abaissé au cours des mois d'avril et de mai. En aval de la centrale de Chute-des-Passes, le débit d'étiage survient généralement en mai (Nove, 1990). Au cours de cette même période, le bief amont de la centrale de la Chute-du-Diable est habituellement abaissé d'environ 6 m. Ce type de gestion a une influence prépondérante sur le développement des écotones riverains dans la rivière Péribonka, puisqu'il limite l'inondation des berges. Étant donné que cette gestion des niveaux continuera d'être appliquée après la réalisation du projet, on ne prévoit pas de modification notable de l'étendue des écotones riverains dans la rivière Péribonka. Cependant, l'abaissement maximal de 0,1 m des niveaux en été, découlant de la dérivation partielle de la rivière Manouane, devrait permettre une légère expansion de la végétation herbacée riveraine, en particulier dans les baies peu profondes. Il s'agit ainsi d'un effet positif du projet.

6.2.2.5 Bilan des impacts

La valeur de la végétation aquatique et riveraine en tant qu'élément sensible a été qualifiée de moyenne puisque la contribution des milieux riverains au maintien de la biodiversité est reconnue, mais que ces milieux ne comportent aucun élément unique ou rare dans la zone d'étude. Les pertes de milieux riverains sont surtout appréhendées dans le tronçon amont de la rivière Manouane (du km 78 au km 83) et dans la zone ennoyée du futur réservoir. Dans le tronçon amont de la rivière Manouane, il y aura une importante diminution du débit et un déplacement marqué de l'écotone riverain vers la nouvelle ligne d'eau, notamment dans les zones en pente faible où la composition granulaire du substrat est relativement fine. Dans la zone ennoyée, de grandes superficies d'écotones riverains seront inondées mais de nouveaux écotones moins importants en superficie se formeront sur les rives du réservoir. L'intensité des perturbations est considérée comme moyenne, car les modifications appréhendées ne mettent pas en cause la pérennité de ces milieux mais en modifient la répartition particulièrement dans le secteur du réservoir. La portée spatiale de ces perturbations est jugée locale puisqu'elles touchent une superficie importante qui constitue néanmoins une partie limitée de la zone d'étude. En raison de la persistance des hydrogrammes naturels après la dérivation, qui favoriseront le développement d'une nouvelle bande riveraine, ces perturbations sont considérées comme transitoires, c'est-à-dire de portée temporelle moyenne. En conséquence, l'importance de l'impact sur la végétation aquatique et riveraine est jugée moyenne.

La mise en place d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel et au km 83 de la rivière Manouane permettra de préserver les écotones riverains qu'on trouve actuellement dans ces secteurs. De plus, les mesures prévues pour la sauvagine dans le réservoir du Grand Détour — création d'îlots de nidification dans les baies abritées et à proximité des canaux, et création de zones marécageuses à l'aide des matériaux d'excavation — permettront d'atténuer les pertes d'écotones riverains prévues dans la zone ennoyée. Enfin, le déboisement des rives sur une distance de 3 m à partir de la limite des eaux correspondant à la cote maximale favorisera le développement de nouveaux écotones riverains en bordure du réservoir. À la suite de l'application de ces différentes mesures, l'impact résiduel sur la végétation aquatique et riveraine est jugé faible. Le tableau 6.4 présente le bilan des principaux impacts sur la végétation aquatique et riveraine.

Tableau 6.4 — Végétation aquatique et riveraine, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> Évolution d'une partie de la végétation riveraine vers une végétation de type terrestre en raison de la diminution du niveau d'inondation. Reconstitution, à long terme, de nouveaux écotones riverains aux abords de la nouvelle ligne d'eau. 	Aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels jusqu'au km 92 environ.	Modification non significative des écotones riverains, à long terme.
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> Perte de 486 ha de végétation riveraine, principalement en aulnaies, à la suite du rehaussement du lac du Grand Détour. Reconstitution, à long terme, de nouveaux écotones riverains sur les rives en pente faible des baies abritées. 	<ul style="list-style-type: none"> Déboisement des rives du réservoir du Grand Détour et enlèvement des débris sur une distance de 3 m à partir de la ligne d'eau correspondant à la cote 418 m afin de favoriser la reconstitution des écotones riverains. Création d'îlots de nidification pour la sauvagine dans les baies abritées de la zone ennoyée. 	Perte résiduelle d'écotones riverains, à long terme, par rapport aux conditions actuelles.
Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> Perte de 3 ha de végétation riveraine, principalement en aulnaies, à la suite de l'augmentation des débits dans la rivière aux Hirondelles et de la baisse des niveaux dans le lac Patrick. Reconstitution, à long terme, de nouveaux écotones riverains aux abords de la nouvelle ligne d'eau. 	Étalement des matériaux d'excavation des canaux de dérivation pour créer des zones marécageuses propices à la sauvagine et aux mammifères semi-aquatiques.	Modification non significative des écotones riverains, à long terme.
Rivière Péribonka	Aucune	Aucune	Aucun
Importance de l'impact global	Moyenne	1, 2, 9, 10, 12 et 25 ^b	Faible

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S

6.3 Plancton et benthos

6.3.1 Description

Aucun inventaire de plancton et de benthos n'a été réalisé dans le cadre de la présente étude. Afin de discuter des effets du projet sur ces éléments, les résultats des études de projets comparables tels que ceux des rivières Eastmain et Opinaca ont été mis à profit. En effet, la mise en place d'un réseau de surveillance écologique au complexe La Grande a permis de suivre l'évolution de ces milieux modifiés. Ce suivi, réalisé sur une période de 20 ans, a permis d'étudier des projets de dérivation présentant des caractéristiques semblables à celles du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane.

6.3.1.1 Plancton

De façon générale, les rivières ne sont pas de bons milieux pour la production planctonique. La vitesse élevée du courant, le temps de renouvellement court et, souvent, la grande vulnérabilité à la prédation en raison du manque d'abris sont les principaux facteurs qui limitent l'établissement des populations zooplanctoniques. Lorsque le débit d'une rivière est réduit, la vitesse du courant diminue, la surface de l'eau soustraite à la turbulence augmente et le plancton peut se multiplier plus facilement. Le temps de renouvellement des eaux augmentant, on enregistre un accroissement du zooplancton (SEBJ et SOTRAC, 1985).

Sur le plan des modifications touchant les espèces, l'écologie des organismes zooplanctoniques peut, en bonne partie, expliquer la colonisation rapide d'un nouveau milieu par une espèce donnée et, conséquemment, modifier l'abondance et la composition zooplanctoniques (SEBJ et SOTRAC, 1985). Ainsi, juste après la coupure de la rivière Eastmain, on a noté que l'augmentation initiale de la biomasse zooplanctonique était due presque uniquement aux cladocères qui se reproduisent habituellement par parthénogénèse, ce qui leur confère un potentiel de multiplication très rapide. De plus, en ce qui a trait à l'alimentation, ces organismes ont l'avantage d'être des filtres très peu sélectifs quant à la qualité de leur nourriture. La deuxième année, ce sont les cladocères et les copépodes cyclopoïdes, souvent carnivores, qui ont principalement contribué à la biomasse.

Dans la rivière Eastmain, la construction de seuils a fait en sorte que le temps de renouvellement des eaux a presque doublé ; la biomasse zooplanctonique en a fait autant, du moins dans le secteur 3. Le temps de renouvellement semble en effet être le seul paramètre physicochimique montrant une bonne concordance avec la biomasse (SEBJ et SOTRAC, 1985).

Dans les deux secteurs de la rivière Eastmain comportant des seuils, les cladocères contribuent le plus à la biomasse totale avec près de 50 % des apports, suivis des copépodes calanoïdes, avec environ 30 % (SEBJ et SOTRAC, 1985).

Dans la rivière Opinaca, le bief amont du seuil 9 a été mis en eau au début de l'année 1984. La densité zooplanctonique moyenne a, par la suite, atteint des niveaux jamais enregistrés à cet

endroit (31 872 organismes/m³) à cause du temps de séjour plus long. Les espèces dominantes étaient cependant de gros rotifères, alors que normalement les espèces les plus abondantes sont des rotifères de petite taille. Même augmentée, la biomasse demeurait encore faible en 1985 à 5,76 mg/m³. La contribution des rotifères était la plus importante (47 %), suivie de celles des cladocères (25 %) et des copépodes calanoïdes (14 %).

Dans les secteurs ne comportant pas de seuils, tels que la zone de confluence des rivières Eastmain et Opinaca, la densité des organismes zooplanctoniques s'est trouvée augmentée par un facteur variant entre 8 et 24 par rapport aux conditions actuelles (23 520 organismes/m³ comparativement à 962 avant la coupure) ; pour de plus amples détails, voir SEBJ et SOTRAC, 1985. On a observé des réactions différentes au sein des groupes d'espèces, mais, cinq ans après la coupure, la densité de tous les groupes demeurait plus élevée qu'avant cette dernière. Les densités maximales ont été observées en 1981.

6.3.1.2 Benthos

Sur la rivière Eastmain, la faune benthique a fait l'objet d'un échantillonnage de 1979 (un an après la coupure) à 1982 et en 1984. L'étude des macroinvertébrés sur le parcours aval de la rivière Opinaca a débuté en 1982, soit deux ans après la coupure permanente.

Sur la rivière Eastmain, après l'abaissement du niveau des eaux en octobre 1980, il semble que les nouvelles zones littorales abritaient une faune de macroinvertébrés d'importance comparable à celle existant dans les conditions antérieures. En effet, la richesse taxonomique des récoltes effectuées en octobre 1980 a peu varié après la coupure du débit. De plus, les variations de masse et de densité observées aux différentes profondeurs étaient de l'ordre de celles observées en conditions naturelles.

Par ailleurs, l'importance relative des divers organismes colonisateurs a aussi varié dans le temps. Toutefois, quatre ans après l'aménagement, les éphéméroptères, les trichoptères et les chironomidés dominaient toujours les peuplements du secteur situé sur la rivière Eastmain en aval de la confluence avec la rivière Opinaca. La plus importante modification notée dans les peuplements d'organismes benthiques à la suite de la coupure concerne les masses. En effet, les plécoptères ont presque déserté le secteur et leur importance relative en matière de poids sec a chuté de façon draconienne. Toutefois, les autres représentants taxonomiques ont contribué à maintenir des masses moyennes annuelles relativement élevées. Cependant, les prélèvements effectués en 1984 à l'aide de la benne Ponar indiquent une faune d'organismes endobenthiques et épibenthiques particulièrement pauvre.

6.3.2 Impacts

6.3.2.1 Rivière Manouane

La réduction du débit dans la partie de la rivière Manouane située en aval des futurs ouvrages de retenue constitue la principale source d'impact sur le plancton et le benthos.

La productivité du phytoplancton et du zooplancton dans le tronçon à débit réduit augmentera puisque le temps de séjour des eaux y sera plus long qu'en conditions naturelles. Cependant, la dérive d'organismes en provenance de la partie amont de la rivière Manouane diminuera. Dans la rivière Eastmain du complexe La Grande, la densité de zooplancton a augmenté par un facteur variant entre 8 et 24 (SEBJ et SOTRAC, 1985). Globalement, dans la rivière Manouane, on observera une hausse de la densité du plancton dans la portion à débit réduit, notamment à l'intérieur du lac Duhamel.

La densité des organismes benthiques produits dans la rivière Manouane demeurera stable, mais la composition spécifique pourra être modifiée (passage d'un milieu d'eau vive à un milieu d'eau lente). Une telle situation a été observée dans la rivière Eastmain. Il y aura toutefois un léger déficit, en matière de biomasse totale, en raison des pertes occasionnées par la dérive d'organismes en provenance de la partie amont de la rivière Manouane et par l'exondation d'environ 6 à 27 % des superficies mouillées dans le tronçon à débit réduit de la rivière Manouane (du km 0 au km 97). La mise en place d'un épi au km 83 permettra d'atténuer partiellement les pertes de benthos prévues en maintenant les niveaux d'eau actuels jusqu'aux environs du km 92.

6.3.2.2 Lac du Grand Détour

L'augmentation du niveau du lac du Grand Détour est la seule source d'impact sur le plancton et le benthos.

La mise en eau du réservoir entraînera un apport supplémentaire d'éléments nutritifs par le lessivage des sols inondés. Ce phénomène, combiné au délai plus long de renouvellement des eaux, favorise un accroissement des productions primaire et secondaire. La matière organique submergée peut aussi favoriser la prolifération du zooplancton et du benthos en procurant abris et supports aux organismes.

Au réservoir La Grande 2, la teneur en chlorophylle a augmenté peu de temps après la mise en eau et est revenue à son niveau naturel après dix ans. La densité et la biomasse de zooplancton ont également augmenté après la mise en eau du réservoir LG 2. Ces valeurs ont par la suite diminué tout en demeurant supérieures à leur niveau naturel. On peut s'attendre à observer les mêmes tendances au réservoir du Grand Détour.

L'augmentation de la superficie des habitats après la mise en eau du réservoir profitera aux organismes benthiques. Les rives ennoyées et la matière organique submergée représentent de nombreux supports colonisables par les organismes benthiques. Il pourrait toutefois y avoir une réduction du nombre de grands taxons dans les premières années après la mise en eau. Au réservoir LG 2, on a observé une occupation rapide des nouveaux milieux aquatiques par des organismes relativement mobiles et peu exigeants en oxygène dissous. Au réservoir du Grand Détour, ce phénomène sera observé les premières années, pendant la période de dégradation intense de la matière organique submergée. Cependant, il y aura par la suite un retour à la com-

position spécifique initiale puisqu'une baisse significative des teneurs en oxygène dissous n'est pas prévue à moyen ou à long terme dans le réservoir.

Les impacts causés par le marnage sur les communautés benthiques seront négligeables puisque les variations du niveau du réservoir correspondront aux fluctuations naturelles.

Au complexe La Grande, le marnage moyen des réservoirs variait de 2,1 m à 8,0 m et une importante communauté benthique s'y est développée. Au réservoir du Grand Détour, le marnage annuel moyen sera de l'ordre de 5 m. Il devrait donc y avoir du benthos en quantité suffisante pour permettre le développement des populations de poissons, comme on l'a observé à La Grande.

6.3.2.3 Rivière aux Hirondelles

L'augmentation du débit dans les canaux de dérivation, dans le lac Patrick et dans la rivière aux Hirondelles ainsi que la baisse du niveau du lac Patrick sont des sources d'impacts établies.

Le niveau moyen du lac Patrick dans les conditions futures sera inférieur de 1,1 m à son niveau actuel. Il n'y aura donc aucune libération d'éléments nutritifs par décomposition de la matière organique ou par lessivage des sols. Ce facteur, combiné à la perte de superficie aquatique, ne favorisera pas la prolifération des organismes planctoniques et benthiques. Cependant, la dérive d'éléments nutritifs, d'organismes planctoniques et benthiques en provenance du réservoir augmentera le nombre d'organismes présents dans le lac Patrick. La fermeture occasionnelle des vannes situées en amont du lac Patrick entraînera une baisse progressive du niveau de ce cours d'eau jusqu'à la cote 413 m. Ce phénomène asséchera une partie des rives qui abritent des organismes fixés au substrat. Les organismes benthiques coloniseront de nouveau ces espaces dès que le niveau remontera à sa cote normale.

La dérive d'organismes sera également profitable aux canaux de dérivation ainsi qu'à la rivière aux Hirondelles. Toutefois, la production d'organismes benthiques et planctoniques dans les canaux de dérivation sera faible. La mise à nu du roc en plusieurs endroits et la présence de vitesses de courant élevées ne favoriseront pas le développement de ces ressources. Une baisse de productivité est également envisagée dans la rivière aux Hirondelles par suite de l'augmentation des vitesses de courant.

Globalement, le tronçon à débit augmenté verra sa densité d'organismes planctoniques et benthiques augmenter pendant une période d'environ dix ans après la mise en eau du réservoir. À plus long terme, le nombre d'organismes produits dans le lac Patrick et la rivière aux Hirondelles diminuera, par suite de la perte d'habitats aquatiques et de l'augmentation des vitesses de courant. De plus, la création de nouvelles superficies aquatiques ne se traduira pas par une hausse de production, puisque les canaux de dérivation ne présenteront pas des caractéristiques favorables au développement d'organismes planctoniques et benthiques.

6.3.2.4 Rivière Péribonka

Dans la rivière Péribonka, la réduction des débits de l'ordre de 5 à 6 % n'est pas susceptible de modifier la composition et l'abondance des communautés planctonique et benthique, puisque les vitesses d'écoulement demeureront très similaires à celles qu'on observe dans les conditions actuelles. L'abaissement maximal de 0,1 m des niveaux entraînera une exondation de 3,8 ha en bordure de la rivière, ce qui provoquera un léger déplacement de la faune benthique, sans toutefois occasionner de pertes.

6.3.2.5 Bilan des impacts

À long terme, la densité d'organismes planctoniques et benthiques demeurera supérieure ou similaire à celle qu'on observe actuellement dans le lac du Grand Détour et dans la rivière Manouane. Dans le secteur du lac Patrick et de la rivière aux Hirondelles, la densité de ces organismes sera plus faible en raison de la perte d'habitats propices à leur développement. Au bilan, l'impact de la dérivation partielle de la rivière Manouane sera positif sur les communautés planctonique et benthique, principalement en raison de la création du réservoir du Grand Détour. Le tableau 6.5 contient un résumé synthétique du bilan des impacts.

6.4 Poissons

6.4.1 Description

6.4.1.1 Communautés de poissons

Le tableau 6.6 dresse un portrait global des espèces de poissons présentes dans les plans d'eau qui seront touchés par la réalisation du projet.

La ouananiche et l'omble de fontaine sont les seules espèces de la zone d'étude qui sont considérées par la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ), région Saguenay—Lac-Saint-Jean, comme des espèces cibles devant faire l'objet d'une protection particulière dans les cours d'eau de la région (Belzile et coll., 1997). Les autres espèces d'intérêt pour la pêche sportive présentes dans la zone d'étude sont le doré jaune, le grand brochet et le grand corégone. Ces espèces sont notamment exploitées par la Pourvoirie du Lac Duhamel. De plus, le doré jaune serait l'espèce la plus pêchée dans la rivière Péribonka et peut-être aussi dans le cours inférieur de la rivière Manouane (Hydro-Québec, 1992).

L'éperlan arc-en-ciel et la perchaude présentent également un intérêt particulier en raison de leur importance dans l'alimentation des espèces piscivores (ouananiche, doré jaune et grand brochet). Toutefois, étant donné que ces deux espèces se trouvent uniquement dans la rivière Péribonka, elles présentent une moins grande sensibilité dans le cadre de la présente étude, notamment en ce qui concerne la détermination du débit réservé écologique.

Tableau 6.5 — Plancton et benthos, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Accroissement de la densité de zooplancton en raison de l'augmentation du temps de séjour des eaux (retombée positive). • Diminution de la biomasse totale de benthos en raison de l'exondation d'une partie des superficies aquatiques. • Réduction de la dérive d'invertébrés en provenance de la partie amont de la rivière Manouane. 	Aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels jusqu'au km 92 environ.	Gain de productivité du plancton et faible perte de productivité du benthos.
Lac du Grand Détour	Accroissement de la densité et de la biomasse du zooplancton et du benthos à la suite de la création du réservoir (retombée positive).	Aucune	Important gain de productivité du plancton et du benthos.
Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation à moyen terme (moins de 10 ans) de la dérive d'invertébrés en provenance du réservoir du Grand Détour (retombée positive). • Diminution à long terme (plus de 10 ans) de la production de zooplancton et de benthos en raison de la baisse de niveau du lac Patrick et de l'augmentation des vitesses d'écoulement dans la rivière aux Hirondelles. 	Aucune	Perte de productivité du plancton et du benthos, à long terme.
Rivière Péribonka	Aucun	Aucune	Aucun
Importance de l'impact global	Positif	25 ^b	Positif

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S

Le touladi peut également se trouver dans la rivière Manouane et la rivière Péribonka, puisqu'il est présent dans certains lacs qui se déversent dans ces rivières. La protection de cette espèce est jugée prioritaire à l'échelle du Québec par la FAPAQ. Cependant, étant donné qu'il s'agit d'une espèce essentiellement lacustre à ces latitudes et qu'aucune population de touladis n'est établie dans les principaux lacs qui seront touchés par l'aménagement (lacs Duhamel, du Grand Détour et Patrick), cette espèce présente peu de sensibilité dans la zone d'étude.

Par conséquent, si l'on exclut le touladi, la perchaude et l'éperlan arc-en-ciel, les espèces faisant l'objet d'une attention particulière pour les besoins de la présente étude sont la ouananiche, le doré jaune, le grand brochet, le grand corégone et l'omble de fontaine. Mentionnons toutefois que l'ensemble des espèces répertoriées dans la zone d'étude seront prises en compte lors de l'évaluation des impacts.

À l'examen du tableau 6.6, on constate que la ouananiche et le doré jaune fréquentent le cours inférieur de la rivière Manouane jusqu'au premier obstacle infranchissable situé au km 68. Ces deux espèces se retrouvent également dans la rivière Péribonka et dans le lac Tchitogama. La ouananiche et le doré jaune sont toutefois absents du cours supérieur de la rivière Manouane, en amont du km 68.

Tableau 6.6 — Espèces de poissons présentes dans les plans d'eau touchés par la réalisation du projet

Espèce	Rivière Péribonka (aval centrale Chute-à-la-Savane) ^a	Lac Duhamel, rivière Manouane (aval km 68), rivière Péribonka (amont centrale Chute-du-Diable) ^{a b}	Lac du Grand Détour, rivière Manouane (amont km 68) ^c	Lac Patrick ^d	Rivière aux Hirondelles ^e
Ouananiche	X ^f	X			
Doré jaune	X	X			
Grand brochet	X	X	X	X	(X)
Grand corégone	X	X	X	X	(X)
Cisco de lac	X				
Ombles de fontaine	(X) ^g	X	(X)	(X)	(X)
Touladi	(X)	(X)	(X)		(X)
Éperlan arc-en-ciel	X	X ^h			
Perchaude	X				
Meunier noir	X	X	X		(X)
Meunier rouge	X	X	X		(X)
Lotte	X	X	(X)		(X)
Ménomini rond		X			
Cyprins <i>sp.</i>	X	X	(X)		
Chabots <i>sp.</i>		X			
Épinoches <i>sp.</i>	X				

a. FAPAQ, données non publiées.

b. Présente étude, pêches à l'électricité effectuées en septembre 1999.

c. Présente étude, pêches expérimentales effectuées en août 1999.

d. Présente étude, pêches expérimentales effectuées en septembre 1997.

e. Gendron, 1991, pêches expérimentales effectuées dans le réservoir Pipmuacan.

f. X : Présence confirmée par des pêches expérimentales ou par des pêches à l'électricité.

g. (X) : Présence possible mais non confirmée par des pêches expérimentales ou par des pêches à l'électricité.

h. L'éperlan arc-en-ciel est présent dans la rivière Péribonka uniquement.

Pour leur part, le grand brochet, le grand corégone et l'omble de fontaine sont distribués dans l'ensemble de la zone d'étude. Cependant, il semble que l'omble de fontaine serait plutôt rare

dans les rivières Manouane et Péribonka (Hydro-Québec, 1992). De même, cette espèce semble marginale dans les lacs Duhamel, du Grand Détour et Patrick en raison de la présence de nombreuses espèces prédatrices ou compétitrices (ouananiche, doré jaune, grand brochet, meuniers, etc.). Par contre, l'omble de fontaine serait abondant dans les tributaires des rivières Manouane et Péribonka.

6.4.1.2 Habitats

Les habitats disponibles ont été décrits en fonction des espèces cibles ou d'intérêt présentes dans la zone d'étude, soit la ouananiche, le doré jaune, le grand brochet, le grand corégone et l'omble de fontaine. Les exigences de ces cinq espèces par rapport aux aires de fraie, d'élevage, d'alimentation et de repos sont décrites dans le rapport sectoriel sur les poissons. L'annexe D présente les résultats de la photo-interprétation qui ont permis d'évaluer les superficies d'habitats pour la plupart de ces espèces ; voir également Alliance Environnement, 2000.

■ Rivières Manouane et Péribonka

◆ Ouananiche

Les frayères potentielles à ouananiche sont indiquées sur la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane* à l'annexe S et leurs caractéristiques sont présentées à l'annexe F. Dans la rivière Manouane, la seule frayère à ouananiche protégée par la FAPAQ est située en amont du lac Duhamel, au km 62,5 (Hydro-Québec, 1992). Cette frayère occupe une superficie de 53 760 m² (Archer, 1990). Par ailleurs, les résultats de la photo-interprétation présentée à l'annexe D de la portion accessible de la rivière Manouane (du km 0 au km 68) indiquent que la superficie occupée par les seuils propices à la fraie de la ouananiche atteint 665 925 m², ce qui représente 12 % des habitats disponibles dans ce tronçon. Une telle proportion de sites de fraie est probablement suffisante pour assurer une utilisation quasi maximale des habitats d'élevage par cette espèce.

En plus des frayères citées précédemment, la FAPAQ signale la présence d'une immense zone de fraie potentielle pour la ouananiche près de l'embouchure de la rivière Manouane (Lapointe et Coulombe, 1986). La présente étude a permis de découvrir 10 frayères potentielles dans ce secteur, entre les km 3 et 19, pour une superficie totale de 45 000 m². Enfin, on trouve une frayère potentielle à l'embouchure de la rivière Houlière (km 33, 3 440 m²) et une autre à l'embouchure de la Petite rivière Manouane (km 61, 19 350 m²).

La population de ouananiches qui fréquente la rivière Manouane peut aussi se déplacer vers la rivière Péribonka, entre les barrages de la Chute-du-Diable et de Chute-des-Passes. Toutefois, il semble que ce secteur offrirait peu de potentiel pour la reproduction et l'élevage de la ouananiche puisqu'il présente un écoulement lent sur fond de limon, d'argile et de débris organiques sur toute sa longueur en aval de la rivière au Serpent (Lapointe et Coulombe, 1986). Selon Lesage et Garant (1979), le potentiel de fraie pour la population de ouananiches habitant en

amont du barrage de la Chute-du-Diable serait essentiellement concentré dans la rivière Manouane.

Les superficies des habitats d'élevage disponibles pour la ouananiche entre l'embouchure de la rivière Manouane et le premier obstacle infranchissable situé au km 68, ainsi que dans les portions accessibles de la rivière Duhamel et de la Petite rivière Manouane, ont été établies à partir des résultats de photo-interprétation présentés à l'annexe D. Les résultats obtenus indiquent que la portion accessible de la rivière Manouane est majoritairement composée d'habitats favorables à l'élevage de la ouananiche. En effet, les habitats de catégories 1 et 2 représentent 71 % de tous les habitats lotiques disponibles entre l'embouchure et le km 68. Cependant, les habitats utilisables par les juvéniles dans la rivière Manouane sont généralement confinés à proximité des rives en raison du fait que les profondeurs et les vitesses atteignent fréquemment des valeurs limitantes à l'intérieur du chenal d'écoulement principal (plus de 0,65 m de profondeur et plus de 0,85 m/s). On estime qu'environ 25 % des superficies lotiques sont réellement utilisables pour l'élevage des alevins et des tacons entre les km 0 et 68, sur la base des indices d'acceptabilité développés pour cette espèce ; voir le rapport sectoriel sur les poissons (Alliance Environnement, 2000).

Au total, si l'on considère l'ensemble des portions accessibles des rivières Manouane, Duhamel et de la Petite rivière Manouane, les habitats favorables à l'élevage de la ouananiche (catégories I et II) occupent une superficie de 467 ha, dont 83 % sont situés sur le cours de la rivière Manouane.

◆ Potentiel salmonicole des rivières Manouane et Péribonka

La capacité de production de ouananiches des portions accessibles des rivières Manouane, Duhamel et de la Petite rivière Manouane a été évaluée à partir de deux méthodes distinctes, basées respectivement sur les superficies d'habitats lotiques et lacustres disponibles (voir le tableau 6.7). Les méthodes de calcul utilisées sont décrites en détail dans le rapport sectoriel sur les poissons.

Lorsqu'on compare les résultats obtenus selon les deux méthodes d'évaluation de la capacité de production, on constate que les valeurs basées sur les superficies lotiques disponibles sont nettement plus élevées que celles obtenues à partir des superficies lacustres (voir le tableau 6.7). Si l'on ne considère que les superficies d'élevage réellement utilisables dans la rivière Manouane, on constate que la capacité de production des milieux lotiques est encore de deux à trois fois plus élevée que celle des milieux lacustres. Par conséquent, il semble que la faible disponibilité de milieux lacustres (aires d'engraissement) dans le bassin des rivières Manouane et Péribonka constitue le principal facteur limitant pour la population de ouananiches habitant en amont du barrage de la Chute-du-Diable. Autrement dit, les habitats lotiques disponibles dans la partie accessible de la rivière Manouane ne seraient aucunement limitants pour la ouananiche, ce qui porte à croire qu'ils sont probablement sous-utilisés par les juvéniles.

Tableau 6.7 — Capacité de production de ouananiches dans les rivières Manouane et Péribonka

Méthode de calcul	Superficies prises en considération dans les calculs	Nombre de ouananiches
Superficies lotiques	• Superficies totales disponibles dans les portions accessibles des rivières Manouane, Duhamel et de la Petite rivière Manouane.	11 200 à 26 330
	• Superficies lotiques réellement utilisables pour l'élevage des juvéniles dans la rivière Manouane, soit 25 % des superficies totales disponibles dans ce cours d'eau ^a .	2 320 à 5 460
Superficies lacustres	• Superficie du lac Duhamel, de la portion lenticque de la rivière Péribonka, du lac Tchitogama et du réservoir en amont du barrage de la Chute-du-Diable.	725 à 2 540

a. Ne tient pas compte des superficies disponibles dans la rivière Duhamel et dans la Petite rivière Manouane.

Cette dernière hypothèse a été vérifiée au cours de la présente étude au moyen de pêches à l'électricité réalisées dans la rivière Manouane. Les résultats obtenus démontrent que les densités de ouananiches juvéniles sont très faibles dans la rivière Manouane, variant entre 0 et 3 individus par 100 m² (voir l'annexe F).

En plus de la faible disponibilité de milieux lacustres, la population de ouananiches habitant dans le bassin des rivières Péribonka et Manouane doit faire face à plusieurs autres facteurs potentiellement limitants (Archer, 1990 et Perron, 1994). Les principaux facteurs sont la surexploitation possible de la ressource dans les territoires libres situés en aval de la Pourvoirie du Lac Duhamel, en particulier dans le lac Tchitogama, la perte de spécimens par dévalaison en aval du barrage de la Chute-du-Diable, l'impossibilité d'accéder aux aires d'engraissement du lac Saint-Jean, l'absence de l'éperlan arc-en-ciel dans le lac Duhamel et la rivière Manouane (proie préférée de la ouananiche), et la présence de plusieurs espèces compétitrices (doré jaune, grand brochet et lotte).

L'ensemble des facteurs énumérés contribue à limiter la production de ouananiches dans le bassin des rivières Manouane et Péribonka, en amont du barrage de la Chute-du-Diable. Selon Archer (1990), la population de ouananiches du bassin des rivières Manouane et Péribonka serait en régression, son état s'approchant inexorablement de celui d'une population relique.

◆ Potentiel salmonicole des tributaires du lac Saint-Jean

Le Centre écologique du lac Saint-Jean (1993) a évalué la capacité de production de ouananiches dans la portion accessible des tributaires du lac Saint-Jean en tenant compte des superficies d'habitats lotiques disponibles, des facteurs potentiellement limitants rencontrés dans chaque tributaire et d'une récolte théorique de 35 000 kg de ouananiches dans le lac Saint-Jean. Ces calculs indiquent que la capacité de production varie entre 12 330 et 28 980 ouananiches adultes dans les rivières Mistassini, Ashuapmushuan, Métabetchouane, Ouatouchouaniche et dans la Petite rivière Péribonka (voir le tableau 6.8).

Tableau 6.8 — Capacité de production de ouananiches dans les tributaires du lac Saint-Jean

Tributaires accessibles du lac Saint-Jean ^a		Rivières Péribonka et Manouane	
Méthode considérée	Capacité annuelle de production ouananiches	Méthode considérée	Capacité annuelle de production de ouananiches
Calculs basés sur les superficies lotiques disponibles dans la portion accessible des tributaires et sur la récolte théorique dans le lac Saint-Jean.	12 330 à 28 980	Calculs basés sur les superficies lacustres disponibles (lac Duhamel, portion lentique de la rivière Péribonka, lac Tchitogama et réservoir en amont du barrage de la Chute-du-Diable).	725 à 2 540

a. Rivières Mistassini, Ashuapmushuan, Métabetchouane et Ouiatchouaniche, et Petite rivière Péribonka.

En comparaison, la capacité de production dans les rivières Péribonka et Manouane a été évaluée entre 725 et 2 540 ouananiches adultes, sur la base des superficies lacustres disponibles dans ce bassin versant (voir le tableau 6.8). Si l'on considère que la valeur de 725 serait la plus réaliste, compte tenu de l'ensemble des facteurs limitants énumérés précédemment, cela signifie que la production potentielle de ouananiches dans le bassin des rivières Péribonka et Manouane représenterait au plus 6 % de la production potentielle des tributaires accessibles du lac Saint-Jean (soit 725 sur 12 330, voir le tableau 6.8).

Selon monsieur Omer Gauthier de la FAPAQ (communication personnelle), on ne connaît pas l'ampleur des dévalaisons de ouananiches en provenance de la rivière Péribonka vers le lac Saint-Jean. Toutefois, si l'on tient compte du fait que la production potentielle de ouananiches dans le bassin des rivières Péribonka et Manouane représenterait au plus 6 % de la production potentielle des tributaires accessibles du lac Saint-Jean, on peut présumer que la contribution de la rivière Péribonka aux stocks de ouananiches du lac Saint-Jean est relativement faible. Cependant, considérant la valeur importante accordée à cette ressource, la contribution de la rivière Péribonka pour les stocks du lac Saint-Jean est jugée sensible.

◆ Autres espèces

Aucune information n'est disponible dans les dossiers de la FAPAQ à propos des frayères pouvant être utilisées par les autres espèces d'intérêt comme le doré jaune, le grand brochet, le grand corégone et l'omble de fontaine dans la rivière Manouane. Au cours de la présente étude, une seule frayère à omble de fontaine d'un peu moins de 100 m² a été repérée à proximité du km 91.

En ce qui concerne le grand brochet, la photo-interprétation a permis de découvrir de nombreuses zones de végétation aquatique et riveraine propices à la reproduction tout le long de la rivière Manouane. Les zones les plus importantes sont situées entre l'embouchure de la rivière et le km 14 (146 ha), dans la partie sud du lac Duhamel et dans le delta en amont de celui-ci

(du km 61 au km 64 ; 40 ha au total), ainsi qu'en amont du km 78 jusqu'à la future limite d'enneigement (243 ha).

Dans le cours inférieur de la rivière Manouane (du km 0 au km 68), les principales contraintes d'habitats rencontrées par le doré jaune, le grand brochet et le grand corégone ont trait à la disponibilité des aires d'élevage et d'engraissement puisque les zones d'écoulement calme sont peu nombreuses dans ce tronçon de rivière. Le lac Duhamel constitue la principale aire d'élevage et d'engraissement pour ces espèces entre les km 0 et 68. Toutefois, ce plan d'eau présente peu de baies favorables au grand brochet. De plus, il présente des températures estivales relativement froides et des conditions oligotrophes peu favorables au développement du doré jaune. De telles conditions sont toutefois propices au développement du grand corégone. Pour sa part, l'omble de fontaine serait marginal dans le cours inférieur de la rivière Manouane, ce qui s'explique par la présence de nombreuses espèces entretenant des liens de prédation ou de compétition avec ce dernier (ouananiche, doré jaune, grand brochet, meuniers, etc.).

Par ailleurs, dans le cours supérieur de la rivière Manouane (en amont du km 68), les conditions d'écoulement et les habitats disponibles apparaissent nettement plus favorables au développement du grand brochet, du grand corégone et des meuniers qu'à celui de l'omble de fontaine, à l'exception du secteur compris entre les km 68 et 82 sur la rivière Manouane, qui est constitué à 34 % d'habitats lotiques. Cependant, dans ce dernier secteur, une succession de douze obstacles (voir le feuillet 3A à l'annexe D) et l'absence de sites de fraie limitent vraisemblablement le potentiel pour le développement de l'omble de fontaine. À partir du km 82, les habitats lentiques deviennent nettement prédominants (plus de 88 % des superficies), ce qui favorise le grand brochet au détriment de l'omble de fontaine, en raison de la prédation exercée sur cette dernière espèce. Par conséquent, le grand brochet constitue vraisemblablement l'espèce dominante dans ce tronçon de rivière, ce qui a d'ailleurs été confirmé par le propriétaire de la pourvoirie Pavillon Boréal.

De façon globale, la rivière Manouane n'est donc pas considérée comme un cours d'eau productif en ombles de fontaine à l'intérieur de la zone étudiée (du km 0 au km 128).

■ Lac du Grand Détour

Les pH mesurés au lac du Grand Détour (de 5,5 à 5,6 environ) constituent le principal facteur limitant pour les populations de poissons habitant dans ce plan d'eau. En effet, le pH se situe près des limites de tolérance pour l'ensemble des espèces présentes, en particulier au moment du choc acide printanier.

Le grand brochet dispose de nombreuses zones de végétation aquatique et riveraine propices à la reproduction sur le pourtour du lac du Grand Détour (172 ha au total) ainsi que dans les cours d'eau adjacents (rivières du Grand Détour et Manouane). Dans le cas du grand corégone, son comportement reproducteur flexible lui permet probablement de se reproduire dans la rivière du Grand Détour, en dépit de la prédominance du sable dans ce cours d'eau. Les grands

corégones habitant le lac du Grand Détour peuvent également se déplacer vers la rivière Manouane afin de se reproduire, en raison de la plus grande disponibilité de sites potentiels de fraie dans ce cours d'eau.

En ce qui concerne l'omble de fontaine, les conditions présentes dans la rivière du Grand Détour sont peu favorables pour l'élevage puisque les habitats lenticques occupent plus de 90 % des superficies disponibles. Comme on l'a mentionné précédemment, de telles conditions apparaissent nettement plus favorables au développement du grand brochet qu'à celui de l'omble de fontaine. Par conséquent, le grand brochet est probablement l'espèce dominante dans la rivière et le lac du Grand Détour, et l'omble de fontaine y est vraisemblablement marginal.

Par ailleurs, il convient de mentionner que le lac du Grand Détour apparaît peu favorable au maintien naturel du touladi, dans les conditions actuelles, en raison de sa faible profondeur (maximum de 13 m), de son faible pH et de l'absence de sites propices à la reproduction de cette espèce.

■ Rivière aux Hirondelles

Aucune frayère potentielle à omble de fontaine n'a été trouvée au cours de la présente étude, que ce soit dans la rivière aux Hirondelles, dans l'exutoire du lac Patrick ou dans le principal tributaire de ce lac.

La majorité des habitats disponibles dans la rivière aux Hirondelles et dans l'exutoire du lac Patrick offrent un faible potentiel pour l'élevage de l'omble de fontaine puisque 88 % des superficies présentent un écoulement lentique. De plus, l'omble de fontaine doit partager ces habitats avec certaines des espèces présentes dans le réservoir Pipmuacan et dans le lac Patrick, notamment le grand brochet, le grand corégon et les meuniers, espèces avec lesquelles l'omble entretient des relations de prédation ou de compétition et qui prédominent dans les zones à caractère lentique.

D'après les données disponibles, la rivière aux Hirondelles et le lac Patrick peuvent donc être considérés comme des habitats marginaux pour l'omble de fontaine en raison, d'une part, de la présence du grand brochet et, d'autre part, du potentiel limité pour la reproduction et l'élevage.

6.4.1.3 Saumon de la rivière Betsiamites

La rivière Betsiamites ne présente aucun obstacle pouvant entraver les déplacements du saumon dans le tronçon compris entre son embouchure et le barrage de la Bersimis-2. Pour leur part, les principaux tributaires de la rivière Betsiamites ne sont accessibles pour le saumon que sur une distance inférieure à 5 km, en raison de la présence d'obstacles infranchissables (voir l'annexe H).

La capacité de production des tronçons accessibles de la rivière Betsiamites et de ses tributaires a été évaluée à 7 500 saumons adultes, et la récolte annuelle pourrait potentiellement atteindre

4 800 spécimens (Boudreault et Lévesque, 1995). Cependant, de 1990 à 1995, la récolte annuelle de saumons pêchés dans la rivière Betsiamites par les autochtones a varié entre 87 et 278 individus (Heppell et Théberge, 1996). Le faible nombre de saumons capturés annuellement et la pêche peu abondante de cette espèce sont des indicateurs de la taille excessivement réduite de la population.

Les activités de fraie du saumon atlantique ont fait l'objet d'un suivi qui s'est échelonné de 1989 à 1994 (Naturam, 1990 ; Boudreault et Lévesque, 1995). Ces divers travaux ont permis de démontrer que les frayères utilisées par le saumon se situent dans la partie amont de la rivière Betsiamites, soit aux km 41,5, 52,0, 62,8, 64,5, 66,0 et 66,8 (voir l'annexe H) (Boudreault et Lévesque, 1995). Les tributaires, pour leur part, seraient utilisés de façon plus marginale pour la fraie, puisque des nids ont été répertoriés uniquement dans la rivière Boucher. Les deux principaux sites de fraie (km 64,5 et km 66,8) sont situés à moins de 4 km en aval de la centrale de la Bersimis-2.

En ce qui concerne les habitats d'élevage, les inventaires réalisés indiquent que les densités de juvéniles sont très faibles dans la rivière Betsiamites. En effet, la densité moyenne de tacons atteint seulement 1,0 spécimen/100 m² dans la rivière Betsiamites comparativement à 17,4 tacons/100 m² en moyenne sur la Côte-Nord (Boudreault et Lévesque, 1995). Sur le cours principal de la rivière Betsiamites (en excluant l'estuaire), 57,5 % des habitats disponibles à un débit de 130 m³/s présentent des conditions favorables pour l'élevage des juvéniles (catégories I et II) (Lévesque et coll., 1993).

Les travaux réalisés dans la rivière Betsiamites ont aussi permis de démontrer que le régime thermique de ce cours d'eau est asynchrone par rapport à celui de ses tributaires et des autres rivières de la Côte-Nord, ce qui a des conséquences sur la fraie, l'incubation et la croissance des juvéniles (Boudreault et Lévesque, 1995). Par ailleurs, en dépit du fait que les crues annuelles soient à peu près inexistantes dans la rivière Betsiamites depuis l'aménagement de la centrale, il semble que le substrat demeure adéquat pour l'incubation des œufs.

En ce qui concerne la gestion des débits, le Comité technique sur le saumon de la Betsiamites a recommandé l'adoption d'un débit minimal de 130 m³/s pendant les périodes de fraie et d'incubation des œufs, soit du 1^{er} octobre au 14 juin (Boudreault et Lévesque, 1995). Par ailleurs, durant la période de croissance des juvéniles, comprise entre le 15 juin et le 30 septembre, le Comité a proposé que les débits soient maintenus le plus souvent possible dans la gamme optimale de 130 à 350 m³/s, en visant un débit moyen estival de l'ordre de 275 m³/s. Dans des cas exceptionnels, le débit pourrait atteindre 100 m³/s.

En résumé, les différentes activités de suivi réalisées de 1989 à 1995 ont permis de démontrer que les habitats de fraie et d'élevage disponibles dans la rivière Betsiamites sont relativement abondants et de bonne qualité. Ces habitats sont cependant nettement sous-utilisés par le saumon à l'heure actuelle, en raison de la taille très réduite de la population, ce qui serait attribuable à des prélèvements halieutiques excessifs. On estime en effet que de 100 à 500 adultes remontent actuellement dans la rivière alors que la capacité de production s'établirait aux envi-

rons de 7 500 saumons adultes. Dans l'état actuel de la population, la gestion des débits à la centrale de la Bersimis-2 n'apparaît pas limitante pour le saumon, et ce, en dépit des déplacements rapides et fréquents d'habitats qu'elle impose aux juvéniles, puisqu'une forte proportion des habitats sont inutilisés par ces derniers.

6.4.2 Impacts

6.4.2.1 Rivière Manouane

Pendant la phase de la construction, la mise en place des ouvrages de retenue constituera une source d'impacts possible sur les poissons. La construction à sec des digues n° 2 et n° 6 et du barrage nécessitera l'aménagement de batardeaux, ce qui asséchera ponctuellement les superficies aquatiques à ces endroits. Ces travaux auront toutefois peu d'incidence sur les poissons puisqu'on ne trouve aucun site de fraie ou d'élevage à proximité des chantiers prévus. De plus, un débit réservé de 3 m³/s sera maintenu dans la rivière Manouane pendant les travaux de construction. Comme on le verra plus loin, ce débit réservé est considéré comme acceptable pour le maintien des habitats du poisson, avec les aménagements proposés. Par ailleurs, la mise en place de batardeaux entraînera une augmentation temporaire de la turbidité en aval des différents ouvrages. Cet effet serait amoindri si les travaux avaient lieu l'été, après l'éclosion des œufs des espèces fréquentant ce secteur (grand corégone, grand brochet et meuniers). De façon globale, on estime que les travaux de construction des ouvrages de retenue n'auront pas d'incidence notable sur les poissons de la rivière Manouane.

Pendant la phase de l'exploitation, les sources d'impacts seront la réduction des débits et des niveaux dans la rivière Manouane ainsi que la présence du barrage et des digues. La démarche méthodologique retenue pour évaluer les impacts découlant de la réduction des débits et des niveaux est expliquée dans la section suivante.

■ Démarche méthodologique

En avril 1999, la FAPAQ a instauré la *Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats*. Le débit réservé écologique, tel qu'il est défini par la politique de la FAPAQ, représente le débit minimum nécessaire au maintien, à un niveau jugé acceptable, des habitats du poisson. Ce degré d'acceptabilité correspond à une quantité et à une qualité suffisantes d'habitats pouvant assurer le déroulement normal des activités biologiques des espèces de poissons qui accomplissent, en tout ou en partie, leur cycle vital dans le ou les tronçons perturbés (FAPAQ, 1999). Ces activités peuvent être liées à la reproduction, à l'élevage et à l'alimentation. La Politique de débits réservés écologiques s'appuie sur le principe directeur qui stipule que la réalisation d'un projet ne doit engendrer aucune perte nette d'habitats du poisson ou de productivité des milieux récepteurs. Le maintien de la libre circulation des poissons est également pris en considération dans cette politique.

Le tableau 6.9 résume la démarche méthodologique adoptée dans le cadre du projet Manouane afin de répondre aux exigences de la politique de débits réservés écologiques. Cette démarche

conduit au calcul du débit réservé écologique, puis à une prise de décision quant aux mesures de conservation et de mise en valeur à prendre pour atteindre les objectifs visés par la politique. À défaut de maintenir le débit réservé écologique dans un tronçon perturbé, le promoteur peut adopter un débit réservé moindre avec compensation par l'aménagement de plus de la totalité des habitats perdus afin d'obtenir un gain net d'habitats ou de productivité du milieu.

Tableau 6.9 — Résumé de la démarche méthodologique adoptée pour le projet

Exigences de la Politique de débits réservés écologiques	Démarche méthodologique adoptée pour le projet Manouane
1 — Délimitation des tronçons perturbés	Inclusion de la rivière Péribonka, en raison de la problématique touchant la ouananiche
2 — Description des régimes hydrologique et hydraulique actuel et futur	Relevés hydrométriques et simulations hydrodynamiques (rivières Manouane et Péribonka)
3 — Caractérisation biophysique	
Espèces de poissons présentes	<ul style="list-style-type: none"> • Données existantes : lac Duhamel, rivières Manouane et Péribonka, réservoir Pipmuacan • Pêches expérimentales : lac du Grand Détour et lac Patrick • Pêches à l'électricité : rivière Manouane
Faciès d'écoulement et types de substrat	Photo-interprétation : rivière Manouane, zone ennoyée et tronçon à débit augmenté
Repérage et description des principaux types d'habitats du poisson (frayères, aires d'élevage, aires d'alimentation)	<ul style="list-style-type: none"> • Photo-interprétation • Classification des habitats pour les espèces d'intérêt • Inventaire des frayères potentielles (ouananiche et omble de fontaine)
Périodes d'utilisation des habitats	Description théorique, basée sur la méthode écohydrologique (Belzile et coll., 1997).
Problématique de la circulation des poissons	<ul style="list-style-type: none"> • Photo-interprétation • Survols hélicoptérés
4 — Analyse des répercussions potentielles du projet	
Quantité et qualité des habitats du poisson	<ul style="list-style-type: none"> • Relevés hydrométriques effectués dans de bons habitats de fraie et d'élevage (km 0-97) • Courbes de préférence d'habitats pour les espèces d'intérêt (HSI models)
Pêche sportive	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul des pertes ou gains de production : <ul style="list-style-type: none"> – ouananiche (potentiel salmonicole) ; – doré jaune, grand brochet et grand corégone (selon Lévesque et coll., 1993) ; • Calcul des pertes de fréquentation potentielle pour la pêche
Libre circulation des poissons	Jugement d'expert
Régime sédimentaire, régime thermique, régime des glaces et du frazil	Jugement d'expert et calculs hydrauliques en eau libre et sous couverture de glace.

Tableau 6.9 — Résumé de la démarche méthodologique adoptée pour le projet

Exigences de la Politique de débits réservés écologiques	Démarche méthodologique adoptée pour le projet Manouane
5 — Calcul du débit réservé écologique	
Méthode hydrologique, ou	Méthode basée sur les relevés hydrométriques effectués dans la rivière Manouane et sur les courbes de préférence d'habitats établies pour les espèces d'intérêt présentes. Il s'agit d'une méthode intermédiaire entre la méthode hydraulique et celle des habitats préférentiels.
Méthode hydraulique, ou	
Méthode des habitats préférentiels (IFIM)	
6 — Faisabilité technique et économique du maintien du débit réservé écologique	Évaluation de la rentabilité économique
7 — Prise de décision quant aux mesures de conservation et de mise en valeur à prendre	
Adoption du débit réservé écologique (si oui, passer à l'étape 9), ou	
Adoption d'un débit réservé moindre avec compensation par l'aménagement d'habitats (voir étape 8)	
8 — Compensation par l'aménagement d'habitats	
Jugement d'expert, ou	Jugement d'expert basé sur l'application de méthodes connues et éprouvées (par exemple, potentiel salmonicole pour la ouananiche)
Modélisation des microhabitats	
9 — Suivi biologique	
Durée minimale de 5 ans	Programme de suivi biologique d'une durée de 5 ans
Obligation de résultats	

Le calcul du débit réservé écologique doit être effectué à l'aide de méthodes fiables et scientifiquement reconnues. La politique du ministère propose trois types de méthodes, soit les méthodes hydrologique, hydraulique et celle des habitats préférentiels (IFIM). Dans le cas du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane, une méthode de type hydraulique intégrant certains principes de la méthode des habitats préférentiels a été élaborée. La méthode retenue permet d'établir une relation entre le débit en un lieu donné et la quantité d'habitats préférentiels pouvant être utilisés par les espèces d'intérêt présentes dans ce cours d'eau. Cette méthode tient donc compte à la fois de la quantité d'habitats disponibles et de la qualité de ces habitats.

L'application de cette méthode nécessite que l'on fasse des relevés hydrométriques (sections transversales) dans les sites de fraie, d'élevage ou d'alimentation jugés les plus sensibles pour les espèces en cause. Par la suite, des simulations hydrodynamiques unidimensionnelles sont établies à partir des sections transversales réalisées dans les sites retenus. Enfin, l'utilisation de courbes de préférence d'habitats élaborées lors d'autres études (*habitat suitability index models*), combinée aux simulations hydrodynamiques, permet d'établir la relation entre la disponibilité des habitats et les débits, d'évaluer les modifications d'habitats engendrées par l'aménagement et de déterminer le débit réservé écologique.

Les espèces de poissons faisant l'objet d'une attention particulière aux fins du calcul du débit réservé écologique sont la ouananiche, le doré jaune, le grand brochet et le grand corégone. Les

conditions d'habitats du meunier noir ont également été prises en compte puisqu'il s'agit de la plus importante espèce de poisson-proie existant dans la rivière Manouane. Cependant, l'omble de fontaine n'a pas été pris en compte puisque les plans d'eau devant être touchés par l'aménagement ne sont pas considérés comme productifs pour cette espèce (voir la section 6.4.1.2). Par conséquent, cette espèce présente peu de sensibilité dans la zone d'étude et elle n'a pas été prise en considération dans la détermination du débit réservé écologique ni dans l'évaluation subséquente des impacts. De même, le touladi n'a pas été étudié puisqu'il s'agit d'une espèce essentiellement lacustre à ces latitudes et qu'aucune population n'est établie ni dans la rivière Manouane ni dans le lac Duhamel. Enfin, étant donné que la présence de l'éperlan arc-en-ciel n'est pas attestée dans la rivière Manouane, cette espèce n'a pas été prise en compte dans la détermination du débit réservé écologique.

Les phases critiques du cycle vital étudiées pour la ouananiche sont la fraie (octobre), l'incubation des œufs (étiage hivernal en mars) de même que l'élevage et l'alimentation des juvéniles (étiage estival en août). Chez les autres espèces cibles, l'élevage et l'alimentation constituent la seule phase critique prise en considération dans le cadre de la présente étude.

La méthodologie appliquée pour l'analyse du débit réservé écologique est expliquée en détail dans le rapport sectoriel sur les poissons.

■ Détermination du débit réservé écologique

Les simulations effectuées révèlent que six frayères à ouananiche ne subiraient que peu ou pas d'impact à la suite de la réduction des débits dans la rivière Manouane, tandis que quatre autres seraient touchées de façon notable. Les valeurs des débits réservés acceptables pour chacune de ces frayères à ouananiche sont présentées au tableau 6.10. Elles varient entre 0 et 9 m³/s. Cependant, une importance plus grande doit être accordée à la frayère située au km 62,5 (F16 et F17), puisqu'il s'agit de la seule frayère à ouananiche reconnue dans la rivière Manouane. Si l'on tient compte de l'importance de cette frayère, le débit réservé écologique pour la reproduction de la ouananiche serait de l'ordre de 9 m³/s dans ce cours d'eau.

Tableau 6.10 — Débits réservés acceptables pour la reproduction de la ouananiche

Frayères	F2	F3	F4	F5-F7	F9	F10	F11	F12	F16	F17
Repères kilométriques	13,7	13,1	8,6	6,5	4,8	4,4	3,7	3,4	62,5	62,4
Débit réservé acceptable (m ³ /s)	0	6	0	9	0	0	0	0	9	9

Par ailleurs, les analyses effectuées au cours de la présente étude ont fait ressortir que la quantité d'habitats disponibles pour l'élevage des ouananiches juvéniles évolue différemment en fonction des débits lorsqu'on tient compte des types de faciès d'écoulement. En effet, dans les sites qui sont majoritairement utilisables par les juvéniles dans les conditions actuelles (seuils

peu profonds avec des vitesses d'écoulement modérées), on observe que la réduction du débit entraîne une perte de superficie d'habitats. L'effet contraire est observé dans les sites qui présentent des profondeurs et des vitesses d'écoulement trop grandes pour les juvéniles dans les conditions actuelles et où les superficies utilisables sont concentrées à proximité des rives. Dans ces derniers sites qui correspondent à des rapides, à des chenaux ou à des méandres, la réduction des profondeurs et des vitesses engendre plutôt un gain d'habitats d'élevage pour les ouananiches juvéniles.

Le tableau 6.11 contient les valeurs de débit réservé écologique déterminées pour chacune des espèces cibles, en tenant compte de leurs phases critiques et des habitats sensibles. Les résultats détaillés ayant servi à la détermination de ces valeurs de débit réservé sont présentés dans le rapport sectoriel sur les poissons (Alliance Environnement, 2000). À l'examen du tableau 6.11, on constate qu'un débit réservé de l'ordre de 9 m³/s au point de coupure (km 97) ne provoquerait pas de pertes d'habitats de reproduction pour la ouananiche ni de pertes d'habitats d'élevage et d'alimentation aux stades juvénile et adulte des autres espèces cibles (doré jaune, meunier noir, grand brochet et grand corégone).

Tableau 6.11 — Synthèse des valeurs de débit réservé écologique

Espèces cibles	Phases critiques et habitats sensibles	Débit réservé écologique (m³/s)
Ouananiche	Habitats de reproduction	9
	Habitats d'élevage et d'alimentation (alevins et tacons)	0
Doré jaune et meunier noir	Habitats d'élevage et d'alimentation (alevins)	0
	Habitats d'élevage et d'alimentation (juvéniles et adultes)	9
Grand brochet et grand corégone	Habitats d'élevage et d'alimentation (juvéniles et adultes)	9

De façon globale, la réduction des débits dans la rivière Manouane se traduit par un gain net d'habitats utilisables pour les alevins et les tacons de ouananiche dans la portion comprise entre les km 0 et 68, ce qui s'explique par la prédominance des zones d'écoulement rapide relativement profondes dans ce cours d'eau. Ce résultat indique que les caractéristiques physiques de la rivière Manouane ne seraient pas idéales pour l'élevage de la ouananiche dans les conditions actuelles. Plusieurs études ont d'ailleurs démontré que les rivières de petite taille offrent une meilleure qualité d'habitats pour l'élevage de la ouananiche et du saumon que les plus grosses rivières (Picard, 1998 ; Scruton et Gibson, 1993 ; Scruton et Ledrew, 1996). En contrepartie, la réduction des débits dans la rivière Manouane permet d'accroître la disponibilité des habitats d'élevage pour les alevins et les tacons de ouananiches et des habitats d'alevinage pour le doré jaune et le meunier noir, le gain maximal d'habitats étant obtenu avec un débit réservé nul (0 m³/s) au point de coupure.

Si l'on considère l'ensemble des phases critiques de chacune des espèces cibles, le débit réservé écologique pour la rivière Manouane s'établit donc à 9 m³/s.

Une fois que le débit réservé écologique a été déterminé, l'une ou l'autre des avenues suivantes peut être envisagée :

- maintien du débit réservé écologique dans le tronçon perturbé ;
- adoption d'un débit réservé moindre avec compensation par l'aménagement d'habitats en plus grand nombre que ceux perdus afin d'atteindre l'objectif d'un gain net d'habitats ou de productivité du milieu.

Le maintien d'un débit réservé écologique de 9 m³/s empêcherait la faisabilité du projet sur le plan économique. Il a toutefois été déterminé que le maintien d'un débit réservé de 3 m³/s était possible, puisque cette valeur correspond plus ou moins au débit minimal observé à ce jour (3,6 m³/s), et qu'il est possible d'apporter des compensations pour les pertes d'habitats. Ainsi, les pertes totales de superficies de fraie pour la ouananiche ainsi que les pertes totales de superficies d'élevage et d'alimentation pour les autres espèces cibles dans l'ensemble du tronçon perturbé de la rivière Manouane (du km 0 au km 97) ont été évaluées avec un débit réservé de 3 m³/s. Par la suite, les pertes ou les gains d'habitats ont été pris en considération pour ces mêmes espèces dans les autres plans d'eau touchés par l'aménagement (zone ennoyée et tronçon à débit augmenté), dans le but de dresser un portrait global des modifications d'habitats engendrées par le projet. Enfin, des mesures de compensation ont été proposées afin d'atteindre l'objectif d'un gain net d'habitats ou de productivité du milieu dans la rivière Manouane. Ces mesures de compensation sont décrites à la section suivante.

■ Évaluation des pertes et des gains d'habitats et de production

Dans le cas de la ouananiche, on peut établir le bilan suivant avec un débit réservé de 3 m³/s :

- pertes de superficies par exondation de l'ordre de 2 825 m² dans les frayères F2, F3, F5, F7 et F17, et de vitesses d'écoulement résiduelles limitantes, c'est-à-dire inférieures à 0,35 m/s dans les frayères F3, F5, F7, F16 et F17 ;
- dans le cas des habitats d'élevage, gain net d'habitats utilisables de 42 ha pour les alevins et de 15 ha, pour les tacons ;
- aucune modification notable de la qualité de l'eau, du régime thermique et de la sédimentation dans les frayères, de la disponibilité des ressources alimentaires et de la libre circulation des poissons dans la portion accessible de la rivière Manouane (du km 0 au 68).

De façon globale, les gains d'habitats d'élevage engendrés par la réduction des débits n'auront aucun effet sur la capacité de production de ouananiches dans le bassin des rivières Manouane et Péribonka. En effet, la disponibilité des aires d'engraissement (milieux lacustres) constitue le principal facteur limitant pour la population de ouananiches fréquentant ces deux cours d'eau. Autrement dit, le fait d'augmenter la disponibilité des habitats d'élevage en rivière pour

les juvéniles n'aura aucune incidence sur le nombre d'individus adultes qui peuvent être produits en milieu lacustre.

Les mesures de compensation proposées pour la ouananiche, avec l'adoption d'un débit réservé de 3 m³/s, sont les suivantes :

- réaménager les frayères F2 (km 13,7), F3 (km 13,1), F5 (km 6,5), F7 (km 6,0) et F17 (km 62,4) à l'intérieur du chenal d'écoulement résiduel afin de maintenir submergées l'ensemble des superficies de fraie actuelles ; ce réaménagement permettra de récupérer toutes les superficies exondées dans ces frayères (2 825 m²) ;
- aménager des structures permettant de maintenir des vitesses d'écoulement suffisamment élevées (plus de 0,35 m/s) dans les frayères F3, F5, F7, F17 et F16 (km 62,5) ;
- afin d'atteindre l'objectif d'un gain net d'habitats, aménager trois nouvelles frayères à ouananiche occupant une superficie totale de 3 000 m² dans le secteur compris entre les km 20 et 51, où l'on observe actuellement une déficience en aires de fraie.

Enfin, compte tenu de la valeur accordée à la ouananiche dans le bassin des rivières Manouane et Péribonka, des mesures de compensation supplémentaires sont proposées afin d'atteindre l'objectif d'un gain net de productivité du milieu. Étant donné que la disponibilité des aires d'engraissement (milieux lacustres) constitue le principal facteur limitant pour la population de ouananiches dans les rivières Manouane et Péribonka, on considère que les mesures de compensation proposées devraient viser à maximiser la capacité de production de ces milieux. On envisage donc les mesures suivantes :

- examiner la faisabilité d'introduire l'éperlan arc-en-ciel dans le lac Duhamel. La présence de cette espèce de poisson-proie pourrait permettre d'améliorer les rendements de la pêche à la ouananiche dans ce plan d'eau. Avant de procéder à une telle introduction, il faudra mener une étude complémentaire afin de vérifier la disponibilité de sites de fraie pour l'éperlan dans les tributaires et de documenter les interrelations possibles avec les espèces déjà présentes dans le lac Duhamel. L'application de cette mesure est sujette à l'approbation de la FAPAQ, conformément à la politique de zonage piscicole ;
- installer des boîtes à courant ascendant pour l'incubation d'œufs de ouananiche dans la frayère F16 ou F17 ainsi que dans la Petite rivière Manouane (frayère F1). Cette mesure pourrait permettre d'augmenter les densités de juvéniles dans la rivière Manouane et dans la Petite rivière Manouane, lesquelles sont actuellement très faibles (de 0 à 3 individus par 100 m²).

Dans le cas du doré jaune et du meunier noir, le bilan est le suivant avec un débit réservé de 3 m³/s :

- gain de 20 ha d'habitats pour les alevins ;
- perte de 5 ha d'habitats pour les juvéniles ;

- accroissement notable des ressources alimentaires zooplanctoniques utilisées par les alevins, en raison de l'augmentation du temps de séjour de l'eau ;
- augmentation bénéfique des températures estivales de l'eau, de l'ordre de 1 à 2 °C ;
- expansion bénéfique de certaines populations de poissons-proies comme le meunier noir.

De façon globale, l'ensemble de ces modifications se traduira par un gain de production pour le doré jaune, en particulier dans le lac Duhamel. Par conséquent, on considère que l'application de mesures de compensation n'est pas nécessaire pour cette espèce.

Dans le cas du grand brochet et du grand corégone, le bilan s'établit comme suit avec un débit réservé de 3 m³/s :

- diminution des ressources alimentaires benthiques dans le secteur situé en aval du point de coupure (du km 75 au km 97) ;
- augmentation des ressources alimentaires zooplanctoniques dans l'ensemble du tronçon à débit réduit ;
- expansion bénéfique de certaines populations de poissons-proies comme le meunier noir ;
- perte temporaire d'habitats de fraie pour le grand brochet, provoquée par la baisse des niveaux et l'exondation des écotones riverains, à l'exception du lac Duhamel où les niveaux actuels seront maintenus au moyen d'un épi aménagé à l'exutoire. Ces habitats de fraie se reconstitueront toutefois à une cote plus basse à court terme, en raison du maintien d'un régime hydrologique naturel dans la rivière Manouane ;
- perte de 75 ha d'habitats d'élevage et d'alimentation dans l'ensemble du tronçon à débit réduit. Ces pertes de superficies seront partiellement atténuées par l'aménagement d'un épi au km 83 dont l'effet se fera sentir jusqu'aux environs du km 92. La mise en place de cet épi permettra également d'atténuer la diminution des ressources benthiques et la perte temporaire d'habitats de fraie pour le grand brochet dans ce même secteur ;
- perte de biomasse récoltable de l'ordre de 7 à 8 % pour ces deux espèces dans l'ensemble du tronçon à débit réduit.

De façon globale, la perte de production de grands brochets et de grands corégonos dans la rivière Manouane demeurera négligeable en comparaison des gains de production prévus pour ces deux espèces dans le réservoir du Grand Détour (voir la section 6.4.2.2). En effet, le gain d'habitats qui est prévu dans le réservoir (environ 1 400 ha) sera près de 20 fois plus important que les pertes d'habitats attendues dans la rivière Manouane (75 ha). Par conséquent, en vertu des exigences de la *Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats* et de la *Loi sur les pêches* (Habitat du poisson), il n'apparaît pas justifié d'aménager des habitats de compensation puisque le gain de superficie dans le réservoir du

Grand Détour permettra d'atteindre l'objectif d'un gain net d'habitats et de productivité du milieu.

■ Libre circulation des poissons

La réduction des débits et des niveaux dans la rivière Manouane ne gênera pas les déplacements des poissons dans la portion comprise entre les km 0 et 68 (tronçon accessible par la ouananiche et le doré jaune). En effet, les simulations démontrent qu'avec un débit réservé de 3 m³/s la profondeur résiduelle pendant la période d'étiage estivale du mois d'août sera d'au moins 0,30 m sur les seuils les moins profonds, ce qui ne limite aucunement la libre circulation des poissons.

En ce qui concerne le secteur compris entre les km 68 et 82, les déplacements des poissons sont actuellement limités par une série de 12 obstacles (chutes et cascades), dont quatre sont jugés totalement infranchissables et deux, difficilement franchissables.

Enfin, dans le cas du secteur situé en aval du point de coupure (du km 82 au km 97), on prévoit qu'avec un débit réservé de 3 m³/s, les baisses de niveaux pendant l'étiage estival du mois d'août seront de l'ordre de 0,85 à 1,55 m, ce qui pourrait restreindre les déplacements des poissons (grand corégone, grand brochet et meuniers) à la hauteur de certains seuils peu profonds. Il s'agit toutefois d'un impact peu significatif puisque les endroits pouvant poser problème sont très peu nombreux et qu'ils sont espacés d'au moins 2 km les uns des autres. De plus, cet impact sera partiellement atténué par l'aménagement, au km 83, d'un épi qui favorisera le déplacement des poissons jusqu'au km 92 environ.

En résumé, la réduction des débits et des niveaux n'est pas de nature à limiter la libre circulation des poissons dans la rivière Manouane.

Par ailleurs, en ce qui concerne le secteur des travaux, on considère que la présence des ouvrages de retenue (barrage, digue n° 2 et digue n° 6) n'aura pas d'effet notable sur les déplacements des poissons en raison, d'une part, des contraintes naturelles d'accessibilité dans ce secteur et, d'autre part, de la disponibilité d'habitats suffisamment abondants pour le grand brochet et le grand corégone de chaque côté des ouvrages. En effet, on trouve des obstacles difficilement franchissables dans les conditions actuelles aux km 95 et 97 (obstacles sélectifs) ainsi qu'un obstacle infranchissable à l'emplacement prévu de la digue n° 2.

6.4.2.2 Lac du Grand Détour

Pendant la construction, l'aménagement des chemins d'accès constitue la seule source d'impacts prévue dans le secteur du lac du Grand Détour. La source d'impacts sur les poissons se limite à la construction de deux ponts qui enjambreront respectivement la rivière du Grand Détour et le cours d'eau où sera aménagé la digue n° 6. Ces travaux, qui doivent être effectués au printemps, entraîneront une augmentation temporaire de la turbidité et pourraient provoquer de la sédimentation dans les frayères situées en aval. L'impact sera toutefois ponctuel dans le

temps et dans l'espace. De plus, les espèces fréquentant ce secteur (grand corégone, grand brochet et meuniers) sont généralement peu sensibles à un accroissement de la sédimentation dans les frayères, contrairement à d'autres espèces comme les salmonidés. Par conséquent, on estime que l'aménagement des chemins de circulation n'aura pas d'incidence notable sur les poissons.

Par ailleurs, le rehaussement du niveau du lac du Grand Détour et des rivières adjacentes constitue la seule source d'impacts qui est prévue pour la phase d'exploitation. Les principaux effets découlant de la création du réservoir du Grand Détour sont l'accroissement de la production de poissons et l'introduction possible de nouvelles espèces.

■ Accroissement de la production de poissons

Le rehaussement du niveau du lac du Grand Détour entraînera l'ennoiement de 12,4 km² de superficie terrestre ainsi que l'augmentation de la superficie aquatique accessible aux poissons. Au total, la création du réservoir du Grand Détour se traduira par un gain net de 1 432 ha d'habitats utilisables par le grand brochet et le grand corégone.

La mise en eau du réservoir et l'augmentation du volume d'eau qui en résultera feront diminuer temporairement la densité de poissons par simple effet de dilution. Toutefois, à cette même période, on observera un très bon recrutement chez le grand brochet et le grand corégone puisque ces espèces verront leur superficie de fraie augmenter. Dans le cas du grand brochet, de nouveaux habitats de fraie seront créés par l'ennoiement de la végétation riveraine et terrestre. L'augmentation des productions primaires et secondaires prévue dans le réservoir contribuera également au bon recrutement et au taux de croissance plus élevé des jeunes poissons. Cette situation favorisera la production de cohortes abondantes de grands brochets et de grands corégonnes au cours des premières années suivant la mise en eau du réservoir, comme cela a été observé au complexe La Grande. L'abondance relative du grand brochet et du grand corégone augmentera dans le réservoir du Grand Détour, au détriment du meunier rouge et du meunier noir ; ces deux dernières espèces avaient régressé dans les réservoirs du complexe La Grande (Doyon et Belzile, 1998).

Les conditions qui prévaudront dans le réservoir du Grand Détour après la mise en eau favoriseront une augmentation de la production (kg/ha) de grands brochets et de grands corégonnes pendant une dizaine d'années. Par la suite, les rendements tendront à revenir à leur niveau d'origine, mais la biomasse totale (kg) de grands brochets et de grands corégonnes demeurera nettement supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui en raison de l'accroissement des superficies aquatiques.

On estime que la biomasse récoltable de grands brochets est actuellement de 423 kg/année dans le lac du Grand Détour et de 28 kg/année dans les sections des cours d'eau devant être ennoyés (rivière Manouane, rivière du Grand Détour et ruisseau Rond) que fréquente cette espèce. Quant à la biomasse récoltable de grands corégonnes, elle s'établit actuellement à 166 kg/année dans le lac du Grand Détour et à 37 kg/année en rivière (voir le tableau 6.12). On

prévoit qu'une dizaine d'années après la mise en eau du réservoir, la biomasse récoltable de grands brochets y sera de 2 110 kg/année et la biomasse récoltable de grands corégones, de 928 kg/année. Cela représente une augmentation d'environ 360 % chez ces deux espèces par rapport aux conditions actuelles (voir le tableau 6.12). À moyen terme, le gain maximal sera encore plus élevé, soit de l'ordre de 410 %.

■ Introduction possible de nouvelles espèces

On ne prévoit pas qu'il y aura introduction de nouvelles espèces de poissons après la création d'un lien entre le lac du Grand Détour et le réservoir Pipmuacan. La présence du grand brochet, du grand corégonne, du meunier rouge et du meunier noir a été confirmée dans ces deux plans d'eau par des pêches expérimentales. Quant aux autres espèces répertoriées dans le réservoir Pipmuacan (lotte, omble de fontaine et touladi), il est probable qu'on les rencontrera occasionnellement dans le lac du Grand Détour, car leur présence a été confirmée dans la partie amont du bassin de la rivière Manouane, notamment dans les lacs du Raccourci et Manouane.

Mentionnons par ailleurs que la réalisation du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane pourrait permettre l'introduction d'une population de touladis dans lac du Grand Détour, ce qui représenterait une retombée positive du projet. Dans les conditions actuelles, les caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac du Grand Détour apparaissent peu propices au maintien naturel du touladi, en raison de la faible profondeur de ce plan d'eau (maximum de 13 m) et du pH relativement acide (5,5), ce qui est considéré comme le seuil de tolérance pour cette espèce (MLCP, 1990). Après aménagement, l'introduction du touladi dans le réservoir du Grand Détour sera favorisée par un rehaussement du niveau d'eau d'environ 6 m et par l'augmentation du pH découlant des apports d'eau moins acide de la rivière Manouane.

Le fait que les niveaux du réservoir du Grand Détour varieront selon un régime hydrologique naturel favorisera également la reproduction du touladi. Cependant, on prévoit que la stratification thermique durant l'été, sera peu développée en ce qui a trait à son amplitude et à sa durée dans le réservoir du Grand Détour, ce qui pourrait être potentiellement contraignant pour le maintien du touladi en période de canicule. En effet, cette espèce se déplace habituellement en zone profonde au cours de l'été où elle recherche des températures inférieures à 15,5 °C (Evans et coll., 1991).

Compte tenu de la valeur importante accordée au touladi par les gestionnaires de la faune et les pêcheurs sportifs, on propose qu'une étude complémentaire soit effectuée afin de préciser davantage la possibilité d'introduction du touladi dans le réservoir du Grand Détour. Cette étude sera menée après la mise en eau du réservoir. On devra notamment vérifier les dimensions de l'habitat utilisable par le touladi pendant la saison estivale à l'aide de relevés bathymétriques et de profils physicochimiques. Si celles-ci se révélaient suffisantes, on pourrait ensuite envisager l'application de mesures particulières afin de favoriser l'introduction de cette espèce, telles que l'aménagement de frayères artificielles et l'ensemencement massif de juvéniles dans ces frayères pendant quelques années.

Tableau 6.12 — Comparaison de la biomasse récoltable avant et après la mise en eau du réservoir du Grand Détour

Plan d'eau	Superficie utilisable (ha)	Rendement maximal soutenu ou RMS (kg/ha/an)				Biomasse récoltable (kg/an)			
		Eslu ^a	Cocl ^b	Caco ^c	Caca ^d	Eslu ^a	Cocl ^b	Caco ^c	Caca ^d
Lac du Grand Détour	460,2 ^e	0,92	0,36	0,31	0,03	423,4	165,7	142,7	13,8
Habitats en rivière	217,6	0,13	0,17	0,27	0,06	28,3	37,0	58,8	13,1
Total (avant la mise en eau)						451,7	202,7	201,5	26,9
Réservoir du Grand Détour (maximum)	2 110	1,10	0,48	0,18	0,02	2 321	1 012,8	379,8	42,2
Réservoir du Grand Détour (après 10 ans)	2 110	1,00	0,44	0,16	0,02	2 110	928,4	337,6	42,2
Gains à long terme						1 658	726	136	15

- a. Grand brochet.
- b. Grand corégone.
- c. Meunier noir.
- d. Meunier rouge.
- e. Superficie indiquée dans les dossiers de la FAPAQ.

6.4.2.3 Rivière aux Hirondelles

Pendant la phase de construction des canaux de dérivation, les travaux d'excavation entraîneront une augmentation de la quantité de matières en suspension. Ce phénomène sera toutefois réduit par des enrochements de protection contre l'érosion lorsque les opérations d'excavation auront lieu dans le mort-terrain. L'excavation des canaux provoquera également une perte de production de benthos dans les secteurs touchés par les travaux, notamment à l'intérieur des lacs Numéro Un et Numéro Deux. Cependant, les organismes benthiques seront en mesure de recoloniser rapidement les secteurs excavés, à l'exception des endroits où le roc aura été mis à nu et où les pertes pourraient être permanentes.

Par ailleurs, pendant la phase d'exploitation, l'augmentation des débits dans les canaux de dérivation et dans la rivière aux Hirondelles ainsi que la baisse des niveaux du lac Patrick pourraient constituer des sources d'impacts possibles.

Dans le secteur des canaux de dérivation, il y aura un gain global de superficie aquatique en raison de la création d'un nouveau cours d'eau entre les lacs Numéro Un et Numéro Deux, et de l'élargissement des autres ruisseaux touchés. Cependant, ce gain de superficie aquatique ne se traduira pas nécessairement par une hausse de la production de poissons puisque les canaux

de dérivation n'offriront pas des caractéristiques favorables pour les principales espèces présentes, soit le grand brochet et le grand corégone. En effet, les vitesses d'écoulement seront relativement élevées à l'intérieur des canaux (de 0,31 à 1,38 m/s avec un débit dérivé moyen de 30,3 m³/s), et les écotones riverains propices à la fraie et à l'alimentation du grand brochet y seront absents. De plus, la mise à nu du roc en plusieurs endroits dans les canaux ne favorisera pas le développement des ressources benthiques utilisées par le grand corégone. En résumé, le secteur des canaux de dérivation sera peu productif et présentera peu d'intérêt pour le grand brochet et le grand corégone. Il sera fréquenté principalement par le meunier rouge, qui tolère de plus grandes vitesses de courant que le grand brochet, le grand corégone et le meunier noir.

Les poissons fréquentant le tronçon à débit augmenté pourront profiter, pendant une dizaine d'années, de la dérive de nourriture en provenance du réservoir du Grand Détour en raison de l'enrichissement prévu dans ce plan d'eau. À plus long terme, ce phénomène s'estompera et l'alimentation des poissons reposera alors davantage sur les ressources produites dans le milieu. La productivité des lacs Numéro Un et Numéro Deux demeurera similaire à celle observée avant les travaux, tandis que celle du lac Patrick diminuera quelque peu. En effet, le niveau moyen du lac Patrick sera abaissé d'environ 1 m, ce qui entraînera l'exondation d'une superficie de 6,7 ha dans ce plan d'eau de même que l'exondation d'une partie de la végétation riveraine propice à la reproduction du grand brochet. Il s'agit toutefois d'un impact temporaire puisque les écotones riverains vont se reconstituer à une cote plus basse après quelques années. L'exondation de la zone littorale aura également un impact sur le benthos, lequel constitue une source d'alimentation importante pour les meuniers et le grand corégone. Tout comme dans le cas des frayères à grand brochet, cet impact sera cependant de courte durée puisque la colonisation de la nouvelle zone littorale par les organismes benthiques sera rapide. À long terme, la productivité du lac Patrick diminuera de façon proportionnelle à la perte de superficie aquatique dans ce plan d'eau.

Les poissons fréquentant la rivière aux Hirondelles profiteront également, à moyen terme, de la dérive d'organismes en provenance du réservoir du Grand Détour. À plus long terme, la productivité de ce cours d'eau sera comparable à celle des rivières de mêmes dimensions dans la région. La communauté de poissons fréquentant la rivière aux Hirondelles sera dominée par le meunier rouge, comme dans le cas des canaux de dérivation, tandis que le grand brochet, le grand corégone et le meunier noir seront marginaux en raison des vitesses d'écoulement relativement élevées.

Les vitesses d'écoulement les plus élevées seront enregistrées dans les 500 premiers mètres à l'embouchure de la rivière aux Hirondelles. À cet endroit, deux zones de rapides turbulents sont actuellement jugées difficilement franchissables par les poissons durant la période estivale (obstacles sélectifs). En conditions de crues, ces rapides sont probablement insurmontables par les espèces frayant au printemps comme le meunier noir, le meunier rouge et le grand brochet, d'autant plus que ces espèces ne sont pas considérées comme de bons nageurs. Cette conclusion s'applique également au grand corégone, chez qui les migrations de fraie s'effectuent pendant la crue automnale. Par conséquent, on considère que l'augmentation des débits dans

ce cours d'eau n'aura pas d'incidence sur la libre circulation des poissons en période de reproduction puisque les conditions actuelles d'écoulement sont déjà limitantes à l'embouchure.

Les poissons des canaux de dérivation, du lac Patrick et de la rivière aux Hironnelles subiront un impact positif, à moyen terme, principalement en raison de la dérive d'organismes en provenance du réservoir. Les nouvelles superficies aquatiques seront peu productives, mais tout de même fréquentées par le meunier rouge, dont l'abondance relative augmentera. Après une période d'environ dix ans, lorsque les apports externes de nourriture auront diminué, la productivité s'abaissera et tendra à revenir à son niveau actuel. À long terme, on prévoit que la capacité de production de grands brochets, de grands corégones et de meuniers noirs sera inférieure à ce qu'elle est aujourd'hui en raison de la perte de superficie aquatique dans le lac Patrick, de l'augmentation des vitesses d'écoulement dans la rivière aux Hironnelles et de la perte de production de benthos dans les secteurs excavés où le roc sera mis à nu. Quant au meunier rouge, sa productivité demeurera supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui. L'abondance relative de cette espèce augmentera dans l'ensemble du tronçon à débit augmenté, au détriment du grand brochet, du grand corégon et du meunier noir.

Dans le cas du lac Patrick, on estime qu'à long terme la perte de biomasse récoltable de grands brochets et de grands corégones sera de l'ordre de 16 à 18 %. Aucune mesure n'est prévue pour atténuer ces pertes, puisque celles-ci seront largement compensées par les gains de production prévus dans le réservoir du Grand Détour.

6.4.2.4 Rivière Péribonka

Le tronçon de la rivière Péribonka compris entre le point de confluence de la rivière Manouane et le barrage de la Chute-du-Diable ne renferme aucun habitat sensible pour la ouananiche, que ce soit des frayères ou des aires d'élevage. Cependant, ce tronçon peut être utilisé sur toute sa longueur comme une aire d'engraissement par les saumoneaux et les individus adultes. On évalue que la baisse maximale des niveaux de 0,10 m dans la rivière Péribonka entraînera une exondation de 3,8 ha d'habitat utilisé pour l'engraissement.

Étant donné que la disponibilité des aires d'engraissement constitue le principal facteur limitant pour la population de ouananiches habitant les rivières Péribonka et Manouane, une réduction de la disponibilité de ce type d'habitat a une influence directe sur la capacité de production de ouananiches. Dans les conditions actuelles, la superficie des aires d'engraissement disponibles en amont du barrage de la Chute-du-Diable est évaluée à 4 995 ha, ce qui permet d'obtenir une capacité de production annuelle variant entre 725 et 2 540 ouananiches adultes. Si l'on retranche une superficie de 3,8 ha par suite de la réalisation du projet, on obtient une perte de production d'environ 2 ouananiches par année. Par conséquent, on considère que la réduction des débits et des niveaux dans la rivière Péribonka n'aura pas d'incidence significative sur la population de ouananiches.

On ne prévoit aucun impact sur le doré jaune, étant donné que la fraie s'effectue principalement dans les tributaires de la rivière Péribonka et que ces derniers ne seront pas touchés par

le projet. Il en va de même pour l'éperlan arc-en-ciel. Par ailleurs, dans le cas des espèces frayant sur la végétation inondée lors des crues printanières (grand brochet et perchaude), le succès de leur reproduction dans la rivière Péribonka dépend du type de gestion exercé dans le bief amont du barrage de la Chute-du-Diable et dans le lac Péribonka. Dans ces plans d'eau, les niveaux sont abaissés en avril-mai afin d'absorber la crue printanière. Étant donné que ce type de gestion limite l'inondation de la végétation riveraine utilisée pour la fraie du grand brochet et de la perchaude, et qu'il continuera d'être appliqué dans le futur, on ne prévoit pas que la dérivation partielle de la rivière Manouane aura une incidence sur le succès de reproduction de ces deux espèces dans la rivière Péribonka.

Enfin, du côté des aires d'élevage et d'alimentation utilisées par le grand brochet, la perchaude, le doré jaune et l'éperlan arc-en-ciel, on ne prévoit aucune modification significative des conditions d'habitats puisque les vitesses d'écoulement dans la rivière Péribonka vont demeurer très similaires à celles qu'on observe dans les conditions actuelles.

6.4.2.5 Rivière Betsiamites et réservoir Pipmuacan

Dans le cas du réservoir Pipmuacan, la principale modification en matière de gestion des niveaux, par suite de la dérivation partielle des rivières Portneuf et du Sault aux Cochons, consistera à abaisser davantage le niveau du réservoir à la fin de la période hivernale afin de libérer le plus grand volume possible pour emmagasiner la crue printanière. Cet abaissement supplémentaire du niveau sera de moins de 1 m par rapport aux conditions actuelles. Avec la dérivation partielle de la rivière Manouane, on ne prévoit pas que le réservoir Pipmuacan sera abaissé à des niveaux inférieurs à ceux qui ont été atteints dans le passé ni à ceux qui seront atteints à la suite de la mise en service des dérivations de la rivière Portneuf et de la rivière du Sault aux Cochons. En effet, la gestion du complexe Bersimis sera effectuée en fonction des apports provenant de la rivière Manouane avec possibilité de les interrompre grâce à l'ouvrage régulateur aménagé dans le canal de dérivation. De plus, le niveau à la fin du remplissage printanier ou lors des crues d'été ou d'automne ne dépassera pas les niveaux les plus élevés qu'on a observés dans le passé.

Étant donné que les changements prévus demeureront à l'intérieur de la fourchette des niveaux historiques d'exploitation, on ne prévoit pas de modification des habitats du poisson dans le réservoir Pipmuacan.

En ce qui concerne la rivière Betsiamites, le débit moyen annuel sortant de la centrale de la Bersimis-2 passera de 341 m³/s dans les conditions actuelles à 388 m³/s après dérivation partielle des rivières Manouane, Portneuf et du Sault aux Cochons, ce qui représente une augmentation globale de 47 m³/s. Cette augmentation se fera par un accroissement du facteur d'utilisation des groupes de la centrale.

Les principales modifications quant à la gestion se produiront pendant la période hivernale, où, pour les mois de décembre à avril, le débit passera de 335 m³/s dans les conditions actuelles à 394 m³/s après dérivation partielle des rivières Manouane, Portneuf et du Sault aux Cochons,

soit une augmentation totale de 59 m³/s. Cette augmentation de débit pourrait faire en sorte que la période de fonctionnement à cinq groupes soit prolongée d'environ 4,0 h par jour, par rapport aux conditions actuelles, ce qui correspond à 24 jours pour l'ensemble de la période hivernale.

Les modifications apportées à la gestion hivernale des débits de la centrale de la Bersimis-2 n'auront pas d'impact sur le saumon. En effet, le Comité technique sur le saumon de la Betsiamites n'a pas jugé pertinent de retenir un débit optimal ou maximal pour la période comprise entre le 1^{er} octobre et le 14 juin, puisque cette période correspond à la fraie des géniteurs et à l'incubation des œufs, et que ces derniers sont enfouis dans le substrat, à l'abri du courant (Boudreault et Lévesque, 1995). Pour leur part, les juvéniles ont tendance à se réfugier à travers les roches et à demeurer peu actifs pendant cette période (comportement cryptique et latent), ce qui suppose qu'ils sont alors peu influencés par une gamme de débits optimaux (Boudreault et Lévesque, 1995). Par conséquent, le fait d'augmenter les débits durant la saison hivernale n'aura aucune incidence sur la phase d'incubation des œufs ni sur les juvéniles présents dans la rivière.

Durant la période du 15 juin au 30 septembre, qui correspond à la période de croissance des saumons juvéniles (alevins et tacons), le débit moyen turbiné passera de 321 m³/s dans les conditions actuelles à 359 m³/s après dérivation partielle des rivières Manouane, Portneuf et du Sault aux Cochons, ce qui représente une hausse de 38 m³/s. Cette augmentation est attribuable presque uniquement au projet Manouane. En supposant que, durant une journée typique d'été, on utilise actuellement cinq groupes pendant 5,0 h, deux groupes pendant 15,0 h et un seul groupe pendant 4,0 h, l'augmentation de débit pourrait faire en sorte que la période de fonctionnement à cinq groupes soit prolongée de 2,2 h par jour, ce qui correspond à 9,8 jours pour toute la période en question.

Le Comité technique sur le saumon de la Betsiamites a proposé que les débits soient maintenus le plus souvent possible dans la gamme optimale de 130 à 350 m³/s durant la période comprise entre le 15 juin et le 30 septembre, en visant un débit moyen estival de l'ordre de 275 m³/s (Boudreault et Lévesque, 1995). Avec l'augmentation prévue des débits durant la période estivale, on tendra donc à s'éloigner des recommandations formulées par le Comité. En se basant sur la courbe de disponibilité d'habitats préparée dans le cadre des études sur le saumon de la Betsiamites (Boudreault et Lévesque, 1995), on estime que l'augmentation de 38 m³/s des débits estivaux pourrait se traduire par une perte d'environ 2 % de l'aire pondérée utilisable (APU) pour l'élevage des juvéniles dans ce cours d'eau. Toutefois, il convient de rappeler que les densités de juvéniles sont très faibles dans la rivière Betsiamites (1 individu/100 m²), ce qui implique qu'une forte proportion des habitats d'élevage sont actuellement inutilisés. Ainsi, dans l'état actuel de la population, l'augmentation prévue des débits à la centrale de la Bersimis-2 n'aura aucun effet sur le taux d'occupation des habitats par les juvéniles ni sur le nombre de saumons adultes produits.

Par ailleurs, on doit spécifier que le débit maximal ne sera pas augmenté dans le futur puisqu'il est limité par le débit d'équipement de la centrale. Toutefois, après mise en service des aména-

gements projetés, ce débit maximal sera maintenu plus longtemps lorsqu'il sera atteint. L'impact sur les déplacements d'habitats des juvéniles, imposé par les fluctuations de débits à la centrale de la Bersimis-2, ne sera donc pas plus prononcé que dans les conditions actuelles.

Enfin, il convient de mentionner que le débit minimum de 130 m³/s, recommandé par le Comité technique sur le saumon de la Betsiamites, continuera d'être garanti en tout temps de l'année en aval de la centrale de la Bersimis-2.

En résumé, aucun impact significatif n'est appréhendé sur la population actuelle de saumons de la Betsiamites à la suite de la réalisation du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane. Cependant, si les habitats d'élevage étaient un jour utilisés à leur plein potentiel, on estime que la dérivation partielle de la rivière Manouane pourrait alors se traduire par une perte de production potentielle en saumons adultes de l'ordre de 2 %.

6.4.2.6 Bilan des impacts

La valeur accordée aux poissons de la zone d'étude est forte en raison de la présence de la ouananiche et du doré jaune dans les rivières Manouane et Péribonka, et du saumon, dans la rivière Betsiamites. La protection de ces espèces fait l'objet d'un large consensus auprès des spécialistes, des gestionnaires de la faune et des publics concernés.

La réalisation du projet touchera principalement le grand brochet et le grand corégone, deux espèces qui sont moins valorisées que la ouananiche et le doré jaune par les spécialistes et le public en général (valeur moyenne). Les impacts sur le grand brochet et le grand corégone seront ressentis principalement dans le secteur de la rivière Manouane situé en aval du point de coupure, soit entre les km 82 et 97, de même que dans le lac Patrick.

En contrepartie, la création du réservoir du Grand Détour entraînera une augmentation importante de la capacité de production chez ces deux espèces ; le tableau 6.13 présente le bilan des pertes et des gains d'habitats et de biomasse récoltable dans l'ensemble des plans d'eau touchés par le projet. À l'examen de ce tableau, on constate que la réalisation de ce dernier se traduira par un gain net de biomasse récoltable de l'ordre de 1 600 kg/année pour le grand brochet et de 700 kg/année pour le grand corégone.

En ce qui concerne les espèces fortement valorisées, la réalisation du projet se traduira par un gain de production chez le doré jaune, alors que la capacité de production de ouananiches ne sera pas modifiée. Toutefois, dans l'état actuel de la population, on ne prévoit pas d'impact significatif sur le saumon. Dans le cas du saumon de la rivière Betsiamites, la capacité théorique de production sera réduite d'environ 2 % à la suite de l'augmentation des débits à la centrale de la Bersimis-2. Soulignons, par ailleurs, que la création du réservoir du Grand Détour pourrait permettre l'introduction d'une population de touladis dans ce plan d'eau. Le touladi est une espèce fortement valorisée par les spécialistes et les pêcheurs sportifs.

Tableau 6.13 — Bilan des pertes et des gains d'habitats et de biomasse récoltable pour le grand brochet et le grand corégone dans l'ensemble des plans d'eau touchés par le projet

Secteur	Pertes ou gains de superficie utilisable (ha)	Pertes ou gains de biomasse récoltable (kg/année)	
		Grand brochet	Grand corégone
Tronçon à débit réduit (rivière Manouane, km 0 à 97)	-75	-10	-13
Réservoir du Grand Détour	+1 432	+1 658	+726
Tronçon à débit augmenté (lac Patrick)	-7	-16	-7
Bilan	Gain de 1 350 ha	Gain de 1 632 kg/an	Gain de 706 kg/an

De façon globale, la réalisation du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane est jugée positive pour les poissons avec un débit réservé de 3 m³/s et les mesures de compensation prévues relatives aux habitats et aux vitesses d'écoulement. Le tableau 6.14 présente le bilan des principaux impacts sur les poissons, par secteur, de même que les mesures proposées et les impacts résiduels.

Tableau 6.14 — Poissons, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a et retombées positives	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	<p>Ouananiche :</p> <ul style="list-style-type: none"> Gain de 42 ha d'habitats d'élevage pour les alevins de ouananiche et de 15 ha d'habitats pour les tacons (retombée positive). Exondation de près de 3 000 m² de superficies de fraie pour la ouananiche et diminution notable des vitesses d'écoulement dans certaines frayères. Aucune modification prévue de la capacité de production de ouananiches dans les rivières Manouane et Péribonka, y compris le lac Duhamel. <p>Doré jaune :</p> <ul style="list-style-type: none"> Gain de 20 ha d'habitats pour les alevins (retombée positive). Perte de 5 ha d'habitats pour les juvéniles et les adultes. Gain de production pour le doré jaune, en particulier dans le lac Duhamel (retombée positive). <p>Grand brochet et grand corégone :</p> <ul style="list-style-type: none"> Perte temporaire d'habitats de fraie pour le grand brochet, provoquée par la baisse des niveaux et l'exondation des écotones riverains. Perte de 75 ha d'habitats d'élevage et d'alimentation pour le grand brochet et le grand corégone. Perte, à long terme, de biomasse récoltable de l'ordre de 7 à 8 % pour le grand brochet et le grand corégone. 	<ul style="list-style-type: none"> Examen de la faisabilité d'introduire l'éperlan arc-en-ciel dans le lac Duhamel (étude complémentaire à mener). Installation de boîtes d'incubation à courant ascendant pour la ouananiche dans la frayère située au km 62,5 et dans la Petite rivière Manouane. Aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels jusqu'au km 92 environ. Réaménagement des frayères à ouananiche touchées afin de maintenir l'ensemble des superficies de fraie actuelles. Aménagement de structures permettant de conserver des vitesses d'écoulement suffisamment élevées dans certaines frayères à ouananiche. Création de nouvelles frayères à ouananiche entre les km 20 et 51. 	<ul style="list-style-type: none"> Gain net d'habitats et de productivité pour la ouananiche et le doré jaune. Faible perte d'habitats et de productivité pour le grand brochet et le grand corégone.
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> Gain de 1 432 ha d'habitats utilisables par le grand brochet et le grand corégone à la suite de la création du réservoir (retombée positive). Gain de biomasse récoltable de l'ordre de 410 % à moyen terme et de 360 % à long terme pour le grand brochet et le grand corégone (retombée positive). Implantation possible d'une population de touladis dans le réservoir du Grand Détour (retombée positive). 	<p>Préciser la possibilité d'introduction d'une population de touladis dans le réservoir du Grand Détour (étude complémentaire à mener).</p>	<p>Important gain d'habitats et de productivité.</p>

Tableau 6.14 — Poissons, bilan des principaux impacts et des mesures proposées (suite)

Secteur	Principaux impacts ^a et retombées positives	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de l'abondance relative du meunier rouge dans l'ensemble du tronçon à débit augmenté, au détriment du grand brochet, du grand corégone et du meunier noir. • Exondation de près de 7 ha d'habitats de fraie, d'élevage et d'alimentation pour le grand brochet et le grand corégone dans le lac Patrick en raison de la baisse des niveaux. • Perte, à long terme, de biomasse récoltable de l'ordre de 16 à 18 % pour le grand brochet et le grand corégone. 	Aucune	Faible perte d'habitats et de productivité.
Rivière Péribonka	Aucune	Aucune	Aucun
Importance de l'impact global	Retombée positive	1 à 8, 25 ^b	Retombée positive

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S

6.5 Mercure dans la chair des poissons

6.5.1 Description

Il est reconnu que l'aménagement de réservoirs engendre, par l'activité bactérienne à l'interface eau-sédiments, une libération dans l'eau de mercure organique (méthyle-mercure), qui s'accumule à différents degrés dans la chaîne alimentaire, les poissons en étant le dernier maillon (Brouard et coll., 1990). La teneur en mercure dans la chair des poissons peut quintupler par bioamplification et, dans les grands réservoirs, quelques décennies peuvent être nécessaires pour que se rétablissent les teneurs naturelles. La durée du phénomène dépendrait en fait de plusieurs facteurs agissant plus ou moins en synergie, comme la géologie, la stabilité des berges, le niveau d'exploitation halieutique et les apports allochtones en matière organique décomposable, comme ceux apportés par le flottage du bois (Brouard et coll., 1990).

Le tableau 6.15 présente les teneurs en mercure mesurées dans la chair de poissons récoltés dans quelques plans d'eau naturels des régions de la Côte-Nord et du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Ces teneurs correspondent aux valeurs moyennes déterminées par régression polynomiale pour des poissons de longueur standardisée.

Tableau 6.15 — Teneurs en mercure dans la chair de poissons prélevés dans divers plans d'eau de la Côte-Nord et du Saguenay—Lac-Saint-Jean

Milieu	Teneurs en mercure (mg/kg)				
	Grand corégone (400 mm) ^a	Meunier noir (400 mm)	Grand brochet (700 mm)	Doré jaune (400 mm)	Touladi (600 mm)
Lac au Brochet ^b	—	0,25 (n = 24)	0,79 ^c (n = 30)	—	—
Lac Dissimieux ^b	—	0,21 (n = 20)	0,49 (n = 23)	—	—
Lac Letemplier ^b	0,15 à 0,20 (n = 44)	—	0,53 ^c (n = 15)	—	—
Lac Tétépisca ^b	0,20 (n = 28)	—	—	—	—
Région de la rivière Sainte-Marguerite ^d	—	—	—	—	0,80 ^c (n = 29)
Région du Saguenay—Lac-Saint-Jean ^e	—	—	—	0,86 (0,58 à 1,00) (n = 98)	—

a. Longueur standardisée.

b. Concentration moyenne estimée par régression polynomiale avec variables indicatrices.

c. Données tirées de Hydro-Québec, 1993b.

d. Données tirées de Massicotte et Vézina, 1998.

e. Données tirées de Belzile et Valentine, 1992.

L'examen du tableau 6.15 révèle que, dans la plupart des lacs naturels de la région, les teneurs en mercure chez les poissons piscivores (grand brochet, doré jaune et touladi) de longueur standard dépassent la norme édictée dans la directive administrative de Santé et Bien-être social Canada pour la mise en marché des produits de la pêche, norme fixée à 0,5 mg/kg. Cette directive, qui n'interdit pas la consommation du poisson, sert à baliser la fréquence de consommation des produits de la pêche. Notons à ce sujet que la norme en vigueur aux États-Unis est deux fois plus permissive (1,0 mg/kg). Chez les espèces benthivores, les teneurs moyennes en mercure obtenues pour les meuniers noirs et les grands corégones de 400 mm de longueur varient, selon le lac, de 0,15 à 0,25 mg/kg (voir le tableau 6.15), ce qui se situe nettement en dessous de la norme canadienne de 0,5 mg/kg pour la commercialisation du poisson.

Des données de mercure sont également disponibles pour le territoire de la ZAC Péribonka (MLCP, 1984 in Hydro-Québec, 1992). L'étude, effectuée en 1979, révèle que les teneurs en mercure dans la chair du grand brochet et du touladi dépassaient généralement la norme de 0,5 mg/kg, les concentrations moyennes atteignant respectivement 0,72 et 0,53 mg/kg chez ces deux espèces. Le doré jaune et la lotte affichaient, pour leur part, des valeurs légèrement sous la norme, soit 0,48 et 0,36 mg/kg respectivement.

Le niveau élevé de contamination au mercure dans les plans d'eau naturels de la Côte-Nord et du Saguenay—Lac-Saint-Jean n'est pas étonnant, étant donné la faible capacité des sols à neutraliser les charges acides, l'acidité des eaux et les faibles concentrations d'oxygène dissous favorisant la libération du méthyle-mercure dans le milieu (Haines, 1981 ; Brouard et coll., 1990). Dupont (1990) et Dupont (1991) qualifient d'ailleurs de modérée à très faible la capacité de neutralisation de la roche en place dans la zone d'étude.

Pour éviter les risques liés à une exposition à des contaminants, le ministère de l'Environnement et de la Faune et le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec ont publié conjointement un Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce (MEF et MSSS, 1998). Les règles de consommation énoncées dans ce guide ont été établies de façon que les bienfaits pour la santé rattachés à la consommation de poisson dépassent largement les risques qui pourraient s'y rattacher. Bien que d'autres contaminants soient aussi pris en considération dans ce guide, les règles sont principalement basées sur les teneurs en mercure, puisque c'est le paramètre qui dépasse le plus fréquemment les recommandations de la directive de Santé et Bien-être social Canada, en particulier dans le cas des poissons piscivores.

Les règles de consommation du guide sont basées sur les doses journalières admissibles fixées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). On y 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 s'appuie sur les données suivantes :

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

Le tableau 6.16 présente les règles de consommation applicables aux poissons récoltés dans des plans d'eau de la portion nord du bassin de la rivière Péribonka et du bassin de la rivière Betsiamites. Il ressort que, pour les poissons de petite taille d'une espèce donnée, les recommandations sont les mêmes pour les deux bassins hydrographiques. Les règles les plus strictes (deux repas par mois) concernent le touladi, pour les spécimens de plus de 55 cm et plus du lac D'Ailleboust et pour les spécimens de plus de 70 cm du lac Sédillot. Quant à l'omble de fontaine, une fréquence maximale de huit repas par mois est recommandée pour tous les plans d'eau où l'espèce est présente, et ce, peu importe la taille des prises.

Tableau 6.16 — Règles de consommation du poisson provenant des bassins hydrographiques des rivières Péribonka et Betsiamites

Plan d'eau	Espèce	Fréquence maximale de consommation en fonction de la taille ^a du poisson (repas/mois) ^b		
		Petit	Moyen	Gros
Bassin de la rivière Péribonka				
• Lac Étienne	Grand brochet	4	—	—
	Grand corégone	8	—	—
• Lac D'Ailleboust	Touladi	4	2	2
Bassin de la rivière Betsiamites				
• Lac Anna	Ombre de fontaine	8	—	—
• Rivière Betsiamites (embouchure)	Grand brochet	—	8	—
	Grand corégone	8	—	—
• Lac Boucher	Touladi	4	4	—
• Lac au Brochet	Grand brochet	—	4	4
	Touladi	—	4	4
• Lac Élan	Ombre de fontaine	8	—	—
• Ruisseau Saint-André	Ombre de fontaine	8	—	—
• Lac Sédillot	Ombre de fontaine	8	8	—
	Touladi	4	4	2

a. Tailles :
Tailles considérées (cm) : Petit Moyen Gros
Ombre de fontaine : 15-30 30-40 >40
Touladi : 45-55 55-70 >70
Grand brochet : 40-55 55-70 >70
Grand corégone : 35-40 40-45 >45

b. Source de l'information : MEF et MSSS, 1998.

6.5.2 Impacts

6.5.2.1 Rivière Manouane

■ Tronçon compris entre le lac Duhamel et le barrage projeté

L'évolution des teneurs en mercure chez les poissons fréquentant le secteur compris entre le lac Duhamel (km 61) et le barrage projeté (km 97) est présentée à l'annexe G. Pour ce tronçon, les calculs ont été réalisés avec les données hydrauliques provenant du km 75. Selon les résultats du modèle, les teneurs maximales atteintes après la dérivation seraient de 0,30 mg/kg pour le grand corégone et les meuniers, et de 1,35 mg/kg pour le touladi. Chez le grand brochet, elles varieraient de 1,12 à 1,67 mg/kg selon les scénarios simulés (consommation régulière d'autres poissons, piscivores ou non).

Dans le cas du grand corégone et des meuniers, ces valeurs demeurent dans la plage des concentrations mesurées dans les lacs naturels. Chez les espèces piscivores, les valeurs maximales obtenues correspondent à des facteurs d'augmentation respectifs d'environ 1,7 pour le touladi et de 1,7 à 2,5 pour le grand brochet. Les valeurs maximales seraient atteintes 3 ans après la mise en eau pour le grand corégone et les meuniers, 6 ans après la mise en eau pour le touladi et de 6 à 10 ans après la mise en eau pour le grand brochet. Les teneurs reviendraient à des valeurs représentatives de lacs naturels après 14 ans pour le touladi et après une période de 12 à 19 ans pour le grand brochet.

Puisque les faibles augmentations prévues pour les meuniers et le grand corégone ne sont pas supérieures à la variabilité des teneurs en mercure obtenues en milieu naturel, elles n'auront pas d'effet sur les recommandations de consommation actuellement préconisées dans le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce* (voir l'annexe G). En effet, la valeur maximale obtenue après 3 ans d'inondation, soit 0,30 mg/kg pour les meuniers et le grand corégone de 400 mm, permet une consommation de 12 repas par mois, alors que le maximum suggéré selon le guide est de 8 repas par mois.

Pour les touladis de 600 mm, le projet entraînerait une diminution de la fréquence de consommation recommandée pour les pêcheurs sportifs. En effet, pendant une durée approximative de 11 ans, entre la 2^e et la 12^e année après la mise en eau du réservoir du Grand Détour, la fréquence de consommation passerait de 4 à 3 repas par mois. Par la suite, on reviendrait à la fréquence actuellement suggérée selon le guide de consommation.

Pour les grands brochets de 700 mm, selon le scénario pessimiste de simulation impliquant la prédation régulière d'autres poissons piscivores, la fréquence de consommation suggérée passerait de 4 à 2 repas par mois pendant environ 6 ans, de la 8^e à la 13^e année après la mise en eau. Après 14 ans d'inondation, la fréquence de consommation suggérés passerait à 3 repas par mois, pour revenir à la norme de consommation actuellement suggérée dans le guide après 19 ans.

■ Lac Duhamel

À la suite de la dérivation partielle de la rivière Manouane, les teneurs maximales en mercure chez les poissons du lac Duhamel demeureront dans la plage des concentrations mesurées dans les lacs naturels. Les valeurs maximales prévues, soit 0,19 mg/kg pour le grand corégone et les meuniers, 0,97 mg/kg pour le doré jaune, 0,94 mg/kg pour le touladi et de 0,77 à 0,91 mg/kg pour le grand brochet, correspondent à des augmentations de seulement 15 à 40 % environ par rapport aux teneurs initiales.

Compte tenu des faibles augmentations de la teneur en mercure prévues pour les poissons du lac Duhamel, les recommandations du Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce pourront s'appliquer sans modifications.

En aval du lac Duhamel, la teneur en mercure dans la chair des poissons ne devrait pas augmenter significativement à la suite de la dérivation partielle de la rivière Manouane.

6.5.2.2 Lac du Grand Détour

L'évolution des teneurs en mercure chez les poissons du futur réservoir du Grand Détour est présentée à l'annexe G. Selon les résultats du modèle, les teneurs maximales atteintes après la mise en eau seraient de 0,40 mg/kg pour le grand corégone et les meuniers, de 1,72 mg/kg pour le touladi et de 1,42 à 2,34 mg/kg pour le grand brochet, selon les scénarios simulés (consommation régulière d'autres poissons, piscivores ou non).

Pour les meuniers et le grand corégone, les augmentations maximales prévues ne sont pas supérieures à la variabilité des teneurs en mercure obtenues actuellement en milieu naturel. Les valeurs maximales prévues pour les poissons piscivores correspondent à des facteurs d'augmentation respectifs d'environ 2,2 pour le touladi et de 2,2 à 3,5 pour le grand brochet. Les valeurs maximales seraient atteintes 3 ans après la mise en eau pour le grand corégone et les meuniers, 6 ans après la mise en eau pour le touladi et de 6 à 10 ans après la mise en eau pour le grand brochet. Chez les espèces piscivores, les teneurs reviendraient à des valeurs représentatives de lacs naturels après 17 ans pour le touladi et après une période de 15 à 21 ans pour le grand brochet.

Dans le cas des meuniers et du grand corégone, la création du réservoir du Grand Détour n'aura pas de répercussions sur les recommandations de consommation. En effet, la valeur maximale obtenue après 3 ans d'inondation, soit 0,40 mg/kg pour le grand corégone et les meuniers de 400 mm, permet une consommation de 9 repas par mois, alors que le maximum suggéré selon le guide est de 8 repas par mois.

Pour les touladis de 600 mm, le projet entraînerait une diminution de la fréquence de consommation recommandée pour les pêcheurs sportifs. En effet, pendant une période d'une durée approximative de 6 ans, entre la 4^e et la 9^e année après la mise en eau du réservoir du Grand Détour, la fréquence de consommation passerait de 4 à 2 repas par mois. Entre 10 et 15 ans après la mise en eau du réservoir, la fréquence de consommation suggérée serait de 3 repas par mois, alors qu'après 20 ans, on reviendrait à la norme de consommation actuellement suggérée selon le guide de consommation (voir l'annexe G).

Pour les grands brochets de 700 mm, selon le scénario pessimiste de simulation fondé sur la prédation régulière d'autres poissons piscivores, la fréquence de consommation suggérée passerait de 4 à 2 repas par mois pendant environ 13 ans, entre la 5^e et la 17^e année après la mise en eau. Après 20 ans d'inondation, on reviendrait à la fréquence de consommation actuellement suggérée dans le guide de consommation pour cette espèce.

6.5.2.3 Rivière aux Hirondelles et réservoir Pipmuacan

Dans le cas du lac Patrick, de la rivière aux Hirondelles et des canaux de dérivation, on prévoit que les teneurs en mercure seront identiques à celles qu'on observe chez les poissons du réservoir du Grand Détour. Les répercussions sur les fréquences de consommation sont donc les mêmes que pour ce dernier.

Dans le cas du réservoir Pipmuacan, qui recevra un débit moyen de 30,3 m³/sec en provenance du réservoir du Grand Détour, on prévoit que les teneurs en mercure chez les poissons n'augmenteront que de 2 % de l'augmentation prévue pour le réservoir du Grand Détour. Cette faible augmentation n'aura pas de répercussion significative ni sur les teneurs en mercure actuelles dans la chair des poissons ni sur la consommation de poisson par les pêcheurs sportifs.

6.5.2.4 Rivière Péribonka

Dans la rivière Péribonka, on prévoit que l'augmentation des teneurs en mercure dans la chair des poissons découlant de la création du réservoir du Grand Détour sera peu perceptible. En effet, le débit résiduel en provenance de ce réservoir (9 m³/s) représentera moins de 2 % du débit moyen annuel de la rivière Péribonka au point de confluence de la rivière Manouane, ce qui fait en sorte que le mercure exporté en aval du réservoir du Grand Détour sera extrêmement dilué lorsqu'il atteindra la rivière Péribonka. Les très faibles augmentations prévues de la teneur en mercure dans la chair des poissons n'auront aucun effet sur les recommandations de consommation.

6.5.2.5 Bilan des impacts

Selon les prévisions formulées à partir des simulations, la dérivation partielle de la rivière Manouane entraînera des augmentations significatives des teneurs en mercure chez les poissons fréquentant le réservoir du Grand Détour, les canaux de dérivation, le lac Patrick, la rivière aux Hirondelles, et le tronçon à débit réduit de la rivière Manouane en amont du lac Duhamel.

Pour les poissons non piscivores (grand corégone et meuniers), les augmentations prévues de la teneur en mercure ne sont pas suffisantes pour qu'il soit nécessaire d'appliquer des fréquences de consommation inférieures aux recommandations du Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce au Québec. Par contre, les augmentations prévues pour le touladi et le grand brochet sont suffisamment élevées pour qu'il soit nécessaire d'appliquer, pendant environ 15 à 20 ans, une fréquence de consommation inférieure aux recommandations du guide.

En ce qui concerne les poissons fréquentant, d'une part, le lac Duhamel, le cours inférieur de la rivière Manouane (du km 0 au km 51) et la rivière Péribonka et, d'autre part, le réservoir Pipmuacan et la rivière Betsiamites, on ne prévoit pas de modification significative des teneurs en mercure ni des recommandations en matière de fréquence de consommation.

Les augmentations des teneurs en mercure prévues pour les poissons piscivores du réservoir du Grand Détour, du tronçon à débit augmenté (lac Patrick, canaux de dérivation et rivière aux Hirondelles) et du tronçon à débit réduit de la rivière Manouane (en amont du lac Duhamel) sont suffisantes pour qu'une fréquence de consommation dépassant les recommandations entraîne une exposition au mercure supérieure aux niveaux jugés sécuritaires par les organismes de santé publique. Les femmes enceintes ou qui prévoient le devenir et les femmes qui allaitent doivent être plus vigilantes à cause du risque accru pour le fœtus.

Il est donc recommandé que l'on mette en place un programme de gestion du risque pour la santé après les aménagements. Ce programme devra comprendre le suivi de l'évolution des teneurs en mercure dans la chair des poissons et prévoir la diffusion d'un dépliant d'information, qui serait produit en collaboration avec les instances régionales de santé publique, pour informer adéquatement la population sur la problématique du mercure dans cette région. Ce document devra également traiter des habitudes de consommation que devraient suivre les pêcheurs sportifs, mais surtout les femmes enceintes ou prévoyant le devenir et les femmes qui allaitent, afin d'éviter tout risque lié au mercure, sans se priver des effets bénéfiques sur la santé des acides gras oméga-3 présents en grandes quantités dans le poisson. Le suivi des teneurs en mercure chez les poissons des milieux touchés par le projet devra s'effectuer tous les deux ans jusqu'à ce que les valeurs maximales soient atteintes.

La valeur accordée au mercure dans la chair des poissons est forte puisque cette composante fait l'objet de préoccupations importantes de la part des spécialistes et des publics concernés. L'intensité de la perturbation est jugée moyenne sur le milieu humain puisqu'elle a une incidence sur la consommation de poisson par une partie de la population, sans pour autant remettre en cause la composante elle-même ou son usage. En effet, la consommation de poisson demeurera permise dans les zones touchées par le projet, mais la fréquence suggérée pour le brochet et le touladi sera réduite. En ce qui concerne la portée spatiale, l'impact est considéré ponctuel puisqu'il sera perçu uniquement par un groupe restreint d'utilisateurs (villégiateurs, autochtones et clients des pourvoiries). Enfin, la portée temporelle est longue puisque la consommation de poisson sera modifiée pendant plus de dix ans. Sur la base de ces critères, l'importance de l'impact du mercure dans la chair des poissons est jugée moyenne.

À la suite de la mise en application du programme de gestion du risque, il subsistera un très faible risque pour la santé humaine. L'impact résiduel du mercure dans la chair des poissons est donc qualifié de faible à négligeable, puisqu'il est évalué en fonction du risque pour la santé humaine (voir le tableau 6.17).

Tableau 6.17 — Mercure dans la chair des poissons, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des teneurs en mercure par un facteur de 1,7 à 2,5 chez les poissons piscivores (grand brochet et touladi) capturés dans le tronçon compris entre le lac Duhamel et le barrage projeté (km 61 à 97), et réduction des fréquences de consommation suggérées pendant une période de 15 à 20 ans. • Aucune modification prévue par rapport aux fréquences de consommation actuellement suggérées pour les poissons du lac Duhamel, du cours inférieur de la rivière Manouane (km 0 à 51) et de la rivière Péribonka. 	Mise en place d'un programme de gestion du risque pour la santé humaine.	L'impact résiduel sur le mercure est évalué en fonction du risque pour la santé humaine. À la suite de la mise en place d'un programme de gestion du risque, il subsistera un très faible risque pour la santé humaine.
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des teneurs en mercure par un facteur de 2,2 à 3,5 chez les poissons piscivores (grand brochet et touladi). • Réduction des fréquences de consommation suggérées pour les poissons piscivores pendant une période de 15 à 20 ans. 	Mise en place d'un programme de gestion du risque pour la santé humaine.	L'impact résiduel sur le mercure est évalué en fonction du risque pour la santé humaine. À la suite de la mise en place d'un programme de gestion du risque, il subsistera un très faible risque pour la santé humaine.
Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des teneurs en mercure chez les poissons du lac Patrick, des canaux de dérivation et de la rivière aux Hirondelles, et réduction des fréquences de consommation du même ordre de grandeur que pour les poissons piscivores du réservoir du Grand Détour. • Aucune modification prévue par rapport aux fréquences de consommation actuellement suggérées pour les poissons du réservoir Pipmuacan. 	Mise en place d'un programme de gestion du risque pour la santé humaine.	L'impact résiduel sur le mercure est évalué en fonction du risque pour la santé humaine. À la suite de la mise en place d'un programme de gestion du risque, il subsistera un très faible risque pour la santé humaine.
Rivière Péribonka	Aucun	Aucune	Aucune
Importance de l'impact global	Moyenne	18, 24 ^b	Faible à négligeable

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S

6.6 Oiseaux

6.6.1 Description

6.6.1.1 Oiseaux nicheurs

■ Rivière Manouane, lac du Grand Détour et rivière aux Hirondelles

Le territoire à l'étude chevauche deux régions bioclimatiques de la zone de forêt coniférienne, soit la pessière noire à sapin et à mousses et la pessière noire à mousses (Thibault, 1985). Selon l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* (Gauthier et Aubry, 1995), la première région, qui occupe la majeure partie de la zone d'étude, comporterait 126 espèces nicheuses. La seconde région, située à la limite ouest de la zone d'étude, en compterait 150 (Falardeau, 1995). Notons cependant qu'aucune des parcelles recensées dans ces deux régions ne se situe à l'intérieur des limites de la zone d'étude.

Il est tout de même possible d'estimer, par régions bioclimatiques, la fréquentation de la zone à l'étude par les oiseaux durant la saison de reproduction. Le tableau I.1 de l'annexe I présente la liste des espèces les plus susceptibles de s'y trouver (fréquence d'observation).

En éliminant les espèces liées aux milieux urbain, au milieu agricole et au fleuve ainsi que celles signalées dans la portion ouest du Québec, on obtient 125 espèces d'oiseaux qui pourraient fréquenter la zone à l'étude durant la saison de reproduction. Parmi ces espèces, 118 habitent la pessière noire à mousses et 110, la pessière noire à sapin et à mousses. Parmi les espèces les plus susceptibles de se trouver dans l'une ou l'autre des deux régions bioclimatiques de la zone à l'étude (fréquence d'observation variant entre 90 et 100 %), on trouve le pic flamboyant, le moucherolle des aulnes, l'hirondelle bicolore, le grand corbeau, le troglodyte mignon, le roitelet à couronne rubis, la grive à dos olive, la grive solitaire, le merle d'Amérique, le jaseur d'Amérique, la paruline obscure, la paruline à tête cendrée, la paruline à croupion jaune, la paruline masquée, le bruant de Lincoln, le bruant des marais, le bruant à gorge blanche, le junco ardoisé et le tarin des pins.

■ Rivière Péribonka

Le territoire à l'étude chevauche cinq régions bioclimatiques des zones de forêt mixte et de forêt coniférienne. Le nombre d'espèces nicheuses recensées dans ces régions, selon l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (Gauthier et Aubry, 1995), est fourni au tableau 6.18.

La banque de données informatisées sur les oiseaux nicheurs du Service canadien de la faune a été consultée pour les carrés UTM du secteur de la rivière Péribonka. Au total, 85 espèces ont été recensées dans les cinq parcelles disponibles. De ce nombre, 38 ont été confirmées nicheuses, 15, nicheuses probables, et 29, nicheuses possibles. Trois espèces observées sont considérées comme non nicheuses. La liste de ces oiseaux est présentée au tableau I.2 de l'annexe I.

Tableau 6.18 — Nombre d'espèces nicheuses par région bioclimatique^a

Région bioclimatique	Nombre d'espèces
Zone de forêt mixte	
• Sapinière à bouleau jaune	181
• Sapinière à bouleau blanc ou à érable rouge	183
Zone de forêt coniférienne	
• Sapinière à bouleau blanc (ouest)	176
• Sapinière à bouleau blanc (est)	169
• Pessière noire à mousses	150

a. Source : Gauthier et Aubry, 1995.

6.6.1.2 Couples nicheurs de la sauvagine

■ Rivière Manouane, lac du Grand Détour et rivière aux Hirondelles

Selon l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*, quatorze espèces de sauvagine sont susceptibles de fréquenter l'une ou l'autre des deux régions bioclimatiques de la zone d'étude durant la saison de reproduction. Les espèces les plus présentes sont, par ordre décroissant d'importance, le garrot à œil d'or, le canard noir, le grand harle, le fuligule à collier, le canard colvert et la bernache du Canada (voir le tableau I.1 de l'annexe I).

Dans le cadre du *Plan conjoint sur le canard noir*, le Service canadien de la faune (SCF) a inventorié, au cours de la dernière décennie, deux quadrats de 100 km² et deux quadrats de 25 km² dans le secteur de la rivière Manouane et du lac du Grand Détour.

Les quadrats de 25 km², qui sont situés à quelques kilomètres au nord du lac du Grand Détour (n° 2A28) et près de l'embouchure de la rivière Manouane (n° 3A29), ont été inventoriés en 1996. Le quadrat n° 2A28 a été le plus fréquenté avec 15 couples recensés, comparative-ment à 4 couples pour le quadrat n° 3A29. Les espèces recensées dans ces deux quadrats réunis ont été le canard noir (6 couples), la bernache du Canada (5 couples), le garrot à œil d'or (4 couples), la macreuse à front blanc (2 couples), le fuligule à collier (1 couple) et le grand harle (1 couple).

Les deux quadrats de 100 km² sont situés à quelques kilomètres au nord du lac Duhamel (n° 3C20) et dans le bassin de la rivière aux Hirondelles (n° 2D33). Ces quadrats ont été inventoriés à quelques reprises entre 1990 et 1998. Il est à noter qu'en 1998, le SCF a ramené leur superficie à 25 km². Les inventaires réalisés par la suite en cette même année ont permis de recenser 10 couples nicheurs appartenant au grand harle (6 couples), à la bernache du Canada (2 couples) et au garrot à œil d'or (2 couples). Les résultats des inventaires réalisés avant 1996 dans ces quadrats permettent d'ajouter le canard noir (de 2 à 7 couples nicheurs par inventaire), le fuligule à collier (1 ou 2 couples) et la sarcelle d'hiver (de 1 à 4 couples). De plus, 7 autres espèces ont été aperçues plus ponctuellement. Il s'agit de la macreuse à front blanc, de la

macreuse noire, du canard pilet, du canard branchu, du canard colvert, du harle couronné et du harle huppé.

Le 27 mai 1999, Hydro-Québec a effectué un inventaire des couples nicheurs sur la rivière Manouane et dans la zone de dérivation partielle (Lamothe et Grimard, 1999a). Quatre espèces ont été observées et présumées nicheuses (voir le tableau 6.19 et le tableau 6.20). Il s'agit d'espèces communes au Québec et déjà rapportées par les inventaires du Plan conjoint sur le canard noir du SCF, soit la bernache du Canada, le canard noir, le garrot à œil d'or et le grand harle. Un total de 60 canards et oies ont été observés le long des quelque 110 km de rivière inventoriés, avec une moyenne de 3,0 couples nicheurs par 10 km de rivière. Les trois espèces de canards présentent respectivement une densité de 1,0, de 0,9 et de 0,8 couples par 10 km de rivière.

La densité moyenne de 3,0 couples par 10 km de rivière pour l'ensemble des espèces est similaire à celle obtenue pour la rivière Toulouste (3,0 couples/10 km ; Hydro-Québec, 2000), pour la rivière Betsiamites (2,6 couples/10 km ; Lamothe et Grimard, 1999b) et pour la rivière Boucher (2,4 couples/10 km ; Lamothe et coll., 1999). Toutefois la diversité des espèces est plus faible sur la rivière Manouane.

Les bernaches du Canada ont été observées dans un secteur de la rivière Manouane où l'écoulement est plus lent et la végétation riveraine, relativement développée (du km 78 au km 100) ; voir le tableau 6.19. Ce tronçon accueillait d'ailleurs des couples des 3 autres espèces d'anatidés recensées. Le tronçon compris entre les km 0 et 14 accueillait 3 des 4 espèces recensées et 25 % des couples dénombrés dans la rivière. La configuration de ce tronçon, où l'on trouve de nombreuses îles recouvertes d'arbustes, favorise l'isolement des couples reproducteurs. De tels tronçons de rivière, qui comportent des arbustales, des herbaçales ou de la végétation aquatique, seraient recherchés par les couples nicheurs et les couvées de bernaches du Canada, de canards noirs, de garrots à œil d'or et de grands harles (Gauthier & Guillemette-GREBE, 1992a). Près de la moitié des couples de garrots à œil d'or ont été observés au lac Duhamel, qui est ceinturé par une bande de végétation riveraine plutôt développée (26 ha). Les inventaires réalisés au complexe NBR ont d'ailleurs révélé une préférence de l'espèce pour ce type de lac en période de reproduction (Gauthier & Guillemette-GREBE, 1992a).

Tableau 6.19 — Nombre d'anatidés et d'autres espèces d'oiseaux aquatiques observés au printemps 1999 sur les différents tronçons de la rivière Manouane, entre les km 0 et 100

Coordonnées UTM	19-340-5490	19-350-5490	19-360-5520	19-360-5530	19-360-5530	19-370-5530	19-380-5530	TOTAL
Secteur	km 0 à 14	km 14 à 51	km 51 à 61 Lac Duhamel	km 61 à 64	km 64 à 78	km 78 à 97 ^a	km 97 à 100	Rivière Manouane
Domaine bioclimacique	SABB ^b	EPN/m ^c	EPN/m	EPN/m	EPN/m	EPN/m	EPN/m	
	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple
Sauvagine								
• Bernache du Canada						3 2	14	17 2
• Canard noir	5 4	1 1				5 3	1 1	12 9
• Garrot à œil d'or		1 1	7 5		1 1	2 1		11 8
• Grand harle	3 3	8 4	2		2	2 2		17 9
Sous-total	8 7	10 6	9 5	0 0	3 1	12 8	15 1	57 28
Oiseaux aquatiques								
• Plongeon huard								0
• Chevalier grivelé	1	4	5		1	2		13

a. Le kilomètre 97 (km 97) correspond au point de coupure.

b. SABB : Sapinière à bouleau blanc.

c. EPN/m : Pessière noire à mousses.

L'inventaire effectué au printemps 1999 dans la future zone ennoyée et le futur exutoire a permis de recenser 6 couples nicheurs (voir le tableau 6.20). La bernache du Canada et le canard noir ont été les deux seules espèces recensées dans le secteur de la rivière et du lac du Grand Détour. Seul le lac Numéro Deux accueillait des anatidés (garrot à œil d'or et canard noir) dans le secteur de l'exutoire. Ces espèces sont d'ailleurs fréquemment associées à de petits lacs du même type (Bordage, 1987 ; Gauthier & Guillemette-GREBE, 1992a).

Parmi les autres espèces d'oiseaux aquatiques observées, le plongeon huard a été vu uniquement au lac du Grand Détour. Cependant, le lac Duhamel serait un habitat potentiel pour cette espèce. Le chevalier grivelé est l'espèce d'oiseau aquatique la plus répandue avec une densité de 1,4 individu par 10 km de rivière. Cette densité est nettement inférieure à celle observée pour les rivières Tournestouc et Isoukustouc (6,4 individus/10 km ; Hydro-Québec, 2000), et les rivières Betsiamites et Boucher (8,0 individus/10 km ; Lamothe et coll., 1999).

Tableau 6.20 — Nombre d'anatidés et d'autres espèces d'oiseaux aquatiques observés au printemps 1999 sur la portion aval de la rivière du Grand Détour, la portion sud du lac du Grand Détour et d'autres lacs du futur exutoire

Coordonnées UTM	19-380-5530	19-390-5530	19-390-5530	19-390-5530	19-390-5530	19-390-5530	TOTAL
Secteur	km 8M à 10M	km 6M à 8M	km 5M	km 4M	km 2M et 3M	km 0M à 2M	
Lieu	Rivière du Grand Détour aval	Lac du Grand Détour	Lac Numéro Un	Lac Numéro Deux	Lac Patrick	Exutoire lac Patrick	
Domaine bioclimacique	EPN/m ^a	EPN/m	EPN/m	EPN/m	EPN/m	EPN/m	
	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple	Indiv. Cple
Sauvagine							
• Bernache du Canada		2 1					2 1
• Canard noir	1 1	2 2		5			8 3
• Garrot à œil d'or				4 2			4 2
• Grand harle							0 0
Sous-total	1 1	4 3	0 0	9 2	0 0	0 0	14 6
Oiseaux aquatiques							
• Plongeon huard			1 1 ^b				1 1
• Chevalier grivelé		2		1			3 0

a. EPN/m : Pessière noire à mousses.

b. Un adulte avec couvée.

■ Rivière Péribonka

L'inventaire aérien des couvées de canards du lac Saint-Jean effectué par le MEF en 1993 (Lupien, 1996) indique que le marais de l'extrémité de la pointe Taillon fait partie des habitats se démarquant des autres en raison des 9 couvées qu'on y a observées, soit 4 couvées de canards noirs, 2 couvées de canards colverts, 1 couvée de canards pilets, 1 couvée de canards branchus et, finalement, 1 couvée de bernaches du Canada. Cet habitat, situé sur la rive nord du lac Saint-Jean à l'embouchure de la rivière Péribonka, occupe la quatrième place parmi les habitats visités dans la région du Lac-Saint-Jean pour le nombre de couvées de canards.

6.6.1.3 Autres espèces nicheuses

La buse à queue rousse représente la seule espèce d'oiseaux de proie qui a été observée au printemps 1999 lors de l'inventaire des couples nicheurs de sauvagine. Elle a été vue le long de la rivière Manouane, à quelques kilomètres en aval des ouvrages projetés (Lamothe et Grimard, 1999a). Selon la liste des espèces liées aux régions bioclimatiques de type pessière noire, neuf espèces d'oiseaux de proie diurnes et cinq espèces nocturnes sont susceptibles de fréquenter la zone à l'étude.

Parmi les espèces considérées comme gibier, les plus abondantes et les plus populaires sur la Côte-Nord sont la gélinotte huppée et le téttras du Canada (MEF, 1996). Ces espèces sont prélevées en petits nombres dans la zone d'étude. En 1998, 24 gélinottes huppées ont été récoltées à la pourvoirie Pavillon Boréal. La nidification de ces deux espèces a été confirmée au sud du réservoir Pipmuacan.

La gélinotte huppée occupe principalement les peuplements feuillus et mixtes et, durant l'hiver, c'est dans les peuplements résineux qu'elle se réfugie pour se protéger des intempéries (Doyon, 1995). Elle affectionne particulièrement les lisières des forêts, les clairières, les ravins ainsi que les rives des cours d'eau bordés d'aulnes ou de saules (Godfrey, 1990). Les lieux perturbés en forêt (zones de coupe, brûlis, chablis) constituent aussi de bons habitats.

Le téttras du Canada fréquente les forêts climaciques de conifères et les tourbières (Ouellet, 1995). Il préfère les peuplements forestiers jeunes (50 ans et moins) dominés par l'épinette noire et le sapin baumier, où la strate arbustive dense recouvre une partie importante du sol (Turcotte et coll., 1993 ; Turcotte et coll., 1994). Les lisières de brûlis, les clairières et les bleuetières constituent de bons habitats d'alimentation durant l'été.

6.6.1.4 Espèces menacées ou vulnérables

Des 125 espèces d'oiseaux caractéristiques des pessières noires, seul le pygargue à tête blanche fait partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MLCP, 1992b). Selon la Banque de données sur les oiseaux menacés du Québec (BDMQ), aucune mention de nidification de cette espèce a été rapportée pour la zone à l'étude. Cependant deux territoires de nidification ont été trouvés à plus de 75 km au nord-

nord-ouest de la zone à l'étude : l'un au nord du lac Onistagane et l'autre, au sud-ouest (AQGO, SCF et FAPAQ, 1999). Depuis 1970, la population québécoise semble à la hausse : en 1994, au moins 37 nids utilisés ont été trouvés (Lessard, 1996). L'habitat du pygargue à tête blanche se caractérise par la présence de grands plans d'eau riches en poissons avec de grands arbres sur leurs rives comme supports pour les nids, dortoirs ou encore comme perchoirs pour la chasse à l'affût (Lessard, 1996 ; Gauthier & Guillemette-GREBE, 1992c). Bien que la zone d'étude présente par endroits un potentiel pour la nidification de l'espèce, l'individu observé lors des inventaires de la présente étude ne peut être considéré comme un nicheur, puisqu'il s'agissait d'un spécimen immature. Outre le pygargue, les espèces suivantes sont, selon le CDPNQ, susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables dans la région 02 : le faucon pèlerin, le bruant de Le Conte, le bruant de Nelson, le bruant sauterelle, le râle jaune, le bruant des plaines et le tohi à flancs roux.

Une proposition d'inclure la population de garrots d'Islande de l'est de l'Amérique du Nord à la liste des espèces menacées a été faite au Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, puisqu'elle affiche une importante baisse de ses effectifs (35 %) depuis une quinzaine d'années (Savard et Robert, 1997). L'aire de reproduction de l'espèce se situe à moins de 100 km des rives du Saint-Laurent sur la Côte-Nord et correspond au domaine de la pessière noire à sapin et à mousses (Robert et coll., 1999). Les données actuelles disponibles provenant de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*, des quadrats inventoriés dans le cadre du Plan conjoint sur le canard noir et des inventaires du printemps 1999 réalisés dans la zone d'étude indiquent que l'espèce y serait absente durant la période de reproduction. De plus, selon Bordage (données inédites citées dans Savard, 1995), la zone d'étude est située dans un territoire où la densité des couples nicheurs est considérée comme nulle. Compte tenu de la nature des lacs de la zone d'étude et qu'aucune mention de l'espèce n'a été rapportée, il est peu probable que l'espèce y niche.

6.6.1.5 Habitats fauniques

Le tableau 6.21 présente les aires de concentration d'oiseaux aquatiques protégées en vertu du Règlement sur les habitats fauniques. Ces habitats sont tous situés près de l'embouchure de la rivière Péribonka (voir la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Péribonka* à l'annexe S). Aucun autre habitat faunique se rapportant à la faune avienne (héronnière, aire de concentration d'oiseaux aquatiques, colonie d'oiseaux, habitat d'une espèce menacée ou vulnérable) n'a été répertorié dans la zone d'étude.

6.6.2 Impacts

6.6.2.1 Rivière Manouane

À la phase d'exploitation, les sources d'impact sur les oiseaux sont la réduction des niveaux et des débits en aval du point de fermeture.

Tableau 6.21 — Aires de concentration d'oiseaux aquatiques

Lieu	Superficie (km ²)
Pointe Taillon nord	3,64
Péribonka	5,42
Embouchure de la Petite rivière Péribonka	0,44
Extrémité ouest de la pointe Taillon	7,8
Pointe aux Pères	2,3

Sur cette rivière à débit réduit, les milieux riverains subiront des modifications qui se manifesteront par le déplacement de l'écotone vers la nouvelle ligne d'eau, la colonisation de la beine, l'apparition de platières et de flèches exondées qui seront peuplées par les plantes herbacées à court terme, et l'extension des étendues arbustives dans les milieux mieux drainés. Cette végétation offrirait des sites de nidification et d'abris en plus de fournir une nourriture sous forme de graines ou de rhizomes. De plus, la réduction de la durée et de l'amplitude des crues printanières peut rendre la végétation riveraine disponible plus tôt pour les oiseaux en migration. À plus long terme, l'extension locale d'étendues arbustives fournira abri et couvert de nidification aux oiseaux riverains. De nouveaux habitats de qualité peuvent également se créer dans les platières et les flèches de sable exondées de ce secteur. Tous ces effets seront plus limités dans le tronçon amont (du km 78 au km 97), où le débit sera fortement réduit. Cependant, dans ce dernier tronçon, l'aménagement d'un épi au km 83 permettra de maintenir les niveaux d'eau actuels jusqu'aux environs du km 92, préservant ainsi les écotones riverains utilisés par les oiseaux dans ce secteur.

Ces modifications d'habitats ne devraient pas avoir d'effets néfastes perceptibles sur la faune avienne (notamment la sauvagine), qui n'est pas très abondante ni diversifiée sur la rivière Manouane. Les enseignements du suivi du complexe La Grande indiquent plutôt que la sauvagine semble profiter des réductions de débit des cours d'eau. De quatre à huit ans après une coupure de débit, la fréquentation par la sauvagine (couples et couvées) des rivières Eastmain et Opinaca a connu une augmentation de 50 % (SOGÉAM, 1989). Ce phénomène s'est également manifesté après la coupure totale de la rivière Vincelotte survenu en 1982 (Morneau, 1999). Les hausses de fréquentation observées dans ces trois cours d'eau étaient notamment attribuables à l'augmentation des effectifs du canard noir et de la bernache du Canada, qui sont les principales espèces recensées dans la rivière Manouane. Bien qu'un individu immature ait été repéré, on ne prévoit aucun impact sur le pygargue à tête blanche puisqu'il n'y aura pas de modifications importantes des habitats d'alimentation.

6.6.2.2 Lac du Grand Détour

À la phase de la construction, les sources d'impact sur la faune avienne sont la construction des ouvrages hydrauliques et des chemins d'accès.

L'aménagement des ouvrages de retenue, des canaux de dérivation et des chemins d'accès perturbera la faune avienne en raison, d'une part, du dérangement causé par les travaux et, d'autre part, du déboisement, qui se traduira par une perte d'habitat. Le dérangement sera toutefois de faible étendue et de courte durée. Quant à la perte d'habitat résiduelle résultant du déboisement, on estime que ses effets ne seront pas perceptibles puisque les travaux toucheront des peuplements résineux particulièrement abondants dans la région et que les étendues touchées sont négligeables. En effet, la discontinuité créée par l'aménagement d'une emprise d'environ 10 m de largeur n'est pas suffisante pour limiter les déplacements des oiseaux de part et d'autre de celle-ci. En milieu agricole, où le maintien des corridors forestiers devient particulièrement important, il a été établi que les discontinuités de moins de 200 m ne limitent pas les déplacements des oiseaux entre deux forêts ou boisés (Duchesne et coll. 1998).

À la phase de l'exploitation, les sources d'impact sont la réduction des niveaux et des débits en aval du point de fermeture, et leur augmentation, en amont du point de fermeture. Près de 500 ha de végétation riveraine, dont une partie serait propice à la reproduction des oiseaux aquatiques, ne seront plus disponibles après la mise en eau. À court terme, on accusera une perte d'habitat pour les oiseaux aquatiques et riverains. À moyen terme, ces habitats seront en partie remplacés par de nouveaux milieux sur les rives du futur réservoir, car les fluctuations de niveau de l'eau suivront un cycle hydrologique naturel permettant l'établissement de la végétation riveraine. La mise en eau entraînera également le déplacement des oiseaux forestiers qui fréquentent le secteur, car près de 700 ha de peuplements forestiers seront envoyés. Comme il s'agit d'habitats forestiers très communs à l'échelle locale et régionale (notamment la pessière noire), il est présumé que cet impact sera peu perceptible sur les populations locales des espèces concernées.

Des habitats de nidification pour les oiseaux aquatiques pourraient être créés dans les baies abritées de la zone envoyée par la création d'îlots. Ces aménagements pourraient être réalisés assez facilement étant donné la présence de machinerie lourde. De même, le déboisement d'une bande riveraine de 3 m de largeur à partir de la ligne des eaux correspondant à la cote 418 m favorisera la reconstitution d'habitats pour les oiseaux riverains.

6.6.2.3 Rivière aux Hirondelles

Compte tenu de la faible superficie des habitats riverains de la sauvagine dans ce secteur, l'augmentation du débit dans la rivière aux Hirondelles devrait avoir peu d'effet sur la sauvagine.

Si cela s'y prête, l'étalement des matériaux d'excavation du canal de dérivation pourrait se faire de manière à créer, le long du canal, des zones marécageuses propices aux oiseaux aquatiques. De petites digues seraient ainsi aménagées aux endroits où le canal traverse des dépressions mal drainées. Les petites étendues d'eau créées s'apparenteraient à des étangs à castor, des milieux propices au canard noir et au garrot, ainsi qu'aux mammifères des milieux humides.

6.6.2.4 Rivière Péribonka

Comme on l'a mentionné précédemment, l'abaissement maximal de 0,10 m des niveaux en été, découlant de la dérivation partielle de la rivière Manouane, devrait permettre une légère expansion de la végétation herbacée riveraine, en particulier dans les baies peu profondes. Cette végétation offrira des sites de nidification et d'abris pour la sauvagine en plus de fournir une nourriture sous forme de graines ou de rhizomes. Cet effet potentiellement positif sera ressenti dans les 57 premiers kilomètres en aval de l'embouchure de la rivière Manouane, dans un secteur où la sauvagine n'est apparemment ni très abondante, ni diversifiée.

6.6.2.5 Bilan des impacts

La valeur de la faune avienne en tant qu'élément sensible a été qualifiée de moyenne en raison de la présence d'espèces exploitées. Dans la rivière Manouane, les habitats subiront des modifications qui ne semblent pas de nature à perturber notablement l'utilisation du milieu récepteur. Dans le réservoir du Grand Détour, les pertes d'habitats se feront sentir surtout à court terme. À moyen terme, une portion indéterminée de ces habitats se sera reconstituée sur les nouvelles rives du réservoir. En somme, les impacts appréhendés sur la faune avienne sont jugés d'intensité faible compte tenu de la faible densité des couples nicheurs de sauvagine. La portée spatiale y est locale et la portée temporelle, moyenne. Ainsi, l'importance de l'impact sur cette composante est qualifiée de faible. L'importance de l'impact résiduel serait faible.

Les mesures d'atténuation prévues pour la sauvagine dans le réservoir du Grand Détour (déboisement d'une bande riveraine et création d'îlots de nidification dans les baies abritées) ainsi qu'à proximité des canaux de dérivation (création de zones marécageuses à l'aide des matériaux d'excavation) permettront d'atténuer partiellement les pertes d'habitats riverains prévues dans la zone ennoyée. De plus, la mise en place d'un épi au km 83 de la rivière Manouane permettra de préserver les habitats riverains qu'on trouve actuellement dans ce secteur. Cependant, l'importance de l'impact résiduel demeure faible en raison de la perte résiduelle d'habitats pour les oiseaux dans le secteur du réservoir du Grand Détour.

Tableau 6.22 — Oiseaux, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Modifications transitoires des habitats riverains dans le tronçon à débit réduit. • Création de nouveaux habitats sur les platières exondées (retombée positive). 	Aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels jusqu'au km 92 environ.	Modification non significative de l'utilisation du milieu par la faune avienne.
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> • Perte ponctuelle d'habitats et dérangement des oiseaux à la phase de la construction occasionnés par les travaux de déboisement liés à l'aménagement des voies d'accès et des ouvrages hydrauliques. • Perte d'habitats pour les oiseaux forestiers (685 ha) et les oiseaux des milieux aquatiques (486 ha) attribuable au rehaussement du lac du Grand Détour. • Reconstitution, à long terme, de nouveaux habitats riverains sur les rives en pente faible des baies abritées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déboisement des rives du réservoir du Grand Détour et enlèvement des débris sur une distance de 3 m à partir de la ligne d'eau correspondant à la cote 418 m afin de favoriser la reconstitution des habitats riverains. • Création d'îlots de nidification pour le canard noir et la bernache du Canada dans les baies abritées de la zone ennoyée. • Disposition d'une partie des débris de coupe en amas sur les rives déboisées de la zone ennoyée, au-dessus de la cote maximale, de manière à fournir nourriture et abris pour la petite faune. 	À long terme, perte résiduelle d'habitats pour les oiseaux forestiers et aquatiques.
Rivière aux Hirondelles	Perte transitoire de 3 ha d'habitats riverains.	Étalement des matériaux d'excavation des canaux de dérivation pour créer des zones marécageuses propices à la sauvagine.	Modification non significative de l'utilisation du milieu par la faune avienne.
Rivière Péribonka	Aucun	Aucune	Aucun
Importance de l'impact global	Faible	1, 2, 9, 10, 11, 12, 25 ^b	Faible

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S

6.7 Mammifères semi-aquatiques ou terrestres

6.7.1 Description

Le tableau 6.23 dresse la liste des 46 espèces de mammifères semi-aquatiques et terrestres qui peuvent se trouver dans la zone d'étude. De ce nombre, 19 espèces présentent un intérêt pour la fourrure ou la chasse.

Tableau 6.23 — Mammifères semi-aquatiques et terrestres potentiellement présents sur le territoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean^a

Nom français normalisé	Nom scientifique	Nom français normalisé	Nom scientifique
Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinereus</i>	Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>
Musaraigne fuligineuse ^b	<i>Sorex fumeus</i>	Campagnol des rochers ^b	<i>Microtus chrotorrhinus</i>
Musaraigne palustre	<i>Sorex palustris</i>	Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>
Musaraigne arctique ^c	<i>Sorex arcticus</i>	Souris commune	<i>Mus musculus</i>
Musaraigne pygmée ^b	<i>Sorex hoyi</i>	Souris sauteuse des champs	<i>Zapus hudsonius</i>
Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>	Souris sauteuse des bois	<i>Napaeozapus insignis</i>
Condylure étoilé	<i>Condylura cristata</i>	Porc-épic d'Amérique	<i>Erethizon dorsatum</i>
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Loup	<i>Canis lupus</i>
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Raton-laveur	<i>Procyon lotor</i>
Chauve-souris argentée ^b	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Chauve-souris cendrée ^b	<i>Lasiurus cinereus</i>	Ours noir	<i>Ursus americanus</i>
Chauve-souris rousse ^b	<i>Lasiurus borealis</i>	Hermine	<i>Mustela erminea</i>
Lièvre d'Amérique	<i>Lepus americanus</i>	Belette pygmée	<i>Mustela nivalis</i>
Écureuil roux	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>	Vison d'Amérique	<i>Mustela vison</i>
Marmotte commune	<i>Marmota monax</i>	Martre d'Amérique	<i>Martes americana</i>
Tamia rayé	<i>Tamias striatus</i>	Pékan	<i>Martes pennanti</i>
Grand polatouche	<i>Glaucomys sabrinus</i>	Carcajou ^b	<i>Gulo gulo</i>
Castor	<i>Castor canadensis</i>	Mouffette rayée	<i>Mephitis mephitis</i>
Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Loutre de rivière	<i>Lontra canadensis</i>
Campagnol-lemming de Cooper ^b	<i>Synaptomys cooperi</i>	Lynx du Canada ^b	<i>Lynx canadensis</i>
Campagnol à dos roux de Gapper	<i>Clethrionomys gapperi</i>	Cerf de Virginie	<i>Odocoileus virginianus</i>
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>	Orignal	<i>Alces alces</i>
Phénacomys ^c	<i>Phenacomys intermedius</i>	Caribou	<i>Rangifer tarandus</i>

a. Source : Prescott et Richard, 1996.

b. Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

c. Espèce rarement observée au Québec selon le bilan de la faune 1992 (MLCP, 1992b).

■ Animaux à fourrure et petit gibier

Les principales espèces exploitées pour leur fourrure sont, pour le secteur qui relève de la région de la Côte-Nord, le castor, la martre d'Amérique, le rat musqué, la belette *sp.*, le vison d'Amérique, l'écureuil roux, le renard roux, la loutre de rivière et le lynx du Canada (MEF, 1996). Notons que les réserves à castors Saguenay, Roberval et Bersimis occupent une bonne partie du territoire libre concerné et que les deux dernières sont exploitées exclusivement par des autochtones.

En ce qui concerne le castor, la FAPAQ a mesuré une densité de 2,5 colonies de castors par 10 km² dans la zec des Passes située à l'ouest de la rivière Péribonka. Il y aurait toutefois peu de colonies sur les rivières Manouane et Péribonka en raison de l'encaissement des rives et du marnage (Hydro-Québec, 1992).

L'habitat du rat musqué est légalement reconnu comme étant un habitat prioritaire, en vertu du Règlement sur les habitats fauniques. Le MLCP a effectué, en 1990, un inventaire aérien des habitats du rat musqué en visitant les principaux marais du Saguenay—Lac-Saint-Jean (Lupien, 1990). Ce survol a permis le recensement de 18 marais occupés par le rat musqué. Un de ces habitats a été localisé en bordure du lac Labrecque, situé au sud-est de la centrale de la Chute-du-Diable (rivière Péribonka). Lupien (1990) met toutefois en doute la validité de la méthode d'inventaire utilisée en raison du petit nombre d'habitats recensés par rapport aux connaissances antérieures et à une enquête menée auprès des piégeurs. Selon cette enquête, le nombre d'habitats du rat musqué pourrait être beaucoup plus élevé.

Le lièvre d'Amérique fait également l'objet de chasse ou de colletage. Toutefois, son intérêt serait relativement faible en comparaison des autres espèces.

■ Gros gibier

La FAPAQ effectue des inventaires quinquennaux du cheptel d'orignaux de la zone 18 ouest, qui englobe les secteurs entourant le lac Saint-Jean et la rivière Saguenay, dans le but d'adopter des mesures de gestion permettant d'éviter la surexploitation de cette ressource. Les inventaires de 1989 et de 1994 ont démontré que la densité d'orignaux était d'environ 0,9 orignal par 10 km² (Dussault, 1995). La mise en place du plan de gestion, qui consistait en un contingentement des femelles abattues, a incité la FAPAQ à devancer l'inventaire prévu pour 1999 (Dussault, 1998). L'inventaire qui a ainsi eu lieu en 1998 a permis de calculer une densité légèrement plus élevée qu'en 1994 (0,95 orignal par 10 km²). Le nombre de mâles par 100 femelles est quant à lui passé de 23 en 1994 à 48 en 1998. Le nombre de faons par 100 femelles est demeuré relativement stable, passant de 50 en 1994 à 62 en 1998. La population totale à l'hiver 1998 dans la zone de chasse 18 ouest a été estimée à 5 241 orignaux. Ces orignaux bénéficient d'une superficie d'habitat de 55 004 km² à l'intérieur de cette zone de chasse (Dussault, 1998). Mentionnons par ailleurs que le plan de gestion de la Pourvoirie du Lac Duhamel, en vigueur jusqu'en 1994, faisait état d'une densité de 0,86 orignal par 10 km² (Perron, 1994).

Depuis une vingtaine d'années, la présence d'une harde de caribous fréquentant le secteur de la rivière du Canal Sec, à l'est de la rivière Péribonka, a été signalée. Des inventaires réalisés en 1990 et en 1991 ont déterminé que cette harde comporte 24 individus (MLCP, 1991). La harde aurait toutefois été poussée par des opérations forestières de l'autre côté de la rivière Péribonka, au nord-ouest du lac Alex. Le petit nombre d'individus ne peut conférer à cette harde le statut « d'aire de fréquentation du caribou au sud du 52^e parallèle ». Ce statut lui aurait permis de bénéficier des mesures de protection prescrites pour ce type d'habitat faunique par la *Loi sur les forêts*. Notons que la chasse au caribou est interdite dans la zone 18 ouest (MEF, 1998a).

On observe couramment l'ours noir dans la zone d'étude. Sa densité dans la zone de chasse n° 18 ouest serait de 1,4 individu par 10 km². En règle générale, l'ours noir et l'orignal présentent des densités similaires. Ces deux espèces font d'ailleurs l'objet d'exploitation dans la zone de chasse n° 18 où le taux de prélèvement de l'orignal est établi à 20 % et le potentiel de chasse de l'ours noir est fixé à 75 % de celui de l'orignal. Cette zone de chasse, qui couvre aussi certains secteurs de la Côte-Nord et de Charlevoix, est celle où le plus grand nombre d'ours noirs est récolté au Québec. Le nombre d'ours noirs récolté par 100 km² était de 0,86 en 1996 et de 0,85 en 1997 (Lamontagne et Gignac, 1997 ; Gignac et coll., 1999). Cette valeur a toutefois baissé à 0,44 pour la saison de chasse 1998 (Jean et coll., 1999). De plus, la proportion de mâles dans les captures est passée de 66 % en 1996 à 60 % en 1998. Ces données indiquent une baisse dans l'abondance de cette espèce ou une surexploitation possible. Mentionnons qu'en 1998, à la pourvoirie Pavillon Boréal, il s'est prélevé quatre ours noirs et aucun au cours des deux années précédentes.

Quant au cerf de Virginie, sa présence serait marginale dans la zone d'étude, les observations étant plus fréquentes dans les secteurs agroforestiers situés plus au sud.

■ Espèces menacées ou vulnérables

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) a été consulté au sujet de la présence d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables dans le territoire à l'étude. Les espèces de la faune terrestre répertoriées par le CDPNQ sont la musaraigne fuligineuse, la musaraigne pygmée, la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris rousse, le campagnol des rochers, le campagnol-lemming de Cooper, la belette pygmée, le carcajou et le lynx du Canada. Les caractéristiques d'habitats et la problématique liée à ces espèces sont présentées au tableau 6.24.

Tableau 6.24 — Caractéristiques d'habitats et problématique des espèces de mammifères semi-aquatiques et terrestres susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables^a

Espèces	Habitat	Problématique
Musaraigne pygmée	Régions herbeuses, tourbières et marécages	Espèce rare avec large répartition
Chauve-souris cendrée	Forêts conifériennes ou de feuillus, clairières, plans d'eau	Espèce rare, sylvicole, effectifs et tendance des populations inconnus
Campagnol des rochers	Forêts conifériennes ou mixtes, talus humides, rochers, pieds de falaise près de points d'eau	Espèce rare et de faible densité
Campagnol-lemming de Cooper	Tourbières à sphaignes et éricacées, marais herbeux, forêts mixtes bordant les tourbières	Espèce rare au Canada, qui se rencontre sporadiquement dans les habitats propices
Belette pygmée	Marécages, forêts boréales, toundra et broussailles	Espèce rare au Canada, effectifs et tendance des populations inconnus
Carcajou	Forêts conifériennes et toundra	Mentions isolées, espèce confinée au nord du Québec, aire de répartition réduite, espèce observée à deux reprises au début des années 1990 au sud du réservoir Pipmuacan
Lynx du Canada	Forêts conifériennes, terrains marécageux, broussailles	Espèce cyclique, liée à l'abondance du lièvre d'Amérique, hausse de la pression du piégeage et perte d'habitat

a. Sources : MLCP, 1992b ; Breton et Gauthier, 1989 ; Moisan, 1996.

6.7.2 Impacts

6.7.2.1 Rivière Manouane

Les sources d'impacts sur les mammifères semi-aquatiques et terrestres sont la réduction des niveaux et des débits en aval du point de fermeture.

Les berges de la rivière Manouane ne sont pas reconnues pour supporter une grande densité de mammifères. Dans cette rivière à débit réduit, les écotones riverains constituent les habitats sensibles de la faune semi-aquatique et terrestre.

En aval du km 78, ces habitats subiront des modifications mineures, sans conséquences notables sur la petite faune, compte tenu de la plus faible diminution de débit, de la mise en place d'un épi à l'aval du lac Duhamel et du maintien de conditions hydrologiques naturelles. Par contre, en amont de ce point, les milieux riverains, qui sont assez bien représentés (129 ha sur 19 km de rivière), subiront des modifications plus importantes par le déplacement de l'écotone riverain vers la nouvelle ligne d'eau et l'accroissement des étendues arbustives sur les substrats grossiers. Dans ces conditions, le milieu offrira une surface arbustive relativement plus importante et, par le fait même, une disponibilité accrue de nourriture pour le castor par le développement de l'aulne et du saule. De plus, la réduction des vitesses d'écoulement dans ce

tronçon aura pour effet d'augmenter le potentiel d'utilisation de certaines sections actuellement peu propices à l'établissement des familles de castors, comme c'est le cas aux km 83, 84, 94 et 95.

De plus, la diminution des vitesses d'écoulement contribuera à créer des tronçons lenticques qu'exploiteront davantage le castor, le rat musqué, la loutre de rivière et le vison d'Amérique. Toutefois, la diminution des zones libres de glace devrait se traduire par une diminution de la densité de la loutre le long de la rivière Manouane en hiver. Ces mammifères semi-aquatiques sont des animaux généralement assez mobiles qui pourront, au besoin, se déplacer vers des milieux plus propices.

Selon l'enseignement du suivi du complexe La Grande, les mammifères terrestres, comme le lièvre et l'orignal, n'ont pas été touchés par la réduction des débits dans les rivières. Le potentiel d'utilisation des zones riveraines par ces espèces a augmenté en raison de la colonisation des milieux exondés par la végétation.

6.7.2.2 Lac du Grand Détour

Les sources d'impacts prises en considération à la phase de la construction sont la construction des ouvrages hydrauliques et l'aménagement des chemins d'accès. Les nouveaux accès routiers nécessiteront du déboisement sur une faible superficie. Cette perturbation aura peu d'effets sur la faune terrestre, puisqu'elle se fera aux dépens de peuplements résineux très répandus dans la région. De plus, les ouvertures créées dans la forêt favoriseront, par un effet de bordure, des écotones généralement propices à la petite faune en marge des peuplements arborescents matures ou uniformes.

À la phase de l'exploitation, la source d'impact est l'augmentation des niveaux et des débits en amont du point de fermeture.

La mise en eau du nouveau réservoir entraînera l'envoiment de plus de 1 200 ha de superficies terrestre et riveraine, dont près de 500 ha de milieux humides. À court terme, l'augmentation du niveau d'eau dans le lac du Grand Détour entraînera des pertes d'habitats ponctuelles pour les castors qui utilisent les rives actuelles et qui devront se déplacer vers de nouveaux habitats en rive. Le tronçon de la rivière Manouane compris entre les km 97 et 110 sera profondément modifié, passant d'un régime fluvial à un régime plutôt lacustre. Les nombreuses nouvelles petites baies avec des rives en pentes faibles constitueront de nouveaux habitats propices aux castors. Ces conditions ne devraient pas se traduire par une diminution des effectifs. À court terme, la mise en eau du réservoir créera un effet de dilution de la densité, mais comme la ligne de rivage et les superficies aquatiques seront nettement augmentées, à plus long terme, le plan d'eau devrait offrir une plus grande capacité d'accueil pour le castor.

Les milieux riverains qui seront envoyés constitueront des habitats potentiels pour l'orignal et les mammifères semi-aquatiques. Il semble que la zone à l'étude ne comporte pas de grandes

densités de ces espèces. L'impact de la mise en eau sur ces espèces se traduira par des pertes d'habitats et des déplacements vers d'autres sites.

L'importance, pour l'original, des peuplements végétaux ennoyés a été examinée en fonction des paramètres servant à évaluer la qualité des habitats pour cette espèce (Courtois, 1993 ; Courtois et coll., 1996). Cet exercice révèle que la zone ennoyée ne contient aucun habitat à potentiel d'utilisation élevé, et moins de 5 % des étendues ennoyées présenteraient un potentiel que l'on pourrait qualifier de moyen. Le faible potentiel d'utilisation de la zone ennoyée découle de l'importance des résineux et des aulnaies, habitats suscitant peu d'intérêt pour l'original (Courtois, 1993), qui représentent plus de 70 % des étendues touchées.

Les habitats propices à l'ours noir sont relativement peu abondants dans la zone qui sera ennoyée. En effet, les peuplements de résineux (pin gris et épinette noire surtout) et les aulnaies, qui occupent à eux deux 73 % de l'étendue ennoyée, offrent peu de potentiel comme habitat de printemps, d'été et d'automne (Samson, 1996). Toutefois, les coupes forestières ainsi que les dénudés secs et humides qui, réunis, occupent 23 % de la zone ennoyée présentent un certain potentiel comme habitat d'été car ces milieux offrent de la nourriture sous forme de petits fruits. Ces milieux ouverts ne sont cependant pas utilisés en totalité par les ours noirs, puisque ceux-ci ne fréquentent généralement qu'une bande de 200 m de largeur en bordure du couvert forestier afin de pouvoir trouver rapidement refuge en forêt en cas de danger (Samson, 1996). La rareté des feuillus et l'étendue relativement peu importante des habitats propices dans la zone ennoyée permettent de croire que l'impact du projet sur l'ours noir ne sera pas perceptible.

Le déboisement des rives et l'enlèvement des débris sur une largeur de 3 m à partir de la limite des eaux correspondant à la cote 418 m favoriseront la reconstitution d'habitats pour les mammifères des milieux riverains. Par ailleurs, sur les rives déboisées de la zone ennoyée, au-dessus de la cote maximale du réservoir, des débris de coupe pourraient être disposés en amas de manière à fournir nourriture et abri à la petite faune.

6.7.2.3 Rivière aux Hirondelles

Compte tenu de la faible superficie en habitats riverains dans ce secteur, l'augmentation du débit dans la rivière aux Hirondelles devrait avoir peu d'effet sur les mammifères semi-aquatiques. À l'analyse des photographies aériennes, rien n'indique que le castor est très actif dans ce secteur. Comme les zones libres de glace occuperont de plus grandes superficies, cela devrait offrir de nouveaux habitats d'hiver à la loutre de rivière.

Si cela s'y prête, l'étalement des matériaux d'excavation du canal de dérivation pourrait se faire de manière à créer, le long du canal, des zones marécageuses propices aux mammifères semi-aquatiques. De petites digues seraient ainsi aménagées aux endroits où le canal traverse des dépressions mal drainées. Les petites étendues d'eau créées s'apparenteraient à des étangs à castor, des milieux propices aux mammifères des milieux humides.

6.7.2.4 Rivière Péribonka

La rivière Péribonka ne serait pas l'hôte d'une grande densité de castors en raison de l'encaissement des rives et du marnage dont elle est l'objet. Une baisse maximale de 0,10 m des niveaux n'est pas de nature à perturber cette espèce dans ce cours d'eau. Tout au plus, pourrait-on observer des déplacements locaux de certaines colonies installées dans des baies peu profondes. Par ailleurs, étant donné que les vitesses d'écoulement et les conditions de glace dans la rivière Péribonka vont demeurer très similaires à celles qu'on observe actuellement, on ne prévoit aucune modification significative des conditions d'habitats pour la loutre de rivière, le vison d'Amérique, le rat musqué et le castor.

Pour leur part, les mammifères terrestres (orignal, lièvre, etc.) en bordure de la rivière Péribonka ne seront aucunement touchés par le projet.

6.7.2.5 Bilan des impacts

La valeur de la faune semi-aquatique et terrestre en tant qu'élément sensible a été qualifiée de moyenne en raison de l'intérêt manifesté par les communautés locale et régionale pour l'orignal et les animaux à fourrure. Dans la rivière Manouane, les habitats subiront des modifications qui ne semblent pas de nature à modifier notablement l'utilisation du milieu récepteur. Dans le réservoir du Grand Détour, les pertes d'habitats se feront sentir surtout à court terme dans le secteur du lac du Grand Détour. Par contre, les secteurs ennoyés des rivières Manouane et du Grand Détour pourraient offrir des conditions plus propices pour le castor en raison de la transition d'un régime fluvial vers un régime lacustre.

En somme, les impacts appréhendés sur les mammifères sont jugés d'intensité faible. La portée spatiale de l'impact est considérée locale et la portée temporelle, moyenne. Ainsi, l'importance de l'impact sur cette composante est qualifiée de faible.

Les mesures d'atténuation prévues pour les mammifères en bordure du réservoir du Grand Détour (disposition d'une partie des débris de coupe en amas sur les rives déboisées de manière à fournir nourriture et abri) ainsi qu'à proximité des canaux de dérivation (création de zones marécageuses à l'aide des matériaux excavés) permettront d'atténuer partiellement les pertes d'habitats prévues. De plus, la mise en place d'un épi au km 83 de la rivière Manouane permettra de préserver les habitats riverains qu'on trouve actuellement dans ce secteur. L'impact résiduel sur les mammifères qui subsistera après application de ces mesures est évalué de faible à négligeable.

Le tableau 6.25 présente le bilan des principaux impacts sur les mammifères semi-aquatiques et terrestres, par secteur, de même que les mesures d'atténuation proposées et les impacts résiduels.

Tableau 6.25 — Mammifères semi-aquatiques et terrestres, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	Modifications transitoires des habitats riverains et des conditions d'habitats dans le tronçon à débit réduit.	Aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux d'eau actuels jusqu'au km 92 environ.	Modification non significative de l'utilisation du milieu par les mammifères.
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> À la phase de la construction, perte ponctuelle d'habitats et dérangement des mammifères occasionnés par les travaux de déboisement liés à l'aménagement des voies d'accès et des ouvrages hydrauliques. Perte d'habitats pour les espèces forestières (685 ha) et les espèces liées aux milieux aquatiques (486 ha) attribuable au rehaussement du lac du Grand Détour. Reconstitution, à long terme, de nouveaux habitats riverains sur les rives en pente faible des baies abritées. Accroissement de la capacité d'accueil pour le castor en raison de la transition d'un régime fluvial vers un régime lacustre (retombée positive). Aucune perte d'habitat présentant un potentiel d'utilisation élevé pour l'orignal. 	<ul style="list-style-type: none"> Déboisement des rives du réservoir du Grand Détour et enlèvement des débris sur une distance de 3 m à partir de la ligne d'eau correspondant à la cote 418 m afin de favoriser la reconstitution des habitats riverains. Disposition d'une partie des débris de coupe en amas sur les rives déboisées de la zone ennoyée, au-dessus de la cote maximale, de manière à fournir nourriture et abris pour la petite faune. 	<ul style="list-style-type: none"> Perte résiduelle d'habitats pour les espèces forestières. Accroissement de la capacité d'accueil pour le castor par rapport aux conditions actuelles.
Rivière aux Hirondelles	Perte de 3 ha d'habitats propices à l'orignal et aux mammifères semi-aquatiques.	Étalement des matériaux d'excavation des canaux de dérivation pour créer des zones marécageuses propices aux mammifères semi-aquatiques.	Modification non significative de l'utilisation du milieu par les mammifères.
Rivière Péribonka	Aucun	Aucune	Aucun
Importance de l'impact global	Faible	1, 2, 9, 11, 12 et 25 ^b	De faible à négligeable

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S

7 Milieu humain

La description des éléments du milieu humain s'inspire d'abord des mêmes sources d'information générale que celles utilisées pour le milieu biologique. À celles-ci s'ajoutent les banques de données des services régionaux du ministère de la Culture et des Communications pour l'information sur l'archéologie et le patrimoine, les guides touristiques régionaux, les schémas d'aménagement des MRC, les plans régionaux de développement de la villégiature, etc. Quelques rencontres ont également eu lieu avec des représentants des bureaux régionaux du ministère des Ressources naturelles et des MRC en vue de connaître leurs préoccupations ainsi que leurs projets de développement liés à l'exploitation des ressources naturelles (forêts, rivières, plans d'eau, faune).

Par ailleurs, l'utilisation actuelle du territoire et des ressources fauniques par la communauté allochtone a été décrite à partir d'une enquête postale réalisée auprès des villégiateurs et d'entrevues avec les propriétaires des pourvoiries Pavillon Boréal (1988) inc. et Lac Duhamel inc. Enfin, l'utilisation actuelle des ressources par les communautés autochtones a été documentée à partir d'entrevues menées auprès d'informateurs clés.

Tous les éléments du milieu inventorié apparaissent sur la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane* et sur la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Péribonka*. Les impacts et mesures d'atténuation du projet sont illustrés sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation*. Toutes ces cartes font partie de l'annexe S que l'on trouve à la fin du volume 2 du présent rapport.

Les sources d'information utilisées pour décrire les éléments du milieu humain inventoriés le long de la rivière Péribonka sont les suivantes : l'étude environnementale préliminaire du projet d'aménagement hydroélectrique de la rivière Péribonka (Hydro-Québec, 1992) ; les schémas d'aménagement des MRC de Lac-Saint-Jean-Est, de Maria-Chapdelaine et du Fjord-du-Saguenay ; les cartes du Saguenay—Lac-Saint-Jean réalisées en 1997 par le MRN pour les terres publiques, à l'échelle de 1 : 125 000, intitulées *Carte des intérêts territoriaux et Utilisation du territoire* ; le guide touristique 1999-2000 de l'ATR du Saguenay—Lac-Saint-Jean ; la carte des sentiers de motoneige (La Carte Blanche, 1999-2000), les photographies aériennes de la rivière Péribonka (*Dossier déflottage, MRC Lac-Saint-Jean-Est*, mars 1996 ; *Dossier déflottage, secteur Pointe-Taillon*) ; le dossier *Visites de suivi des travaux de 1998, Plan de remise à l'état naturel de la rivière Péribonka et du lac Saint-Jean* (Comité interministériel élargi sur le flottage du bois, février 1999) ; enfin, le *Programme de remise à l'état naturel de la rivière Péribonka et du lac Saint-Jean – 1997*, réalisé par les sociétés Abitibi-Price et Uniforêt.

Des données sur la pêche, la chasse et le piégeage ont également été recueillies auprès des ministères régionaux concernés et de certains organismes locaux. Les activités dans les zecs et la pourvoirie situées près de la rivière Péribonka ont été décrites à partir de documents publiés. Aucune rencontre n'a eu lieu à ce sujet.

7.1 Unités administratives et régime des terres

La zone d'étude régionale chevauche les régions administratives du Saguenay—Lac-Saint-Jean (02), à l'ouest, et de la Côte-Nord, à l'est. Les rivières Manouane et Péribonka se situent essentiellement dans la région 02 (voir la figure 7.1 en fin de chapitre).

La zone d'influence recoupe trois municipalités régionales de comté (MRC), soit celles du Fjord-du-Saguenay, de Maria-Chapdelaine et de Lac-Saint-Jean-Est. La rivière Manouane est entièrement située dans la MRC du Fjord-du-Saguenay, alors que la rivière Péribonka traverse les trois MRC touchées par la zone d'influence. Elle tient d'ailleurs lieu de limite entre ces trois MRC.

La rivière Manouane coule uniquement en terres publiques gérées par le ministère des Ressources naturelles. La rivière Péribonka se situe majoritairement en terres publiques, les terres privées correspondant aux territoires urbanisés de la plaine du lac Saint-Jean. Cependant, dans la partie nord-ouest de la zone d'étude, la société Alcan loue un territoire (bloc G : bail avec le gouvernement du Québec) entre le barrage et la centrale de Chute-des-Passes. De plus, la société Alcan a loué les terres publiques en bordure de la rivière Péribonka, de l'aval du barrage de Chute-des-Passes jusqu'à son embouchure dans le lac Saint-Jean. Elle possède pour ce territoire un droit de baignage de 75 ans en vigueur depuis 1984 (Hydro-Québec, 1992).

La MRC du Fjord-du-Saguenay, d'une superficie d'environ 44 140 km², compte 20 municipalités et trois territoires non organisés (TNO). La zone d'influence à l'étude se situe à l'intérieur du TNO de Mont-Valin d'une superficie de 37 565 km².

La MRC de Maria-Chapdelaine couvre un territoire d'environ 38 320 km² et compte douze municipalités et deux territoires non organisés (TNO), soit ceux de Chute-des-Passes et de Rivière-Mistassini. Dans la zone d'influence, la rivière Péribonka traverse les territoires de Dolbeau-Mistassini et de Péribonka dans sa partie sud et le TNO de Chute-des-Passes dans sa partie nord.

La MRC de Lac-Saint-Jean-Est occupe une superficie de quelque 2 710 km². Elle compte quinze municipalités et quatre territoires non organisés (TNO). Dans la zone d'influence, les municipalités de Sainte-Monique, de L'Ascension-de-Notre-Seigneur (ou L'Ascension) et de Lamarche se situent sur la rive gauche de la rivière Péribonka près de son embouchure dans le lac Saint-Jean, alors que Saint-Ludger-de-Milot se trouve sur la rive droite, à environ 30 km de l'embouchure (voir la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S).

La communauté montagnaise de Mashteuiatsh, dont la réserve se situe sur la rive ouest du lac Saint-Jean à l'extérieur de la zone d'influence, fréquente les réserves à castors Roberval. La rivière Péribonka s'inscrit entièrement dans la réserve à castors Roberval où onze lots de piégeage sont touchés (Hydro-Québec, 1992). La partie nord de la rivière Manouane, le secteur du lac du Grand Détour, de la baie aux Hirondelles et du réservoir Pipmuacan se situent dans la

réserve à castors Bersimis, dont les lots de piégeage sont fréquentés par les Montagnais de Betsiamites.

7.2 Profil démographique et socio-économique

La zone d'étude régionale des projets de la Betsiamites chevauche les régions administratives de la Côte-Nord (09) et du Saguenay—Lac-Saint-Jean (02). La description du milieu socio-économique traite, dans un premier temps, de la région administrative de la Côte-Nord puis, dans un deuxième temps, de la région administrative du Saguenay—Lac-Saint-Jean.

7.2.1 Côte-Nord

En 1996, la population de la Côte-Nord était de 106 856 habitants, en hausse de 1 % par rapport à 1991. Cette population, qui ne représente que 1,45 % de la population totale du Québec, est répartie sur un territoire très vaste, ce qui explique la faible densité de population de la Côte-Nord. En effet, en 1996, cette densité n'était que de 0,36 habitant au km², alors que la moyenne québécoise est de 4,85 habitants au km².

La MRC de la Haute-Côte-Nord regroupait 13 785 habitants en 1996, soit 12,90 % de la population totale de la région de la Côte-Nord. Entre 1991 et 1996, la population de cette MRC a connu une baisse de 0,55 %. Elle présentait la plus forte densité de population au km² de la région de la Côte-Nord, avec 1,10 habitant au km². Cette densité est environ trois fois supérieure à la moyenne régionale de 0,36 habitant au km².

L'annexe J présente les données sur l'évolution et la densité de la population pour la région de la Côte-Nord, les divisions territoriales qui la composent et la province de Québec, en 1991 et en 1996.

Entre 1986 et 1991, la région de la Côte-Nord présentait un solde migratoire négatif de 7 583 habitants. Ce solde négatif provenait d'un excédent de sortants à tous les niveaux territoriaux, soit aux niveaux international, interprovincial et infraprovincial (voir l'annexe J). Les principales migrations s'effectuaient au niveau infraprovincial, avec 13 067 entrants contre 19 818 sortants, pour un déficit de 6 751 habitants.

Dans les régions éloignées des grands centres urbains, le solde migratoire infraprovincial est étroitement lié à l'ouverture ou à la fermeture des chantiers. Dans ces régions, la venue de nouveaux projets importants contribue de façon cyclique à atténuer cette tendance négative du solde migratoire. À l'image de l'ensemble de la région de la Côte-Nord, la MRC de la Haute-Côte-Nord présentait entre 1986 et 1991 un solde migratoire négatif de 1 002 habitants.

Par ailleurs, selon une étude du *Financial Post* publiée en 1996, le revenu personnel moyen par habitant pour la région de la Côte-Nord était de 16 500 \$, un niveau inférieur de quelque 2,5 % à celui de la moyenne québécoise, qui s'élevait à 16 900 \$ par habitant. La MRC de la Haute-

Côte-Nord présentait alors un niveau de revenu par habitant bien inférieur à celui de la moyenne québécoise, avec 12 800 \$ par habitant, soit un écart de près de 25 %.

7.2.2 Saguenay—Lac-Saint-Jean

7.2.2.1 Population

En 1996, la population de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean était d'environ 296 900 personnes, représentant 4,02 % de la population totale de la province de Québec. La croissance de la population de la région, entre 1991 et 1996, a été de 1,24 %, un taux bien inférieur à la croissance moyenne québécoise pour la même période, soit 4,35 %. Les quelque 296 900 habitants de la région sont répartis sur une superficie totale d'environ 104 020 km², pour une densité de 2,85 habitants au km², contre une moyenne québécoise de 4,85 habitants au km².

La MRC du Fjord-du-Saguenay, où se concentre plus de 60 % de la population régionale, a connu entre 1991 et 1996 une croissance démographique semblable à celle de l'ensemble de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, passant de 177 130 habitants en 1991 à 180 220 habitants en 1996, en hausse de 1,75 %. Comme cette MRC couvre une superficie d'environ 44 140 km², la densité de population y est supérieure à la moyenne régionale avec 4,08 habitants au km², mais quelque peu inférieure à la moyenne de l'ensemble du Québec.

Dans la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, la population diminuait de 0,79 % durant la même période. Cette MRC possède la plus forte densité de population au km² (19,51) de la région, notamment en raison de la faible importance de sa superficie par rapport à la superficie totale de cette dernière (2,60 %).

La MRC de Maria-Chapdelaine, la moins peuplée et la moins densément peuplée au km² de la région, voyait pour sa part sa population augmenter très peu (0,69 %) et de façon moins marquée que l'ensemble de la région.

L'annexe J présente les données sur l'évolution et la densité de la population pour la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, les quatre MRC qui la composent et le Québec, de 1991 à 1996.

Entre 1986 et 1991, la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean présentait un solde migratoire négatif de 7 200 habitants. Ce solde était attribuable au plus grand nombre de sortants que d'entrants au niveau interprovincial et, surtout, au niveau infraprovincial. Par contre, sur le plan de la migration internationale, la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean profitait d'un solde positif de près de 520 habitants, avec 1 970 immigrants contre 1 455 émigrants (voir l'annexe J). Au cours de la même période, les trois MRC de la zone d'influence présentaient un solde migratoire négatif variant entre environ 1 175 et près de 2 870 habitants. Ce solde négatif était uniquement attribuable à la migration infraprovinciale puisque les migrations internationales et interprovinciales présentaient plus d'entrants que de sortants.

Une étude du Financial Post Data Group (1996) rapporte que le revenu personnel par habitant pour la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean est de 14 900 \$, soit 11,8 % de moins que celui de la moyenne québécoise, qui s'élève à 16 900 \$ par habitant. Parmi les quatre MRC de la région, la MRC du Fjord-du-Saguenay présente le revenu personnel moyen le plus élevé, soit 15 700 \$ par habitant. Elle est suivie de près par la MRC de Lac-Saint-Jean-Est (14 300 \$). La MRC de Maria-Chapdelaine avait pour sa part le plus faible revenu, soit 12 600 \$. Le revenu personnel par habitant des trois MRC de la zone d'influence reste toutefois inférieur d'au moins 7,1 % à celui de la moyenne québécoise (voir l'annexe J).

7.2.2.2 Marché du travail

■ Taux d'activité et de chômage

En 1991, le taux d'activité de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean s'établissait à 60,8 %, alors que la moyenne québécoise était de 65,1 %. Le taux de chômage enregistré était de 15,5 % au Saguenay—Lac-Saint-Jean, contre 12,1 % pour l'ensemble du Québec.

Pour la MRC du Fjord-du-Saguenay, le niveau d'activité se rapprochait de celui de la région, avec une population active de 60,4 %. Cependant, le taux de chômage de 14,0 % plaçait cette MRC en meilleure posture que les trois autres qui composent la région administrative.

L'annexe J présente les indicateurs du marché du travail en 1991 pour la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, les MRC qui la composent et l'ensemble de la province de Québec.

■ Structure sectorielle de l'emploi

En 1991, la structure économique sur laquelle s'appuyait le développement de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean dépendait du secteur primaire à 6,6 %, du secteur secondaire à 24,2 % et du secteur tertiaire à 69,2 % (voir l'annexe J).

L'importance marquée du secteur primaire dans la région par rapport à la moyenne québécoise, qui est de 4,0 %, montre bien l'étroite relation entre l'activité économique régionale et l'exploitation des ressources naturelles.

■ Secteurs industriels

L'économie de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean repose sur les ressources naturelles. L'exploitation de l'important potentiel hydroélectrique donne un avantage comparatif à la région pour la production de l'aluminium et des pâtes et papiers. Les grandes entreprises qui profitent de cet avantage comparatif se tournent en majorité vers les marchés d'exportation. Dans la mesure où l'économie mondiale progresse, la région peut bénéficier d'investissements majeurs de la part des grandes entreprises, ce qui stimule la création d'emplois. Plusieurs projets contribueront de façon importante à soutenir l'investissement et, dans certains cas, ils auront même un effet structurant sur l'économie régionale.

L'annexe J présente les données disponibles sur les principales activités du secteur primaire pour la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean et dresse la liste des principaux projets d'investissement annoncés ou en voie de réalisation dans la région en 1996, selon un recensement fait par le MIC en 1997.

7.2.3 Communauté de Mashteuiatsh

7.2.3.1 Population

La réserve de Mashteuiatsh est située sur la rive ouest du lac Saint-Jean. Elle a été créée en 1856 et elle s'étalait alors sur 9 324,2 ha. Sa superficie fut réduite par des cessions successives, dont les plus importantes remontent à 1869 (6 075,3 ha) et à 1895 (996,4 ha). Elle s'étend aujourd'hui sur 1 524 ha répartis sur les rangs A, B et C du canton Ouiatchouan. La réserve est circonscrite par les limites de la ville de Roberval au sud-ouest, de la municipalité de Saint-Prime au nord-ouest et par le lac Saint-Jean à l'est.

Avec 4 431 membres en décembre 1998, les Montagnais du Lac-Saint-Jean formaient la deuxième communauté autochtone en importance au Québec. La taille et la composition de cette population ont été fortement influencées par l'afflux de membres ayant recouvré leur statut d'Indien depuis 1986, après l'adoption de la Loi C-31. De 1985 à 1990, la population des membres résidant à l'extérieur de la communauté, où ont continué de résider la plupart des personnes ayant recouvré leur statut d'autochtone de même que leurs descendants, a presque quadruplé, passant de 546 à 1 977 personnes. La portion de la population résidant à l'extérieur de la communauté, qui était d'environ 27 % avant 1986, s'est stabilisée à un peu plus de 57 % depuis 1991, alors que s'achevait la vague des demandes de recouvrement de statut.

Si l'on ne considère que sa population résidente, la réserve de Mashteuiatsh, avec 1 896 membres résidents en 1996, était la septième en importance au Québec, derrière Betsiamites (2 526) et Uashat mak Mani-Utenam (2 391). Elle se répartissait dans 490 ménages. La taille moyenne des ménages était de 3,4 personnes, en baisse constante depuis 1981 alors qu'elle était de 4,5 personnes.

La croissance de la population résidente a été très élevée, à 3,1 % par année entre 1991 et 1996 si on la compare avec la croissance de la population allochtone. Pendant la même période, la population québécoise a crû de 0,85 % par année et celle de la MRC du Domaine-du-Roy, de 0,26 %. La plupart des municipalités de taille comparable dans la MRC étaient en décroissance. Cependant, au cours des 20 dernières années, Mashteuiatsh a eu une croissance plus lente, 1,8 % par année en moyenne, que la plupart des communautés autochtones du Québec, la moyenne annuelle pour l'ensemble de ces dernières étant de 3,6 %.

La structure d'âge des membres qui ne résident pas dans la réserve se compare avec celle de la population québécoise. La population des résidents de Mashteuiatsh est, quant à elle, très jeune : un peu plus de 46 % a moins de 25 ans (contre 31,8 % pour le Québec), et à peine 7,5 % a 65 ans ou plus (contre 12,4 % pour le Québec). C'est néanmoins, parmi les populations

autochtones établies dans les réserves, l'une des plus âgées au Québec. Cette population est aussi vieillissante (CDA, 1993) : la proportion des personnes de moins de 25 ans était de 55,8 % en 1981 (contre 46,2 % en 1996) et celle des personnes de 65 ans et plus, de 4,6 % (contre 7,5 % en 1996).

Une analyse des données de scolarisation réalisée en 1992 par CDA (1993) a montré des corrélatons importantes :

- entre la scolarisation et le sexe : les femmes sont plus nombreuses à avoir fréquenté le cégep et l'université que les hommes ;
- en fonction de la langue d'usage : les montagnophones sont nettement moins scolarisés que les allophones, un écart qui s'explique en partie seulement par leur âge plus élevé ;
- en fonction de l'âge : les jeunes sont plus scolarisés que leurs aînés.

La scolarisation de la population de 15 ans et plus résidant dans la réserve a progressé rapidement dans les années 80 et 90 comme le montrent les données des quatre derniers recensements canadiens. Quelque 63,4 % de la population ne compte que treize années ou moins de scolarité, contre 81,5 % en 1981, alors que 32,5 % a déjà fréquenté le cégep ou l'université, contre 14,6 % en 1981.

Le Conseil de bande administre l'essentiel des services éducatifs offerts aux membres de la communauté. La quasi-totalité des étudiants de la prématernelle à la 6^e année (un peu plus de 300) fréquentent l'école Amisk à Mashteuiatsh. Depuis 1997, le Conseil offre également à Mashteuiatsh le premier cycle du secondaire dans des locaux aménagés dans l'ancienne résidence des étudiants de l'école des Oblats (ouverte approximativement de 1955 à 1988). Elle y accueille une soixantaine d'étudiants. Ces derniers poursuivent le programme secondaire à la polyvalente de Roberval (environ 70 étudiants en 1998). Le Conseil offre également des cheminements particuliers de formation, adaptés aux besoins de ceux (environ 130 personnes en 1998) qui accusent des retards dans leur formation ou qui éprouvent des difficultés d'apprentissage. La formation professionnelle est généralement offerte à l'extérieur de la réserve, mais le Conseil de bande négocie souvent des ententes avec les commissions scolaires afin d'adapter la formation en fonction des besoins des étudiants de la communauté. Enfin, le Conseil de bande offre un service de soutien à l'éducation postsecondaire et administre notamment l'ensemble du programme de bourses.

Le profil dressé par CDA (1993) montrait que les études universitaires, de même que la formation générale au collégial, étaient largement concentrées dans les domaines des sciences humaines et de l'éducation. Les domaines de la formation technique au collégial étaient souvent en étroite relation avec les besoins de la communauté (pilotage, soins infirmiers, bureautique, travail social, etc.).

7.2.3.2 Organisation communautaire

Les principales caractéristiques de l'organisation communautaire traditionnelle et les principaux facteurs de transformation de cette organisation sont les suivants :

1. une économie matérielle traditionnelle reposant sur la chasse, la pêche et la récolte ;
2. un nomadisme s'étalant sur de vastes territoires ;
3. l'absence d'institutions politiques formelles et permanentes ;
4. un ordre social fondé sur l'autorité des aînés et l'importance du consensus ;
5. l'apparent maintien de la pérennité de l'organisation traditionnelle avec l'intégration à la traite des fourrures ;
6. la transformation progressive de cette organisation traditionnelle et le début d'une économie de dépendance, à compter du milieu du XIX^e siècle, sous l'effet de la colonisation agroforestière et de l'intervention croissante de l'Église et de l'État dans la gestion du quotidien ;
7. le renforcement de la dépendance et l'accélération de la sédentarisation avec la mise en place de différents programmes sociaux (santé, services sociaux, bien-être social, scolarisation obligatoire), après la Seconde Guerre mondiale ;
8. la participation au mouvement d'affirmation et d'émancipation autochtone à compter des années 60, mouvement animé par une élite éduquée, et l'émergence d'un pouvoir politique réel aspirant à la formation de gouvernements autochtones.

La composition de la population qui se regroupe à Pointe-Bleue avant même la création de la réserve en 1856 est moins homogène que celle de Betsiamites. On y trouve quelques familles d'Abénakis et quelques allochtones actifs dans le réseau d'échanges. La présence de ces souches favorisera bientôt l'émergence d'une élite économique à Pointe-Bleue, dont les assises locales seront en partie foncières et en partie axées sur la direction des échanges de la fourrure. Elle diversifiera ses affaires à l'extérieur comme à l'intérieur de la réserve et elle dominera l'économie de Pointe-Bleue tout au long des XIX^e et XX^e siècles. La présence d'une telle élite économique était encore, jusque dans les années 80, unique dans les communautés montagnaises. Il est cependant difficile d'évaluer son importance relative dans l'organisation communautaire. Elle n'a pas produit un volume d'activité économique assez important, du moins avant les années 60, pour influencer sur le niveau de vie de l'ensemble de la population. Aussi, elle ne semble avoir jamais eu le projet concerté d'investir et de diriger la sphère politique même si la population y a recruté à l'occasion des chefs de bande. La sphère politique restera largement, jusqu'aux années 60, sous la gouverne des chefs traditionnels qui jouissent de prestige dans la communauté, et d'agents extérieurs, soit l'Église et l'État canadien, par l'intermédiaire du bureau local du ministère des Affaires indiennes.

L'origine des transformations de la communauté à partir des années 60 (le mouvement d'affirmation et l'émergence d'un pouvoir politique autonome) est semblable à Mashteuiatsh et à Betsiamites. Le mécanisme de la prise en charge de l'administration des programmes publics,

largement déterminé par le gouvernement canadien, est aussi le même. Les Montagnais du Lac-Saint-Jean ont rapatrié progressivement, au cours des deux dernières décennies, la direction, sinon l'administration, de l'essentiel des programmes et des services à la population. L'administration publique est aujourd'hui structurée en cinq grandes directions.

La direction générale assure la coordination générale, les relations publiques et les négociations. On y compte une trentaine d'employés, y compris les directrices des autres services et le corps policier (huit personnes).

La direction des services éducatifs offre les programmes du préscolaire, du primaire et du premier cycle du secondaire, de même que les programmes de cheminement particulier ; elle offre aussi différents services de soutien et de conseil (orientation, orthopédagogie, éducation des adultes, formation professionnelle, programmes d'aide financière pour les études postsecondaires, etc.). Le service regroupe environ 65 employés dont plus d'une cinquantaine exercent des activités directement reliées à l'enseignement et aux services professionnels.

La direction des services sociaux et de la santé travaille dans le cadre de la *Loi sur les services de santé et les services sociaux*, de la *Loi sur la protection de la jeunesse* et de la *Loi sur les jeunes contrevenants*. Elle offre différents programmes de prévention et de soins de santé, d'intervention sociale ainsi que des programmes de loisir. Elle gère un ensemble de centres et de services (maison des jeunes, café-jeunesse, aréna, gymnase, salle communautaire, service de psychologie, centre de santé, réseau de familles d'accueil, service de maintien à domicile, transport médical et centre pour personnes âgées en perte d'autonomie). Le service compte près de 80 employés, dont environ 35 occupent des postes de professionnels, d'infirmières et de techniciens spécialisés.

La direction des services de développement communautaire gère le développement économique (les projets et les entreprises du Conseil, décrits plus loin), le développement du territoire (les services aux utilisateurs, l'environnement et les relations avec les autres intervenants sur le territoire, notamment les forestières) et les programmes de soutien à la population (l'habitation, le soutien du revenu et l'aide à l'emploi). Le service compte une soixantaine d'employés, dont environ la moitié travaillent dans le secteur forestier.

La direction des services de soutien interne gère les ressources humaines, les finances et les approvisionnements, de même que les travaux publics. Le service regroupe environ 80 employés dont environ 25 employés manuels non spécialisés (journaliers et concierges).

En 1997-1998, quelque 350 personnes travaillaient au Conseil de bande, qui est, bien entendu, le plus important employeur à Mashteuiatsh. Environ 150 d'entre elles avaient des emplois réguliers, 165, des emplois occasionnels et une quarantaine étaient surnuméraires. Le Conseil de bande créait par ailleurs une soixantaine d'emplois pendant la même période dans le cadre de différents projets. Son budget d'exploitation annuel est d'environ 27 millions de dollars dont un peu plus de la moitié proviennent du ministère des Affaires indiennes en vertu de l'entente de transfert financier.

7.2.3.3 Économie

Le taux d'activité de la population résidente de Mashteuiatsh est un des plus élevés parmi les populations autochtones résidentes du Québec. Il a crû rapidement au début des années 80 avec la prise en charge des services à la population par le Conseil de bande. La prise en charge a particulièrement favorisé l'entrée des femmes, généralement plus scolarisées, sur le marché du travail. Ces dernières sont aujourd'hui très présentes dans les emplois relevant des domaines de l'éducation, de la santé et des services sociaux, dans la bureautique et dans les postes de direction au sein du Conseil de bande. Le taux d'activité a continué d'augmenter, mais plus lentement, après 1986. À 56,2 % en 1996, il n'était inférieur que de 6 % à celui de la population québécoise. Il était beaucoup plus élevé que celui de la population de Betsiamites (33,2 %) et comparable à celui de la population de Uashat mak Mani-Utenam (54,3 %). On doit toutefois remarquer que cette dernière a beaucoup profité d'un volume inhabituel de construction au milieu des années 90 et de l'ouverture du chantier Sainte-Marguerite-3 ; en 1991, le taux d'activité à Uashat mak Mani-Utenam était de 44,8 %.

Le taux de chômage de 31,4 % en 1996 est un indicateur difficile à interpréter en milieu autochtone puisqu'une part importante des emplois qu'on y trouve sont saisonniers et que les données disponibles ne permettent pas de le désaisonnaliser. Il est très élevé mais, en 1996, il n'a pas grimpé malgré la hausse du taux d'activité, ce qui tend à montrer que l'économie a la capacité d'absorber la hausse de main-d'œuvre sur le marché du travail.

Le niveau de dépendance économique de la population de Mashteuiatsh reste relativement élevé : 35,5 % du revenu total en 1996 provenait de transferts gouvernementaux (contre 16,2 % pour la population québécoise).

L'économie locale compte des entreprises dans tous les grands domaines de la Classification type des industries de 1980 de Statistique Canada à l'exception du secteur minier. Les services gouvernementaux, l'enseignement ainsi que la santé et les services sociaux regroupent un peu plus de la moitié des emplois. Cette proportion est deux fois plus grande que celle observée au Québec mais moindre que celle enregistrée dans la plupart des communautés autochtones.

Le secteur forestier vient au deuxième rang avec environ 15 % des emplois. Trois entreprises y exercent des activités. Tout d'abord, une coopérative d'une quinzaine de membres exécute divers contrats d'éclaircie précommerciale (notamment avec Rexfor, en 1999) et de plantation. Le secteur forestier du Conseil de bande, qui pourrait être privatisé au cours des prochaines années, embauche pour sa part jusqu'à une soixantaine d'employés. Ces dernières années, il a obtenu des contrats de déboisement, d'éclaircies précommerciales (Donohue), d'entretien d'emprises et de maîtrise du castor (Hydro-Québec, ministère des Transports et Donohue). Une soixantaine de travailleurs ont reçu une formation en entretien d'emprises de ligne et en éclaircie précommerciale. Enfin, la scierie Piekugami dispose d'un contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) (87 000 m³). Peu d'autochtones y travaillent toutefois. On soulignera, par ailleurs, que le secteur primaire compte deux entreprises d'agriculture : une ferme d'élevage de bovins et une entreprise de sericulture.

Le secteur manufacturier suit avec six entreprises et près de 10 % des emplois. Quatre des entreprises sont dans le domaine du textile et des fourrures. Une compagnie de tabac spécialisée dans la transformation embauche jusqu'à 26 employés. Enfin, la scierie a été remise en exploitation en 1999 par un entrepreneur local qui y a effectué une modernisation au coût de 3 millions de dollars. Le CAAF de la scierie est situé dans la région de la rivière Péribonka.

Le secteur de la construction embauchait à peine 25 ouvriers au moment du recensement de 1996. Le volume de main-d'œuvre dans ce domaine est cependant très variable et dépend largement de l'activité créée par le programme de construction du Conseil de bande. On y dénombre deux entrepreneurs généraux, une entreprise de maçonnerie, une d'électricité, une de terrassement et une d'excavation. Cette dernière, Charles Paul enr., fondée en 1976, possède un important parc de camions, de machinerie lourde et d'outils mécanisés. Elle a une grande expérience des chantiers à l'extérieur de la réserve.

Le domaine du transport est relativement important, principalement à cause de l'entreprise Gestion Gamac PN qui est gestionnaire de l'aéroport de Roberval. Elle embauche une quinzaine d'employés. Quatre autres entreprises exploitent des taxis et des autobus.

Évidemment, comme c'est le cas à Betsiamites et à Uashat mak Mani-Utenam, les domaines du commerce au détail ainsi que celui de l'hébergement et de la restauration sont ceux qui comptent le plus d'entreprises, soit une dizaine chacun. Les commerces de détail embauchent une quarantaine d'employés et l'hébergement et la restauration, une trentaine de personnes.

Parmi les autres entreprises, le Conseil de la police amérindienne était établi à Mashteuiatsh jusqu'à l'été 1999 et une vingtaine d'employés y travaillaient. L'organisation a depuis été démantelée. Par ailleurs, le Conseil de bande a créé la société Hydro-Ilnu, dont le but est de développer des projets hydroélectriques. Cette société a créé une structure de financement pour la construction et l'exploitation de la centrale au fil de l'eau Minashtuk sur la rivière Mistassibi. La construction de la centrale au coût d'environ 20 millions de dollars a été confiée à un entrepreneur selon une formule clés en main. Enfin, le musée amérindien est un des plus dynamiques en milieu autochtone au Québec. Un important projet d'agrandissement y est prévu.

7.2.3.4 Projets prioritaires

Comme dans toutes les communautés autochtones, l'enjeu de la croissance démographique impose une charge toujours croissante sur toutes les activités et tous les services offerts par le Conseil (habitation, éducation, santé et services sociaux, infrastructures communautaires et autres programmes de soutien à la population). La gestion du quotidien et les différents enjeux liés à l'organisation interne du Conseil de bande monopolisent par conséquent des efforts importants. Aussi, le Conseil appréhende-t-il les conséquences de l'arrivée massive de nouveaux membres depuis 1986 et de l'arrêt Corbiere [1999] quant aux droits de ses membres et aux obligations des communautés à leur égard. On pense notamment au droit de vote des membres au moment des référendums et de l'élection du Conseil.

Comme partout aussi, l'enjeu de l'emploi et du développement économique est prioritaire, compte tenu du degré de dépendance encore élevé de la population. À la différence de plusieurs autres administrations autochtones toutefois, le Conseil de bande ne cherche pas à se substituer au secteur privé (la situation est d'ailleurs quelque peu favorable à Mashteuiatsh à cet égard) et consacre beaucoup d'efforts à soutenir l'émergence d'entreprises. On soulignera aussi que le Conseil tient à jour un fichier de la main-d'œuvre décrivant les compétences et l'expérience de travail d'environ 650 de ses membres.

Politiquement, les enjeux des négociations portant sur les revendications territoriales et sur l'autonomie gouvernementale sont les plus importants. D'abord parce que le rythme des négociations s'est considérablement accéléré depuis que les gouvernements fédéral et provincial ont annoncé leur volonté de les faire progresser ; ensuite parce qu'il est évident, particulièrement à Mashteuiatsh, que la capacité du Conseil de bande de faire progresser davantage son programme de modernisation économique et institutionnel est étroitement liée à l'obtention de pouvoirs qui font l'objet de négociations sur l'autonomie gouvernementale ; enfin, parce que le développement économique de la communauté n'est pleinement réalisable que dans la mesure où cette dernière peut exercer un certain pouvoir sur la gestion et l'utilisation de ressources provenant de l'extérieur de la réserve.

Quatre dossiers ou projets peuvent être cités à cet égard. Premièrement, le Conseil de bande négocie actuellement le règlement de quatre revendications particulières relatives à la cession de terres (route 169, rang IX, cession de 1869, cession de 1895) pour lesquelles il juge ne pas avoir obtenu une juste compensation. Il étudie également la possibilité d'inscrire au moins deux autres demandes à cet égard.

Deuxièmement, le Conseil a placé au nombre de ses priorités politiques la rédaction d'un projet de constitution Innu visant à définir les droits fondamentaux, les pouvoirs et les structures sur lesquels reposerait un projet de société. Par ailleurs, le Conseil examine plusieurs options qui lui permettraient d'accroître son rôle dans l'administration de la justice.

Troisièmement, le projet de centrale hydroélectrique sur la rivière Mistassibi mentionné plus haut, dont la construction a débuté en 1999, est maintenant terminé. Une entente renouvelable a été conclue avec Hydro-Québec en vertu de laquelle l'entreprise s'engage à acheter de l'électricité pendant 20 ans. Il est évident que le Conseil entend démontrer, avec ce projet, sa capacité à gérer des ressources hydroélectriques sur le territoire.

Enfin, le Conseil a développé le projet Au pays de l'Ashuapmushuan, dont l'objectif est de construire un réseau de sites sur le territoire afin d'y accueillir, d'une part, une clientèle touristique, et d'autre part, différents groupes de la communauté elle-même. Ce projet a vu le jour par suite du dépôt d'un projet de construction d'un village amérindien traditionnel par des intervenants régionaux lors d'un sommet économique au début des années 90. Le Conseil s'était montré réticent à ce projet et il s'est mis à l'œuvre non seulement pour reprendre l'initiative à son compte mais aussi pour élaborer une formule permettant de présenter le monde autochtone sous une image moins folklorique. Le Conseil souhaite ainsi faire en sorte que les

membres de la communauté se sentent partie prenante de ce projet et que ses retombées économiques bénéficient à la communauté.

7.2.4 Communauté de Betsiamites

7.2.4.1 Population

Située à une cinquantaine de kilomètres à l'ouest de Baie-Comeau, à l'embouchure de la rivière Betsiamites, la réserve de Betsiamites est bordée, à l'ouest, par les rivières Nipi et Betsiamites ; au sud-est, par le Saint-Laurent ; à l'est par la rivière aux Rosiers ; au nord par la limite du Canton de Raffeix. Ce territoire est découpé par plusieurs cours d'eau se jetant dans le Saint-Laurent, dont les plus importants sont les rivières de Papinachois et Barthélemy. C'est de loin la plus grande réserve indienne du sud du Québec. Son territoire s'étend sur 255 km². En comparaison avec les autres réserves montagnaises, seules celles de Mingan (39 km²), de Mashteuiatsh (13 km²) et de Uashat mak Mani-Utenam (6 km²) ont plus de 1 km². Par sa taille et par l'état de conservation des ressources qu'il renferme, ce territoire offre un potentiel unique à deux égards : d'une part, les familles y trouvent l'espace nécessaire pour y pratiquer des activités traditionnelles et l'occupation y est dense à cette fin ; d'autre part, le potentiel forestier y est suffisant pour approvisionner une entreprise forestière. On y trouve aussi des sites naturels qui offrent un potentiel d'intérêt récréotouristique et qui sont bien desservis par la route 138. Celle-ci traverse la réserve sur une distance d'un peu plus de 20 km.

La presque totalité des 511 ménages établis sur la réserve sont regroupés dans un village situé au confluent de la rivière Betsiamites et du fleuve Saint-Laurent. Il s'agit d'un périmètre urbain relativement dense dont les contraintes de sol forcent l'expansion en direction de la route 138. Le développement plus récent longe d'ailleurs cette dernière voie de circulation.

La population inscrite totale de la bande, la cinquième en importance au Québec, était de 2 950 personnes à la fin de 1996. De ce nombre, 2 525 (85 %) habitaient dans la réserve. Cette dernière se classe au quatrième rang au Québec pour ce qui est du nombre d'habitants. La taille de sa population se compare aux communautés montagnaises de Uashat mak Mani-Utenam et de Mashteuiatsh. C'est aussi, après Forestville et Les Escoumins, la plus importante concentration de population côtière entre Tadoussac et Baie-Comeau.

La population totale de la bande a crû en moyenne de 3 % par année entre 1986 et 1996, tandis que la population résidente augmentait de 2,2 %. La Loi C-31 qui a permis à de nombreuses personnes de recouvrer le statut d'indien depuis 1986 a accéléré pendant quelques années la croissance de la population résidant à l'extérieur de la réserve. C'est la raison pour laquelle la population totale s'est accrue plus vite que la population résidente. La croissance de la population résidente, qui repose presque exclusivement sur l'accroissement naturel, est élevée par rapport à celle du Québec, qui est inférieure à 1 % par année pour la même période, et à celle de la division de recensement de Manicouagan, qui a été nulle. La population résidente est donc très jeune : 50 % ont moins de 25 ans et 30 %, moins de 15 ans contre respectivement 35 % et 20 % au Québec. Elle est toutefois vieillissante : 63 % avaient moins de 25 ans

en 1976. Comme la représentation des personnes âgées de 65 ans et plus est restée stable pendant cette période (autour de 5,5 %), c'est la population en âge de travailler qui a le plus augmenté.

Le niveau de scolarisation de la population est relativement faible : le tiers seulement des membres résidents de 15 ans et plus possédaient un diplôme en 1991, contre les deux tiers au Québec. Ce taux est cependant rapproché de celui qu'on observe dans la division de recensement de Manicouagan, et il est même comparable à celui de certaines municipalités environnantes. Les données plus récentes de fréquentation scolaire montrent aussi une tendance à la baisse du décrochage scolaire au niveau secondaire et une croissance de la fréquentation des programmes postsecondaires. La communauté dispose de moyens importants pour intervenir dans la scolarisation puisqu'elle offre l'ensemble du programme élémentaire et secondaire sur la réserve. L'école secondaire n'offrait pas jusqu'à récemment de programme de formation professionnelle. Il n'est donc pas étonnant de constater, malgré les besoins de la communauté, que très peu de membres possèdent un diplôme de métier.

La pression démographique constitue un enjeu économique et social important pour la communauté qui doit en assumer les coûts en infrastructure et en services et qui doit réussir à intégrer des cohortes de plus en plus nombreuses de jeunes dans une économie limitée. La hausse du niveau de scolarisation tendra à accentuer ce problème.

7.2.4.2 Organisation communautaire

La société traditionnelle montagnaise, nomade, n'était pas différenciée : elle se composait de « groupes de chasse » multifamiliaux, qui étaient au centre de la vie matérielle. Ces groupes séjournèrent de manière relativement isolée sur de vastes territoires pendant la plus grande partie de l'année. Ils se regroupaient en différents lieux, généralement sur la côte, pendant l'été. Il ne semble pas que la composition des groupes de chasse reposait sur des règles strictes. Aucune institution politique formelle permanente ne rassemblait ces groupes. L'autorité, essentiellement celle des chefs de groupes de chasse, assurait une certaine cohésion, mais elle ne reposait pas sur un pouvoir de coercition. Les rapports sociaux actuels empruntent encore beaucoup à ces traditions : ils sont empreints d'un certain égalitarisme et la recherche du consensus continue d'être au centre du processus de prise de décisions collectives. La famille occupe encore une place importante dans la composition des rapports sociaux et les aînés disposent toujours d'un capital important de prestige.

La création de la réserve en 1861 et l'accélération de la sédentarisation ont favorisé l'émergence du pouvoir politique à Betsiamites. Cette émergence se fera en deux étapes importantes. La formation d'un Conseil de bande, première institution politique formelle différenciée, est l'initiative du gouvernement fédéral en 1876. Pendant plus d'un siècle, ses responsabilités resteront toutefois limitées. Ce sont la mission oblate et l'agent du ministère des Affaires indiennes qui détiendront le plus de pouvoir pendant cette période. Ce n'est qu'à la fin des années 60 que la société montagnaise, animée par une élite éduquée et adhérant au mouvement d'affirmation amérindienne qui balayait le Canada, a manifesté une réelle volonté de prendre

en main l'administration de ses affaires. La croissance démographique, les aspirations politiques, le rattrapage nécessaire dans les services à la population et l'ouverture du gouvernement fédéral à cet égard sont autant de facteurs qui ont contribué à l'affirmation de cette volonté.

La prise en charge réelle a débuté vers 1975 à Betsiamites, dans le secteur de l'éducation pour s'étendre progressivement à l'ensemble des services à la population : habitation (programmes de construction et de rénovation), services publics (entretien et construction de l'infrastructure publique), santé et services sociaux (application des lois sur la santé et les services sociaux, sur les jeunes contrevenants et sur la protection de la jeunesse), développement social (programme de sécurité du revenu), sécurité (police autochtone), emploi (par l'intermédiaire de la Société de développement économique de Betsiamites) et formation (par l'intermédiaire du Centre local d'emploi et de formation). Le Conseil de bande a donc connu une forte croissance au cours des 20 dernières années. Avec l'élargissement de ses responsabilités, ses effectifs ont augmenté : aux services directs à la population se sont bientôt rattachées diverses fonctions d'encadrement, de contrôle et de planification. Le Conseil de bande est de ce fait devenu une administration publique moderne. Environ 150 personnes y travaillent à temps plein (emplois permanents et contractuels) et près d'une centaine d'autres, comme occasionnels. C'est plus des deux tiers de tous les emplois dans la communauté. La santé, les services sociaux et l'éducation comptent pour 55 % de ces emplois.

Malgré cette prise en charge marquée, la dépendance sociale et économique demeure très élevée dans la communauté. Les paiements de transfert comptaient pour un peu plus de la moitié du revenu total au moment du recensement de 1991. Environ 70 % des familles auront touché une prestation d'aide sociale au cours de l'année 1997. Cette situation résulte d'un manque chronique d'emplois non spécialisés dans la communauté, du niveau de scolarisation limité de la population, du degré restreint d'intégration de l'économie locale à l'économie régionale et de la faiblesse de l'entrepreneuriat. La situation socio-économique de la communauté est toutefois résolument en transition vers la modernité. La modernisation institutionnelle est en grande partie réalisée. Les indicateurs sociaux importants montrent des améliorations importantes dans les domaines de l'éducation (plus particulièrement des études postsecondaires), du logement et des conditions sociosanitaires. La modernisation économique reste toutefois à faire et elle est encore largement tributaire des efforts du Conseil de bande.

7.2.4.3 Économie

L'économie de la communauté est peu diversifiée et est étroitement liée aux activités du Conseil de bande. Outre la fonction publique, où sont regroupés la presque totalité des emplois permanents à temps plein, quatre domaines englobent l'essentiel de l'activité économique : la foresterie, la construction, le petit commerce et les activités traditionnelles. Les deux premiers secteurs sont dirigés par le Conseil de bande.

La foresterie est le plus ancien des secteurs d'emploi salarié. Au début des années 80, la bande a consolidé son emprise dans ce secteur d'activité en créant, en 1985, la Société d'aménagement et de développement forestier de Betsiamites (SADFB). La société concentre aujourd'hui

l'essentiel de ses activités sur le territoire de la réserve qui offre un potentiel (une possibilité annuelle estimée à 18 000 m³ de résineux) à la mesure de l'entreprise. La société a acquis des compétences dans différents types d'interventions : reboisement, éclaircie commerciale et pré-commerciale, déboisement des emprises de lignes de transport d'électricité, maîtrise de la végétation, coupe (2,4, 4,8 et 1,2 m), implantation de bleuetières dans une emprise sur la réserve et participation à la planification du territoire (plan d'aménagement forestier, schéma d'aménagement du territoire de la réserve, plan de mise sur pied d'un projet pilote de pourvoirie sur la réserve). Elle a réalisé un contrat d'approvisionnement d'environ 18 000 m³ pour la société Kruger en 1997. Pour ce contrat, de même que pour les contrats à venir, la société utilise une méthode de coupe conventionnelle (1,2 m) afin de favoriser l'embauche locale. Elle emploie entre 30 et 80 travailleurs annuellement et produit des revenus variant entre 0,6 et 1,5 million de dollars. À l'été 1997, elle comptait une soixantaine d'employés et éprouvait des difficultés à trouver une main-d'œuvre suffisante dans la réserve. C'est de loin l'employeur le plus important après le Conseil de bande.

La construction et la rénovation de logements, complètement arrêtées entre 1984 et 1988, connaissent une reprise soutenue depuis 1989. Un peu plus d'une vingtaine de maisons ont été construites annuellement en moyenne depuis cette année-là. Ce secteur d'activité s'est considérablement transformé au cours des dix dernières années. Auparavant, les travaux étaient confiés à un entrepreneur de l'extérieur de la réserve qui était tenu d'embaucher un certain nombre de Montagnais (habituellement moins de la moitié des effectifs nécessaires). Cette méthode favorisait les fuites de capitaux — que Hydro-Québec (1991b) estimait à près de 95 % des 3 millions de dollars de revenus autonomes de ce secteur en 1989-1990. Aujourd'hui, le Conseil de bande réalise directement en régie les travaux de menuiserie, de peinture et de plâtrage. Seuls les travaux d'électricité, de plomberie et de fondations sont confiés, en sous-traitance, à des entrepreneurs régionaux qui doivent embaucher la moitié de leur main-d'œuvre dans la communauté. L'embauche locale s'est donc fortement raffermie et les fuites de capitaux ont été ramenées en deçà de 40 %. La bande compte aujourd'hui une soixantaine de travailleurs spécialisés dans la construction. Sept de ces travailleurs ont constitué des entreprises.

La bande compte une trentaine de petits commerces (épiceries, restaurants, services personnels, etc.) qui embauchent une cinquantaine d'employés permanents et une trentaine d'employés occasionnels, et qui rapportent de deux à trois millions de dollars annuellement. Enfin, la Société de développement économique de Betsiamites estime à 230 000 \$ les revenus tirés des activités traditionnelles de piégeage, d'artisanat et de cueillette.

Dans l'ensemble, l'économie locale crée relativement peu de richesse de manière autonome. Les revenus d'emploi dépendent en très grande majorité des activités du Conseil de bande, financées presque entièrement par le gouvernement canadien. Par ailleurs, comme il est souligné plus haut, les paiements de transfert comptent pour plus de la moitié des revenus totaux de la communauté.

Il est difficile de dénombrer la participation réelle de la population à l'économie du travail puisque différents emplois peuvent être occupés par les mêmes personnes. Les données du recensement de 1991 semblent toutefois réalistes. Statistique Canada estimait le taux d'activité à 32 % (contre 58 % en Haute-Côte-Nord et 67 % dans la division de Manicouagan) et le taux de chômage à 29 % (contre 27 % en Haute-Côte-Nord et 12,1 % dans la division de Manicouagan). Malgré le taux de chômage élevé, comparable en fait à celui de la région de la Haute-Côte-Nord, c'est le taux d'activité qui attire l'attention. Ce taux était remarquablement bas même en regard de celui des deux autres communautés montagnaises qui peuvent se prêter à la comparaison. Celui de Mashteuiatsh était supérieur à 50 % et celui de Uashat mak Mani-Utenam se situait autour de 45 %. La plus grande diversification économique et la plus grande participation à l'économie régionale de ces deux communautés expliquent l'écart important.

La création d'emplois est donc au cœur du processus de planification économique dans lequel le Conseil de bande a investi des efforts importants depuis 1990. Un comité d'adaptation de la main-d'œuvre (CAMO) a été mis sur pied en 1990 afin de doter la communauté d'un plan directeur de développement économique. Quatre grands objectifs de développement ont été retenus : la création d'emploi, la croissance de la richesse, l'autonomie ainsi que la préservation et l'essor de la culture montagnaise. Les principaux axes de développement retenus par le plan directeur sont les suivants : dans le secteur primaire, la consolidation des activités forestières, l'exploration minière et la création d'entreprises de culture maraîchère et de pêche ; dans le secteur secondaire, la création d'une usine de transformation du bois, la récupération des fuites de capitaux dans le domaine de la construction et le regroupement des producteurs d'artisanat ; dans le secteur tertiaire, la création de différentes entreprises (transport, certains commerces de détail, services aux personnes et aux entreprises, services financiers) et le développement du potentiel touristique.

La Société de développement économique de Betsiamites a été créée sous cette impulsion afin de stimuler la communauté à prendre en main son avenir. Cette société participe notamment au suivi du programme de mise en œuvre du plan de développement. Dans sa dernière révision du plan directeur, en 1995, la société a noté des progrès importants dans l'exploitation forestière, l'artisanat et la construction (donc une consolidation des secteurs prédominants de l'activité économique), la création de quelques entreprises de services et l'amorce de travaux dans le domaine du tourisme. Elle proposait également de recentrer les objectifs de développement autour de deux axes prioritaires à fort potentiel : le tourisme et la foresterie.

7.2.4.4 Projets prioritaires

Le bureau politique du Conseil de bande établissait treize projets prioritaires dans son dernier bilan d'activité en 1996. C'est l'aménagement du territoire de la réserve qui regroupe le plus grand nombre de projets et d'initiatives. La communauté achève en effet l'élaboration d'un schéma d'aménagement pour l'ensemble du territoire et la révision de la planification communautaire (équivalent à un plan d'urbanisme) pour le village même. Le schéma d'aménagement vise à mettre en valeur les ressources du territoire (ligneuses, hydriques, minérales, sites naturels) et à rendre cohérentes l'ensemble des activités d'exploitation et d'occupation du territoire

de la réserve. La protection de l'intégrité des sites patrimoniaux, de la qualité de l'environnement et du milieu de vie des villégiateurs (on compte une cinquantaine de chalets sur le territoire de la réserve) sont des objectifs importants de ce schéma. Dans ce cadre, la bande étudiée actuellement un projet de regroupement des effectifs concernés dans un service unifié de gestion des terres, des ressources et de l'environnement.

La bande s'est également dotée d'un plan de développement touristique dont les principales composantes sont la mise en valeur du site de Papinachois (à l'embouchure de la rivière du même nom sur la réserve) et de la région environnante du lac Nipi ainsi que la création d'une pourvoirie. Les travaux au site de Papinachois, qui sont déjà en cours, visent à consolider l'infrastructure d'accueil existante et à construire un village ancestral.

Le Conseil a par ailleurs conclu des ententes avec différents partenaires pour la mise en valeur de ressources ne se trouvant pas sur la réserve. Il est partenaire du MENV dans l'élaboration d'un plan de conservation pour la réserve écologique Louis-Babel (site de l'impact d'un corps céleste sur l'île René-Levasseur au milieu du réservoir Manic 5). Il participe aux études effectuées dans le cadre de la Stratégie relative aux pêches autochtones (SRAPA) du ministère des Pêches et des Océans, qui vise à définir les besoins de pêche à des fins alimentaires, sociales et rituelles. Entre 1989 et 1994, il a, bien entendu, participé avec Hydro-Québec aux études sur la restauration du saumon de la rivière Betsiamites.

7.3 Villégiature, loisirs et tourisme

7.3.1 Description

7.3.1.1 Utilisation actuelle

La section sur l'utilisation actuelle du territoire se concentre presque essentiellement sur la villégiature, les loisirs et le tourisme puisqu'il s'agit de la principale utilisation humaine qui risque de subir les impacts du projet dans la zone d'influence. L'accent est cependant mis sur les activités et les infrastructures directement liées à la rivière, notamment la navigation et la pêche.

Les activités agricoles, concentrées dans la plaine du lac Saint-Jean (embouchure de la rivière Péribonka), ne sont pas traitées en détail puisqu'elles ne subiront aucun impact. La production laitière est l'activité agricole la plus importante tant dans la MRC de Lac-Saint-Jean-Est que dans celle de Maria-Chapdelaine. Les bleuettières occupent également un espace notable sur le territoire.

Quant à l'utilisation urbaine du territoire le long de la rivière Péribonka, elle est principalement concentrée dans les noyaux urbains des municipalités de Péribonka sur la rive droite et de Sainte-Monique sur la rive gauche. Les périmètres urbains de ces deux municipalités sont compris dans la zone d'étude.

Les activités de villégiature, de loisirs et de tourisme relatives aux rivières Manouane et Péribonka ainsi que les résultats d'une enquête faite auprès des villégiateurs détenteurs de baux du MRN sont décrits à la section 7.3.1.1. Une description des activités exercées dans les zecs situées à proximité de la rivière Péribonka et dans les pourvoiries à droits exclusifs le long de la rivière Manouane est présentée à la section 7.4 portant sur l'utilisation des ressources fauniques.

■ Rivière Manouane et lac du Grand Détour

Les pourvoiries et la villégiature en terres publiques constituent les attraits touristiques dominants de la partie de la zone d'étude qui s'étend de part et d'autre de la rivière Manouane.

On compte deux pourvoiries à droits exclusifs sur les rives de la rivière Manouane, soit les pourvoiries du Lac Duhamel et Pavillon Boréal. Le territoire de ces dernières est principalement concentré sur la rive gauche de la rivière.

En 1998, moins d'une quinzaine de chalets occupaient les rives immédiates de la rivière Manouane, ces dernières étant très escarpées. Ces chalets représentaient 0,55 % du nombre total de chalets dans le TNO de Mont-Valin qui en comptait 2 530. Un groupe de sept chalets se situe au sud de la route forestière R0251, au km 40 de la rivière Manouane.

La navigation est pratiquée sur la rivière Manouane pour la promenade ou pour la pêche, dans les tronçons fréquentés par la clientèle des pourvoiries ou par les villégiateurs riverains. Elle est surtout effectuée en embarcations à moteur et en canots.

La Fédération québécoise du canot et du kayak (auparavant appelée Fédération québécoise du canot-camping) reconnaît que cette rivière est canotable. Le degré de difficulté du parcours est qualifié de moyen, depuis le lac Manouane au nord, hors de la zone d'influence, jusqu'à la rivière Péribonka au sud. Onze sites de campement longent la rivière Manouane, dont six en aval du point de coupure.

Les zones en aval du futur barrage actuellement considérées comme difficiles à franchir ou infranchissables pour la navigation selon la Fédération québécoise du canot et du kayak sont les suivantes : du km 94 au km 96 (zone de rapides contournée par un portage reliant les km 94 et 95,5) ; du km 80 au km 83 (cascades et portages) ; km 78 (faible tirant d'eau) ; du km 74 au km 76 (cascades et portages) ; du km 65 au km 70 (cascades et portages) ; du km 64 au km 65 (rapides réservés aux experts et portages) ; du km 62 au km 63 (faible tirant d'eau).

Entre les km 3 et 14, il y a de nombreuses îles et l'écoulement se divise en plusieurs bras. Dans les conditions actuelles, certains bras secondaires sont impraticables, la profondeur n'étant pas suffisante pour permettre la navigation.

Entre les km 0 et 3, la rivière Manouane est profonde et son niveau d'eau dépend davantage du débit dans la rivière Péribonka que du débit dans la rivière Manouane.

Une entreprise de Saint-Fulgence, Québec Hors Circuit, offre depuis quelques années un forfait d'excursion en canot à deux places sur la rivière Manouane. À l'été 1998, une douzaine de touristes européens ont profité de cette activité. L'entreprise dénote un engouement pour les excursions en canot. Selon l'un de ses gestionnaires, la rivière est appréciée pour son fort débit, même durant l'été, pour sa facilité de navigation de même que pour l'aspect sauvage de ses rives où la flore et la faune sont abondantes.

Selon une enquête faite auprès des villégiateurs possédant un chalet sur les rives de la Manouane, la pêche est pratiquée sur tout le cours de la rivière en territoire libre. Cette enquête n'a cependant pas permis de savoir si les villégiateurs utilisent le plus souvent leur embarcation pour pêcher. Mentionnons que les données relatives à la villégiature et aux activités des villégiateurs dans la zone d'influence du projet sont décrites plus loin dans la présente section.

Par ailleurs, d'après l'enquête faite auprès des deux pourvoyeurs de la zone d'étude, la majorité des clients de la Pourvoirie du Lac Duhamel pêchent sur la rivière Manouane soit à partir de leur embarcation à moteur, soit de la rive. De même, les clients de la Pourvoirie Pavillon Boréal utiliseront dorénavant la rivière Manouane pour la pêche puisque l'entreprise a nouvellement fait l'acquisition des droits d'exploitation d'une partie du territoire, cours d'eau compris.

La profondeur de l'eau rend possible la navigation en bateau à moteur à partir du nord du lac Duhamel jusqu'au pont qui enjambe la rivière Manouane, à l'ouest du lac du Grand Détour. À cet endroit, des rapides empêchent la navigation. Cependant, l'embarcation peut être remise à l'eau en amont du pont puisque la rivière redevient navigable sur quelques kilomètres.

Selon l'enquête effectuée auprès des villégiateurs, les paysages qu'offrent la rivière Manouane et le lac du Grand Détour de même que leurs plages sont très appréciés.

■ Rivière Péribonka

La zone d'étude compte trois territoires de zecs, soit ceux de la zec des Passes, de la zec du Lac-de-la-Boiteuse et de la zec Onatchiway (voir la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Péribonka* à l'annexe S). La première se trouve sur la rive droite de la rivière Péribonka. Elle est entièrement comprise dans la zone d'étude. Les deux autres se situent sur la rive gauche de la même rivière et ne se trouvent que partiellement dans la zone d'étude. Les limites de ces trois zecs n'atteignent pas la rivière Péribonka. Cependant, la zec du Lac-de-la-Boiteuse borde la rive nord du lac Tchitogama. Une pourvoirie sans droits exclusifs, la pourvoirie des Passes, se situe en amont de la rivière Péribonka, soit à environ 4 km en aval de la centrale de Chute-des-Passes. Les activités dans les zecs et la pourvoirie sont décrites à la section 7.4.

Selon une étude menée il y a quelques années (Hydro-Québec, 1992), les zones concentrées de villégiature privée donnaient rarement sur la rivière, en raison de l'escarpement des rives et de la présence des centrales et du barrage de la société Alcan.

Un inventaire sommaire des baux de villégiature en bordure de la rivière Péribonka a été fait en 1998 par Alliance Environnement à partir des informations disponibles au ministère des Ressources naturelles, direction Saguenay—Lac-Saint-Jean. Les rives de la rivière Péribonka entre son embouchure et la centrale de Chute-des-Passes comptaient alors 21 sites de villégiature officiels.

La carte d'utilisation du sol réalisée par le bureau régional du MRN et mise à jour en mai 1997 dénombrait 23 chalets bordant la rivière Péribonka dans la section entre le lac Tchitogama et le barrage de Chute-des-Passes. Plus de la moitié de ces chalets étaient concentrés dans le secteur immédiatement en amont du lac Tchitogama, soit à une distance d'environ 15 km de ce dernier.

L'information fournie par la carte du MRN et celle recueillie lors de l'inventaire de 1998 sont comparables. Le MRN indique seulement deux chalets de plus dans le secteur en amont de la centrale de Chute-des-Passes et deux de plus au sud de cette dernière. La carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Péribonka* indique l'emplacement des chalets inventoriés par le MRN et Alliance Environnement.

Mentionnons qu'aucune enquête détaillée comme celle réalisée pour la rivière Manouane n'a été menée pour la rivière Péribonka. Aucune information relative aux équipements (quais, hangars à bateaux, etc.) qui pourraient être liés aux quelques chalets situés en bordure de la rivière n'a donc été recueillie.

Plusieurs activités récréotouristiques ou infrastructures sont directement liées à la rivière Péribonka à l'intérieur des territoires municipalisés. La navigation est pratiquée sur la rivière pour la promenade et pour la pêche, notamment par les villégiateurs riverains et par les clients du Centre nautique de Péribonka. Outre le quai, cette marina compte une centaine d'emplacements pour les visiteurs, et on y trouve divers produits et services : essence, carburant diesel, eau potable, électricité, restaurant, toilettes et douches. La profondeur au quai en période de basses eaux est de 2,1 m. Un concours nautique se tient annuellement sur la rivière du 29 juillet au 1^{er} août. L'entreprise Les Excursions Ô Hameau, dont les bureaux se situent à Péribonka, offre des excursions en kayak de mer, en canot, en grand canot motorisé, ou en traîneau à chiens et des randonnées pédestres entre les 48^e et 51^e parallèles. Dans la même municipalité se trouve le complexe touristique situé sur les îles du Repos et Broët et sur une partie de l'île Lucien. Il comprend l'auberge de jeunesse Île-du-Repos et un camping rustique.

Le parc de la Pointe-Taillon occupe un espace important à l'embouchure de la rivière Péribonka, soit une superficie de 92 m² sur la rive gauche. Il s'agit d'un parc de conservation provincial. Avec 45 000 visiteurs en 1998, son achalandage avait augmenté de 25 % par rapport à l'année précédente. La clientèle peut y profiter de plages de sable fin, de 32 km de pistes cyclables faisant partie de la Véloroute des bleuets et de sites de camping rustique. La pratique de sports nautiques (canot, pédalo, kayak de mer, planche à voile, voilier) et la baignade y sont également possibles. Des activités d'observation et d'interprétation de la nature et portant sur l'histoire de la pointe Taillon sont offertes. La présence d'originaux, de colonies de castors, d'une abondante faune ailée et d'une végétation diversifiée font partie des attraits de ce lieu.

Des sentiers y sont également aménagés. La pêche et la chasse y sont interdites. Ajoutons que plusieurs projets de développement sont prévus dans le parc jusqu'en 2005 selon le schéma d'aménagement de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est.

Le centre touristique de Sainte-Monique-de-Honfleur, qui comporte des chalets, un camping, une plage, un étang de pêche et qui offre des vélos en location, se situe à Sainte-Monique sur la rive gauche de la rivière Péribonka. Un accès public à la rivière se trouve en amont de l'île du Repos. Des sites d'observation offrent des points de vue d'intérêt sur la centrale de la Chute-à-la-Savane.

Dans la municipalité de Lamarche, le lac Tchitogama est le lieu de plusieurs activités récréatives. Situé sur les rives de ce lac, le centre de plein air Tchitogama comprend une marina et un quai public. On peut aussi y pratiquer la chasse, la pêche (à la ouananiche notamment), la pêche blanche et des activités liées aux véhicules tout-terrain et aux motoneiges. Des services d'hébergement et de restauration sont également offerts.

Sur tout son cours, la rivière Péribonka est très fréquentée par les amateurs de pêche sportive. Une description des activités de pêche en territoire libre est présentée à la section 7.4.1.1 et à la section 7.4.1.2.

À L'Ascension, la rivière Péribonka offre un potentiel récréotouristique intéressant aux plaisanciers et se transforme en un village de pêche blanche en hiver. Le village Jos-Bonka rassemble chaque année les adeptes de la pêche blanche et de la motoneige. La section 7.4.1.2 décrit les activités qui y sont offertes.

La Carte Blanche 1999-2000 indique les sentiers qui traversent le territoire du club de motoneige Secteur Nord, sur la rive gauche de la rivière Péribonka, et du club de motoneige de Saint-Augustin, sur la rive droite de cette dernière. Le sentier Trans-Québec n° 93 traverse la rivière Péribonka à la hauteur du village de Sainte-Monique où se trouve le relais de la Tour. Également, un sentier local traverse le lac Tchitogama (emplacement du centre de plein air Tchitogama) puis la rivière Péribonka. Le sentier Trans-Québec n° 93 et les sentiers locaux de la zone d'étude sont reliés au sentier régional n° 328. Seuls les sentiers qui traversent la rivière Péribonka et le lac Tchitogama sont indiqués sur la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Péribonka*.

La Fédération québécoise du canot et du kayak reconnaît que cette rivière est canotable à partir du lac Péribonka. En fait, dans la partie amont de la rivière, à partir du barrage de Chute-des-Passes, le parcours comporte de longs portages qui permettent d'atteindre la rivière Manouane un peu en amont de la rivière Houlière. De sa confluence avec la rivière Manouane jusqu'au lac Tchitogama, où se termine le parcours, la rivière Péribonka s'étend sur environ 75 km. Ce tronçon compte trois sites de camping rustique. Le degré de difficulté du parcours canotable est qualifié de moyen, depuis le lac Péribonka, au nord, jusqu'au lac Tchitogama, au sud. Il convient de noter que l'Association touristique de la Péribonka prépare un plan directeur. De plus, un plan de balisage est en cours pour la rivière Péribonka.

■ Enquête auprès des villégiateurs de la rivière Manouane

La description des activités de villégiature a été réalisée à partir de renseignements obtenus lors d'une enquête faite auprès des villégiateurs susceptibles d'être touchés par le projet.

D'abord, une visite aux bureaux régionaux du MRN du Saguenay—Lac-Saint-Jean a permis de relever les numéros de dossiers correspondant aux baux de villégiature accordés en bordure immédiate de la rivière Manouane et des plans d'eau dont le niveau risque d'être modifié après l'aménagement. Les numéros de dossiers relevés correspondaient tous à des baux de location de chalets privés ou d'abris sommaires.

Ensuite, un questionnaire a été transmis par la poste, par l'intermédiaire du MRN, à chacun des villégiateurs touchés par le projet de dérivation. Il comportait 28 questions réparties en 6 sections :

- a) *Description de la propriété ;*
- b) *Fréquentation du chalet ;*
- c) *Choix de l'emplacement ;*
- d) *Accès ;*
- e) *Activités pratiquées ;*
- f) *Association ou groupe de villégiateurs.*

Une carte à l'échelle approximative de 1 : 150 000 accompagnait le questionnaire pour permettre aux villégiateurs d'indiquer les secteurs de pêche et de chasse qu'ils fréquentent le plus souvent. L'objet de l'enquête était décrit dans une lettre explicative. Les villégiateurs avaient environ quinze jours pour remplir le questionnaire et le retourner au MRN de leur région par la poste.

Précisons qu'avant d'être transmis aux villégiateurs de la rivière Manouane, le questionnaire a d'abord fait l'objet d'un essai préalable auprès de six villégiateurs de la région du Haut-Saint-Maurice. Ces six personnes ont été sélectionnées parce qu'elles étaient détentrices de baux de villégiature en bordure de rivières comparables à la Manouane. Le questionnaire a ensuite été révisé en fonction des commentaires des répondants.

Parmi les 19 baux de villégiature ciblés à l'origine, quatre ont été éliminés puisqu'il s'agissait d'occupations non autorisées ou de bien excédentaire confisqué. Au total, quatorze questionnaires ont été postés par le MRN.

Neuf villégiateurs sur quatorze ont rempli le questionnaire ; le taux de réponse dépassait donc 64 %. Ce taux est jugé très bon, notamment en raison du court délai accordé et du fait qu'aucun rappel n'a été effectué auprès des villégiateurs.

Parmi les quatorze villégiateurs retenus, dix proviennent de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean et quatre, d'ailleurs au Québec, soit deux de la région de Montréal, un de

Lanaudière et un de la Côte-Nord. Sur les neuf répondants, sept habitent dans la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean et deux, ailleurs au Québec.

Par ailleurs, sur les quatorze chalets dénombrés dans la zone d'étude, cinq se situent en bordure du bief de dérivation ou de plans d'eau dont le niveau sera rehaussé, et neuf, dans la partie à débit réduit, soit en aval du barrage projeté au km 97 (voir le feuillet 3 de la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane* à l'annexe S). Un regroupement de sept chalets se situe aux environs du km 40 sur la rive droite de la rivière Manouane, c'est-à-dire dans la section de la rivière à débit réduit. Les cinq propriétaires situés en bordure du bief de dérivation ont tous répondu au questionnaire. Parmi les neuf propriétaires du secteur dont le débit sera réduit, quatre l'ont rempli.

Les résultats de l'enquête n'ont pas permis de faire ressortir des différences notables dans l'utilisation du territoire par les villégiateurs de l'une ou l'autre section de la rivière. Les activités pratiquées, les critères de satisfaction par rapport aux secteurs, la fréquentation des chalets, etc., sont sensiblement les mêmes dans les deux cas. Il n'a donc pas été jugé pertinent de présenter les résultats de l'enquête de façon séparée.

Certains villégiateurs n'ont pas répondu à toutes les questions, ce qui explique que les totaux ne correspondent pas toujours au nombre de répondants.

L'annexe K présente une synthèse des résultats de l'enquête auprès des villégiateurs de la rivière Manouane.

Les questions relatives à la description des propriétés ont fait ressortir que la majorité des répondants, soit sept sur neuf, possèdent leur chalet depuis six ans ou plus dont quatre répondants, depuis plus de dix ans. Plus de la moitié des répondants (cinq répondants) n'ont pas construit leur chalet eux-mêmes. Quatre d'entre eux l'ont acheté de personnes sans lien de parenté ; un seul l'a acquis d'un membre de sa famille. Seulement trois villégiateurs ont effectué des rénovations à leur chalet ; il s'agit de finition intérieure ou extérieure (deux répondants) ou de branchement d'eau potable (un répondant).

Outre leur chalet, huit propriétaires possèdent des bâtiments annexes ou d'autres équipements sur leur terrain, soit une remise (7), un quai (1), un hangar à bateaux (1), un garage (1), une toilette sèche (1) ou une cache pour la chasse à l'original (1). Le quai et le hangar à bateaux sont situés sur le même terrain, soit aux environs du km 40.

Un peu plus de la moitié (cinq répondants) des villégiateurs sont uniques propriétaires de leur chalet. Parmi les quatre copropriétaires, deux partagent leur chalet avec un ami et un avec trois autres personnes de la famille immédiate et des amis. Le chalet est utilisé de façon habituelle par quatre à neuf personnes, dans six des cas, et par dix personnes ou plus, dans deux cas. Un seul propriétaire s'y rend seul.

La fréquentation du chalet varie passablement d'un villégiateur à l'autre, mais la majorité (cinq répondants) s'y rendent 20 fois ou plus par année. Un seul ne s'y rend que de une à cinq fois par année. Trois y vont de 6 à 19 fois par année.

Seulement deux villégiateurs fréquentent leur chalet toute l'année. Quatre se rendent à leur chalet l'été, l'automne et l'hiver ; deux l'utilisent le printemps, l'été et l'automne et un ne s'y rend qu'en été et en automne. De façon générale, plus précisément pour sept des répondants, les séjours durent quatre jours ou plus. Pour un même villégiateur, la durée de séjour peut varier entre deux et dix jours ou trois et quinze jours.

Les villégiateurs ont tous choisi l'emplacement de leur chalet en raison du potentiel de chasse et de pêche mais également pour la présence de la rivière Manouane (cinq répondants) ou du lac du Grand Détour (un répondant). La facilité d'accès (trois répondants) et l'isolement (quatre répondants) ont aussi constitué des critères de choix pour certains.

Tous les villégiateurs se sont dits satisfaits du secteur où est situé leur chalet. Le potentiel de chasse et de pêche a été mentionné par trois répondants. La beauté du paysage représente un critère de satisfaction pour deux répondants et la tranquillité pour un répondant. Notons ici que cinq villégiateurs n'ont pas précisé pour quelles raisons ils étaient satisfaits de leur secteur. Parmi les éléments qui leur plaisent le moins, deux villégiateurs ont mentionné le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane. Parmi les autres aspects négatifs aux environs de leur secteur, ils ont indiqué l'achalandage des routes (un répondant), l'abondance des mouches (un répondant) et l'éloignement du chalet par rapport au lieu de résidence (un répondant).

Pour accéder à leur chalet, la majorité (huit répondants) des villégiateurs utilisent une automobile ou une camionnette. Les véhicules à quatre roues motrices (quatre répondants) et les véhicules récréatifs tout-terrain (deux répondants) ont également la faveur de quelques-uns. La motoneige est utilisée par quatre des six répondants qui se rendent à leur chalet au cours de l'hiver. Également, deux villégiateurs doivent utiliser leur embarcation pour accéder à leur chalet. Il s'agit du propriétaire dont le terrain se trouve au km 104, juste en amont du futur barrage, et d'un des deux propriétaires d'un chalet situé sur les rives du lac du Grand Détour. Notons que les deux villégiateurs installés sur les rives de ce lac se rendent occasionnellement à leur chalet au moyen d'un hydravion.

L'itinéraire emprunté par les villégiateurs est inévitablement fonction de leur lieu de résidence permanent et de l'emplacement de leur chalet. Dans le cas de la présente enquête, seuls les sept villégiateurs résidant au Saguenay—Lac-Saint-Jean ont précisé leur itinéraire. Tous ont dit emprunter, jusqu'au kilomètre le plus près de leur chalet, le chemin des Passes, qui correspond, selon la carte routière du Québec, à la route forestière 250. D'après les réponses obtenues, pour se rendre à leur chalet, trois villégiateurs doivent par la suite naviguer sur la rivière Manouane. Comme on l'a précisé précédemment, l'un d'entre eux doit également traverser le lac du Grand Détour en embarcation puisque son chalet se trouve sur la rive est du plan d'eau. Un autre possède un chalet en amont du lac du Grand Détour, soit au km 126 de la rivière Manouane, et le troisième dans la portion aval de la rivière, soit au km 37.

Au nombre des activités pratiquées par les villégiateurs pendant les séjours à leur chalet, celles qui suscitent beaucoup d'intérêt sont la pêche et la chasse puisque tous les répondants ont classé ces activités au premier rang. Vivre au grand air constitue également une activité des plus appréciées par huit des répondants. Se promener dans la forêt et faire la reconnaissance de son territoire de chasse représentent des activités que six des répondants aiment beaucoup pratiquer. Parmi les six villégiateurs qui se rendent à leur chalet l'hiver, cinq ont mentionné qu'ils appréciaient beaucoup la pratique de la motoneige et un répondant a déclaré qu'il l'appréciait passablement. Le véhicule tout-terrain a également la faveur de cinq répondants. Les activités qui suscitent peu ou pas d'intérêt pour tous les villégiateurs sont la pratique de la voile et le piégeage. La raquette et le ski de fond n'ont aucun intérêt pour sept des neuf répondants et la pratique du bateau à moteur est inintéressante pour six d'entre eux.

Comme il a été mentionné plus tôt, la pêche et la chasse constituent deux des activités les plus populaires auprès des villégiateurs. Le seul lieu de pêche cité par tous les répondants est la rivière Manouane. La pêche y est pratiquée sur tout son cours à l'intérieur des territoires libres. Le lac du Grand Détour a pour sa part été nommé par quatre répondants. Les lacs à Paul, de la Ligne, Léonce, Savaria, Jacques et Guy de même que la rivière du Castor-Qui-Cale ont été nommés au moins une fois par certains répondants. Enfin, plusieurs petits lacs et certains cours d'eau sans nom situés aux environs du chalet de chaque villégiateur sont également fréquentés pour la pêche.

Les secteurs de chasse les plus fréquentés sont à peu près les mêmes que les secteurs de pêche. Ce sont les abords de la rivière Manouane et du lac du Grand Détour qui sont mentionnés le plus souvent par les villégiateurs.

Le lieu qui intéresse plus particulièrement les villégiateurs est, de façon générale, le terrain où se trouve leur chalet et d'où ils ont une vue sur la rivière Manouane et le lac du Grand Détour. Il est à noter que deux villégiateurs ont nommé comme lieu d'intérêt les plages de la rivière Manouane et deux villégiateurs ont également mentionné les plages du lac du Grand Détour.

Seulement deux répondants ont dit faire partie d'une association de villégiateurs. Il s'agit, dans un cas, de l'Association de chasse et de pêche de Chicoutimi et, dans l'autre cas, du Regroupement des locataires des terres publiques (RLTP). Le nombre de membres des deux associations est également inconnu.

Les liens entre les différents villégiateurs sont, dans la majorité des cas, amicaux ou familiaux. Deux ont dit être membres d'une même association. La grande majorité des villégiateurs se visitent. Seulement un répondant a mentionné la tenue d'activités communes avec les villégiateurs de son secteur. Un seul villégiateur n'a aucune relation avec ses voisins, les chalets de ces derniers se situant trop loin du sien.

Lors du survol hélicoptéré de l'été 1999, sept chalets ou abris sommaires qui n'avaient pas été inventoriés au moment de l'enquête ont été aperçus. Selon le représentant du ministère des Ressources naturelles de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, seulement trois de ces

chalets ou abris font l'objet d'un bail de villégiature. Deux d'entre eux sont situés en bordure du lac Patrick, alors que l'autre se trouve à une distance de plus de 3 000 m à l'est de la rivière Manouane mais dans la future zone ennoyée au sud-ouest du lac du Grand Détour.

7.3.1.2 Utilisation projetée

Le territoire adjacent à la rivière Manouane est composé uniquement de terres du domaine public. Globalement, le territoire de la rivière Péribonka en amont du lac Tchitogama est entièrement de tenure publique alors que celui en aval du lac est principalement de tenure privée, si l'on exclut le Parc de conservation de la Pointe-Taillon. La gestion de l'aménagement et des ressources du territoire est partagée entre trois mandataires principaux : le ministère des Ressources naturelles (MRN), les municipalités régionales de comté (MRC) du Fjord-du-Saguenay, de Maria-Chapdelaine et de Lac-Saint-Jean-Est, et la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). Ceux-ci ont des responsabilités touchant la planification, la gestion et la direction du territoire ou l'exploitation de ses ressources. Les organismes de développement participent également à la planification régionale. Les orientations et actions préconisées par ces derniers sont le résultat d'un consensus de l'ensemble des interventions du milieu. L'annexe L présente le détail de la planification du territoire par les différents intervenants du milieu.

■ Ministère des Ressources naturelles

Principal gestionnaire des terres du domaine public, le MRN a la responsabilité de gérer l'octroi des droits d'exploitation de ces terres. À ce titre, il a la responsabilité de l'aménagement du territoire public et de la gestion de ses ressources. Le *Plan d'affectation des terres du domaine public* constitue l'un des principaux outils du MRN.

Le MRN a délégué une part de ses responsabilités aux MRC en 1997. Ces dernières sont maintenant responsables de l'adjudication des baux de villégiature à l'intérieur des territoires publics intramunicipaux. Le MRN conserve pour sa part l'adjudication de ces baux à l'intérieur des territoires publics dans les territoires non organisés (TNO). Pour ce faire, il s'est doté d'un cadre global de planification qui s'appuie sur le *Plan régional de développement de la villégiature* (PRDV). Ce dernier a été élaboré en collaboration avec les intervenants du milieu. Ce PRDV est aussi pris en compte par les MRC lors de l'adjudication des baux de villégiature à l'intérieur des territoires publics intramunicipaux.

Le territoire public compris dans la zone d'influence fait presque exclusivement partie de l'affectation forestière de production. Ce type d'affectation est axé sur le prélèvement de la matière ligneuse compte tenu des autres ressources du milieu forestier. Quelques secteurs situés aux abords de plans d'eau sont réservés à des affectations forestière et récréative.

À l'intérieur de la planification actuelle du PRDV, la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean a été divisée en quatre territoires de gestion correspondant à quatre catégories de demandes d'utilisation récréative. La rivière Péribonka couvre les quatre catégories de territoires de

gestion (voir la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Péribonka* à l'annexe S).

Le territoire de gestion n° 1 regroupe le cœur du territoire municipalisé de la région où les derniers espaces publics sont fortement sollicités, principalement en bordure des lacs. Sur la rivière Péribonka, la limite amont du territoire de gestion n° 1 se situe à environ 2 km au nord du noyau urbain de Sainte-Monique. On y privilégie notamment les types de villégiature commerciale et communautaire qui complètent l'offre existante, de même que l'accès public aux rives des cours d'eau.

Le territoire de gestion n° 2 couvre les municipalités en périphérie dont les terres publiques offrent un bon potentiel. Sur la rivière Péribonka, elles s'étendent jusqu'aux limites sud des zecs comprises dans la zone d'étude. On veut également y éviter la privatisation des plans d'eau et favoriser, entre autres, la villégiature privée regroupée.

Le territoire de gestion n° 3, caractérisé par un fort potentiel récréatif et par une forte demande, s'étend jusqu'à la confluence des rivières Péribonka et Manouane. Du côté de la MRC du Fjord-du-Saguenay, le développement sera axé sur des projets récréotouristiques mettant en valeur le couloir panoramique qu'offre la rivière Péribonka. Du côté de la MRC de Maria-Chapdelaine, le couloir de la rivière Péribonka offrira des activités de récréation extensive.

Le territoire de gestion n° 4, qui fait l'objet d'une faible demande d'utilisation à des fins récréatives, occupe le territoire au nord des zecs. Il comprend un projet de développement sur la rive gauche de la rivière Péribonka, au sud du lac Péribonka. Cependant, ce sont surtout les lacs qui sont visés pour le développement de la villégiature dans ce secteur. Certaines parties de ce territoire sont louées à la société Alcan.

Le PRDV de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean indiquait, pour la MRC du Fjord-du-Saguenay, une possibilité de développement de 477 emplacements de villégiature pendant les cinq années du plan. Un grand nombre d'entre eux, soit 300, se situent en territoire de gestion n° 4. Cependant, aucun des emplacements possibles de villégiature de la région ne se situe dans la zone d'influence.

Les rivières à saumon et à ouananiche ont fait l'objet d'efforts importants en vue de la restauration et de la prolifération de ces espèces. De façon à soutenir ces interventions, le PRDV interdit toute occupation de villégiature sur une bande de 100 m de telles rivières. Cette interdiction s'applique à une portion de la rivière Manouane (environ 7 km) qui traverse le territoire de la Pourvoirie du Lac Duhamel.

Sur le territoire de la MRC du Fjord-du-Saguenay, le MRN souligne l'attrait important du réservoir Pipmuacan pour une clientèle de chasseurs. Son développement est cependant presque terminé. Les demandes de modifications du PRDV, qui sont actuellement à l'étude, ne touchent toutefois pas le territoire dont il est question ici. Ainsi, la vocation de ce territoire ne devrait pas être modifiée.

■ Municipalités régionales de comté

En vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, les MRC ont la responsabilité de l'aménagement et du développement du territoire au niveau régional et des politiques d'aménagement et de développement qui en découlent. Elles s'occupent donc, notamment, de l'élaboration du schéma d'aménagement et de l'évaluation des bâtiments. Elles sont aussi directement responsables de l'ensemble des territoires non organisés sur leur territoire et, à ce titre, agissent comme municipalité locale, entre autres, pour tout ce qui concerne la planification du développement, la réglementation d'urbanisme et l'émission de permis et certificats.

Par ailleurs, rappelons que dans la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, le MRN a délégué une part de ses responsabilités aux MRC en tant que gestionnaires des terres publiques et responsables de l'adjudication des baux de villégiature.

Dans la MRC du Fjord-du-Saguenay, le territoire étudié dans le cadre du présent projet fait entièrement partie de l'affectation forestière. Celle-ci recouvre les territoires dominés par l'exploitation de la forêt et par les activités de récréation extensive, d'extraction et de mise en valeur énergétique. Outre les usages forestiers, sont autorisés dans ces territoires les usages industriels et récréotouristiques ainsi que les activités de conservation et de villégiature.

Le réservoir Pipmuacan, caractérisé par des concentrations importantes de caribous, est le seul élément de la zone à l'étude indiqué comme un territoire d'intérêt au schéma d'aménagement. De plus, aucune zone de contrainte n'est indiquée au schéma d'aménagement pour le territoire étudié.

Comme le prévoit la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, la MRC du Fjord-du-Saguenay a entrepris en 1995 le processus de révision de son schéma d'aménagement. À l'égard du présent projet, il importe de retenir que, sous le thème de l'environnement, le *Document sur les objets de la révision* (DOR) souligne les effets négatifs de la coupe de bois et de la présence de lignes de transport d'électricité sur la qualité des paysages. Les intervenants du milieu souhaiteraient être davantage consultés par Hydro-Québec aux premières étapes d'un projet, notamment lors du choix des tracés de lignes électriques. Également, un des objets de la révision vise à sensibiliser Hydro-Québec à l'importance d'intégrer harmonieusement ses installations, ses équipements et ses infrastructures à l'environnement. Par ailleurs, une mise à jour des sites d'intérêt naturel particuliers permettrait d'améliorer la protection des milieux écologiques fragiles.

Mentionnons également que le projet Bersimis est indiqué dans la section regroupant les projets d'équipements et d'infrastructures à caractère ou à incidence intermunicipal que le gouvernement, ses ministères et ses mandataires entendent réaliser dans la MRC. Le second projet de schéma d'aménagement révisé (PSAR II) a été adopté à l'automne 1999.

La MRC de Lac-Saint-Jean-Est a adopté son PSAR II en septembre 1999. Le schéma révisé final devrait être adopté à l'automne 2000. Certains objectifs du plan d'action de la MRC

méritent d'être mis en relief dans le cadre du présent projet. Mentionnons notamment la poursuite de la mise en valeur du Parc de conservation de la Pointe-Taillon et son intégration au concept de la station touristique de la rivière Péribonka, de même que le développement et l'amélioration du potentiel de pêche des rivières de la MRC. Il est important pour la MRC de protéger et de régénérer la ouananiche et son habitat, étant donné son impact sur l'activité touristique estivale. Selon les données de la troisième saison d'exploitation (1998), l'abondance de la ouananiche est exceptionnelle dans le lac Saint-Jean et dans ses tributaires. De plus, 40 % des droits d'accès à la pêche ont été achetés par des individus résidant à l'extérieur de la région.

Selon la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, en ce qui concerne le développement de la villégiature aux abords de la rivière Péribonka, le bail dont la société Alcan bénéficie sur la rivière comporte certains points problématiques qui devront être réglés avant que des sites de villégiature soient attribués le long de ce cours d'eau. Parmi les éléments contraignants, on a mentionné des aspects sécuritaires relatifs à la gestion des ouvrages hydroélectriques. Une étude d'opportunité sur la rivière Péribonka est en cours. Les participants à cette étude sont les trois MRC que traverse la rivière de même que les municipalités concernées.

Parmi les orientations du PSAR II de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, certaines concernent directement le corridor de la rivière Péribonka, notamment sa mise en valeur et son développement à des fins récréatives et touristiques. Les moyens d'action liés à ces orientations sont les suivants : établir que la Péribonka est une rivière d'intérêt régional ; terminer les travaux de nettoyage de la rivière rendus nécessaires par l'arrêt du flottage du bois et mettre en place un comité de suivi ; établir que la rivière est une zone prioritaire d'aménagement axée sur la récréation ; obtenir la participation des municipalités riveraines et celle des MRC de Maria-Chapdelaine et du Fjord-du-Saguenay dans la mise en valeur de ce territoire ; considérer la rivière comme étant un cours d'eau d'intérêt et viser son intégration au parc récréatif éclaté ; délimiter un corridor de protection des paysages d'une largeur de 50 m sur la rive gauche de la rivière Péribonka et du lac Tchitogama.

Parmi les territoires d'intérêt écologique de la MRC, on compte notamment la rivière Péribonka et le lac Tchitogama, les marais anonymes du Parc de conservation de la Pointe-Taillon, un corridor boisé de 30 m qui doit être conservé de part et d'autre de certaines routes locales de la rive gauche dont celle (non numérotée) en bordure immédiate de la rivière Péribonka. Ces corridors boisés se composent de peuplements de pins gris de 30 ans et de peuplements de pins gris de 50 ans homogènes et équiens.

Toujours selon le PSAR II de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, les affectations dominantes sur la rive droite de la rivière Péribonka sont les suivantes dans Sainte-Monique : récréation extensive (Parc de conservation de la Pointe-Taillon), agroforestière et forestière. L'affectation récréotouristique est attribuée au centre touristique de Sainte-Monique-de-Honfleur et l'affectation urbaine, au noyau urbain. Dans la municipalité de L'Ascension, l'usine de la société Uniforêt-Scierie Péribonka, Division de Uniforêt Scierie Pâte, profite d'une affectation industrielle et le village Jos-Bonka, d'une affectation récréotouristique. Ailleurs, la rive a une affectation forestière. Dans la municipalité de Lamarche, ce sont les affectations forestière et

agroforestière qui dominant. L'affectation agricole (bleuetière) est importante mais n'occupe pas la rive immédiate de la rivière Péribonka. L'affectation de la rive sud du lac Tchitogama est, pour sa part, principalement marquée par la villégiature estivale et récréotouristique en raison de la présence du centre de plein air Tchitogama et de quelques chalets.

La MRC de Maria-Chapdelaine a déposé son DOR en décembre 1995. Parmi les objets de la révision, ceux qui concernent plus précisément le présent projet sont l'exploitation faunique (préoccupation : ouananiche ; enjeu : gestion intégrée des rivières), le flottage du bois (préoccupations : arrêt de cette activité et opérations de nettoyage ; enjeu : récupération du plan d'eau), l'exploitation hydroélectrique, l'exploitation récréotouristique et la mise en valeur du potentiel récréotouristique.

Les préoccupations relatives à l'exploitation hydroélectrique sont le développement de mini-centrales, la maximisation des retombées économiques au cours de la construction d'ouvrages hydroélectriques et la priorisation de l'aménagement d'infrastructures majeures qui font consensus au sein de la population. L'enjeu est la gestion intégrée des rivières.

Les préoccupations relatives à l'exploitation récréotouristique sont l'aménagement des rivières canotables, la mise en valeur des plans d'eau et l'harmonisation du développement des réseaux hydroélectriques avec les centres récréotouristiques. La demande de terrains de villégiature est également une préoccupation. L'enjeu est encore une fois la gestion intégrée des rivières et l'identification des secteurs d'expansion de la villégiature.

Parmi les enjeux relatifs à la mise en valeur du potentiel récréotouristique, il convient de mentionner l'intégration de nouvelles activités, telles que la gestion de la ouananiche, les circuits cyclables et de motoneige, etc. La création d'un parc régional basé sur le réseau hydrographique constitue aussi l'un des enjeux cités.

Selon le schéma en vigueur depuis 1987, l'affectation récréation saisonnière est limitée à une bande minimale de 60 m le long de la rivière Péribonka. L'affectation urbaine correspond au village de Péribonka. L'affectation récréotouristique est attribuée au complexe muséologique Maria-Chapdelaine et au site de l'auberge de jeunesse Île-du-Repos. Enfin, une bande de 15 m de largeur le long de la rivière Péribonka dans le TNO de Chute-des-Passes fait partie de l'affectation « récréation extensive ».

Selon les schémas d'aménagement des MRC de la zone d'influence, certains éléments d'intérêt dans le secteur de la rivière Péribonka doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Sur la rive droite, la Petite rivière Péribonka et la rivière Péribonka sont des territoires d'intérêt esthétique pour la MRC de Maria-Chapdelaine. Les sites d'intérêt esthétique sont les haltes routières municipales aménagées sur la route 169 et offrant des points de vue sur la Petite rivière Péribonka et la rivière Péribonka. Les marais de Saint-Augustin et de la rivière Péribonka sont d'intérêt écologique.

Dans la MRC du Fjord-du-Saguenay, les territoires d'intérêt écologique correspondent à des aires de concentration de caribous.

■ Société de la faune et des parcs du Québec

La Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) est chargée d'assurer la conservation et la mise en valeur de la faune et de son habitat. Elle planifie et gère l'ensemble des interventions visant la protection et la sauvegarde des milieux naturels et des espèces fauniques ainsi que l'ensemble des activités d'exploitation de ces ressources. La FAPAQ est aussi responsable des activités liées à l'exploitation des ressources fauniques. Le *Plan de consolidation et de développement de la pourvoirie* et la *Politique des zones d'exploitation contrôlée* constituent deux de ses outils de planification et de gestion.

Dans la MRC du Fjord-du-Saguenay, les aires propices au développement de la pourvoirie avec droits exclusifs se situent uniquement au nord du réservoir Pipmuacan. Dans les MRC de Lac-Saint-Jean-Est et de Maria-Chapdelaine, aucun territoire propice au développement de ce type de pourvoirie ne fait partie de la zone d'influence. La création ou l'agrandissement de pourvoiries sans droits exclusifs est permise sur l'ensemble du territoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean, à la condition qu'il y ait consensus entre les partenaires.

■ Organismes de développement

L'Association touristique régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean est l'organisme régional de planification du développement touristique. Son plan stratégique de développement, réalisé en 1994, précise les forces et les faiblesses de la région. Parmi les forces, le grand nombre de lacs et de plans d'eau propices à la pêche constitue un potentiel qui mérite d'être développé. À l'automne 1999, l'Association a entrepris la mise à jour de ce plan. La révision devrait s'étaler sur une période de douze mois et conduire à l'adoption d'un nouveau plan stratégique de développement en l'an 2000.

Au début des années 90, le gouvernement du Québec adoptait une nouvelle politique de développement régional. Cette dernière proposait à chacune des régions administratives du Québec de se doter d'une planification stratégique régionale, remplaçant ainsi la formule des sommets économiques régionaux. La région administrative du Saguenay—Lac-Saint-Jean adoptait donc en février 1996 son *Plan stratégique régional*.

Le *Plan stratégique régional* s'articule autour de quatre grands enjeux pour lesquels des axes de développement stratégique et des orientations ont été proposés. Parmi ces axes, certains concernent le développement et la mise en valeur des sites et des espaces naturels ayant un potentiel distinctif et attractif à des fins récréotouristiques. D'autres ont trait au développement du potentiel hydroélectrique de la région. L'annexe L présente l'utilisation projetée du territoire. Soulignons que les plans de développement stratégique sont à la base des ententes-cadres entre chacune des régions et le gouvernement québécois. Ces ententes ont pour but de régir les

programmes d'aide au développement régional pour une période de cinq ans. L'entente-cadre de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean a été signée au printemps 1998.

7.3.2 Impacts

7.3.2.1 Utilisation actuelle

■ Rivière Manouane

◆ Navigation

Des impacts sur la navigation sont appréhendés en raison de la réduction des débits et des niveaux d'eau dans la rivière Manouane. Ces impacts sont d'abord causés par l'altération, en été et à l'automne, des conditions de navigation en aval du point de coupure. Ces modifications pourraient rendre infranchissables certains passages en eaux vives ou ceux actuellement caractérisés par de faibles tirants d'eau.

De façon générale, en ce qui concerne le canotage, les conditions de navigation subiront des modifications qui contribueront, d'une part, à changer l'aspect des zones de rapides et, d'autre part, à accroître les difficultés de déplacement dans les secteurs d'eaux calmes et d'eaux vives à faible profondeur, où la circulation est déjà plus laborieuse.

Dans les zones de rapides, l'impact de l'abaissement des niveaux demeure difficile à préciser, chaque site présentant des caractéristiques uniques. La difficulté de passage des rapides serait cependant accrue par l'exondation d'obstacles, tels que des blocs. Certains rapides pourraient même devenir infranchissables. Dans les zones d'eaux calmes et d'eaux vives, les futures conditions hydrauliques nuiront peu à la pratique du canot. En effet, les déplacements en canot n'exigent que de faibles profondeurs d'eau, de telle sorte que, dans certains secteurs peu profonds, la circulation demeurera encore possible malgré l'abaissement des niveaux d'eau. Cependant, les tronçons marqués par l'émergence de hauts-fonds devront probablement être franchis à gué.

Par ailleurs, la navigation en embarcation à moteur sera plus touchée par la baisse des niveaux d'eau parce qu'elle nécessite une plus grande profondeur (au moins 0,60 m) que celle exigée pour la pratique du canot. De fait, les embarcations peuvent s'échouer ou s'endommager sur des hauts-fonds ou sur des blocs exondés.

Les lieux où les impacts sur la navigation pourraient se faire sentir ont été établis à partir de cartes-guides élaborées par la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK), de renseignements recueillis lors de survols, de simulations de baisses de niveaux à partir de sections bathymétriques de la rivière ainsi que de la cartographie des faciès fluviaux.

Aucun impact n'a été attribué aux sections actuellement infranchissables, qui nécessitent des portages, telles que celles indiquées sur les cartes-guides de canot-camping et telles que les zones de rapides de diverses classes où la navigation est reconnue très difficile parce qu'elle

comporte des seuils, des cascades et des obstacles dangereux. Ces zones en aval du point de coupure, qui sont actuellement infranchissables durant les mois d'août et d'octobre, et qui le demeureront évidemment après la réduction des débits, sont situées aux endroits suivants : du km 94 au km 96 (zone de seuils et de rapides contournée par un sentier de portage reliant les km 94 et 95,5) ; du km 80 au km 83 (cascades et portages) ; km 78 (faible tirant d'eau) ; du km 74 au km 76 (cascades et portages) ; du km 65 au km 70 (cascades et portages) ; du km 64 au km 65 (rapides réservés aux experts et portages) ; du km 62 au km 63 (faible tirant d'eau) et du km 3,5 au km 4,5 (seuils) dans les chenaux secondaires. En mai, selon les données hydrauliques actuelles et projetées, la seule zone infranchissable est celle du km 4,4.

Les sites d'impacts potentiels retenus sont les zones de rapides et les zones de faible tirant d'eau actuellement franchissables, qui deviendront infranchissables après la diminution des niveaux et des débits. Selon les données hydrauliques disponibles pour les mois d'août et d'octobre, ces sections sont les suivantes : km 93 (seuil), km 91 (seuil), km 89 (seuil), km 86 (seuil), km 77 et 78 (seuils), km 70 et 71 (rapides et seuils), km 35 (seuils), du km 32 au km 34 (rapides et seuils), km 30 et 31 (seuils), km 27 et 28 (seuils), enfin, km 20 et 21 (seuils). Cependant l'ajout d'un épi au km 83 rendra navigables les sections aux km 91, 89 et 86.

Actuellement, entre les km 3 et 14, la présence de nombreuses îles divise l'écoulement en plusieurs bras. Certains bras secondaires sont impraticables, la profondeur n'étant pas suffisante pour permettre la navigation. Ainsi, ces étendues impraticables seront allongées et certains seuils émergeront par endroits. Ce phénomène sera cependant moins important en mai alors que la lame d'eau dans la rivière sera passablement plus élevée qu'en août et en octobre.

Entre les km 51 et 61, où se situe le lac Duhamel, aucun impact sur la navigation n'est appréhendé puisque le niveau actuel du lac sera préservé par l'aménagement d'un épi.

Comme on le précise à la section 7.3.1.1 sites de camping rustique se trouvent le long de la rivière Manouane en aval du point de coupure (km 82, 70, 69, 68, 52,5 et 8,5). Leurs caractéristiques pourraient être modifiées par la réduction des niveaux d'eau. Les plages adjacentes à certains de ces sites auront probablement une plus grande surface en raison de l'exondation des berges, alors que d'autres pourraient devenir plus difficilement accessibles en raison des pentes accentuées des berges. L'impact paraît cependant peu significatif, car il s'agit de sites naturels non aménagés qui peuvent être déplacés au besoin.

Enfin, la présence de la digue n° 1 au km 95 pourra entraver un lieu de portage utilisé pour le canot-camping par la Fédération québécoise du canot et du kayak.

◆ Sites de villégiature et infrastructures

L'utilisation des sites de villégiature et des quais ou rampes de mise à l'eau privés ne sera nullement compromise par la baisse des niveaux d'eau. À l'emplacement de la rampe de mise à l'eau de la Pourvoirie du Lac Duhamel (km 61,7), la baisse du niveau moyen sera de 0,07 m, ce qui ne nuira aucunement à son utilisation.

◆ Paysage

En aval du lac du Grand Détour, la rivière Manouane suit un parcours d'un peu plus de 100 km où se succèdent des tronçons occupés par des lacs de plus ou moins grande superficie, des tronçons fluviaux, des rapides en eaux vives et des chutes. Le tronçon 1 (du km 0 au km 51) de la rivière Manouane est constitué majoritairement de chenaux et de quelques méandres entrecoupés de seuils. On y trouve aussi quelques zones de rapides. Le lac Duhamel constitue le tronçon 2 (du km 51 au km 61). Le tronçon 3 (du km 61 au km 81) est principalement composé de rapides et de chenaux, entrecoupés de bassins et de seuils. Le tronçon 4 (amont du km 81) présente quant à lui une zone d'écoulement plus lent composée de bassins séparés par des seuils et des lacs.

Après l'aménagement, la rivière en aval du km 97 subira une réduction du débit, dont la proportion, en août, par rapport au débit original diminuera du tiers environ à l'embouchure à près de 92 % immédiatement en aval du barrage. L'étude hydrodynamique a montré que la coupure (avec un débit réservé de 3 m³/s) entraînerait une baisse de niveau d'au plus 1,0 m entre les km 92 et 91, au mois d'août, et d'au plus 1,2 m, au mois d'octobre. L'ajout d'un épi au km 83 permettra de maintenir les niveaux jusqu'au km 92.

Dans les tronçons plus en aval, les baisses de niveaux en période estivale varieront entre 0 et 0,75 m. Ces baisses de niveaux feront en sorte qu'une bande de largeur variable le long de chaque rive sera exondée. Cependant, dans les sections où les sables et les graviers dominent, la végétation envahira peu à peu ces zones. De plus, ces superficies exondées demeureront faibles comparativement à l'étendue totale des plans d'eau.

Dans les tronçons de rapides, outre la baisse des niveaux, on s'attend à ce que la réduction des vitesses s'accompagne d'une diminution de la turbulence des remous. Les secteurs de rapides, qui se situent principalement dans le tronçon 3 (du km 61 au km 81), sont ceux qui subiront la plus importante coupure de débit. Les parties les moins profondes de ces rapides émergeront. Précisons toutefois que les tronçons d'eaux vives qui lient les différents lacs entre eux n'occupent qu'une faible proportion de la superficie totale du plan d'eau.

Dans les chutes de la zone d'étude (km 67, 69, 75 et 81), il y aura une diminution de l'épaisseur de la lame d'eau qui se déverse. On pourra également percevoir une modification du bouillonnement et une diminution des eaux blanches qui se forment dans les bassins, au pied des chutes. La dénivellation des chutes, qui constitue un des éléments d'intérêt de ce type de paysage, sera préservée. La largeur de la lame d'eau à leur tête pourrait cependant être réduite. Le secteur des chutes des km 67 et 69 constitue un site d'intérêt particulier pour les clients de la Pourvoirie du Lac Duhamel. Trois sites de camping rustique se trouvent d'ailleurs à cette hauteur de la rivière, soit l'un sur la rive droite et deux sur la rive gauche. Un autre site de camping rustique est situé sur la rive droite de la rivière Manouane, à moins de 1 km de la chute du km 81. Les clients de la pourvoirie et les campeurs pourraient donc percevoir ce changement.

Dans la rivière Manouane se trouvent des lacs ou des baies dont les niveaux fluctuent selon l'hydrogramme naturel de la rivière. La réduction des niveaux aura peu d'incidence sur l'aspect de ces lacs. Les niveaux continueront de fluctuer selon l'hydrogramme naturel, mais à une cote inférieure. Compte tenu des pentes assez fortes de ces rives, les superficies exondées demeureront faibles.

Rappelons que, selon l'enquête effectuée auprès des villégiateurs, les paysages qu'offrent la rivière Manouane de même que ses plages sont très appréciés.

Ainsi, le principal impact sur le paysage est la diminution du débit dans les chutes, plus particulièrement celles des km 67 et 69 considérées comme des sites d'intérêt particulier pour les clients de la Pourvoirie du Lac Duhamel et les adeptes du canot-camping. Cet impact pourra être partiellement atténué par le maintien d'un débit réservé de 3 m³/s.

Aucun impact sur l'utilisation du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme n'est appréhendé sur la rivière Péribonka puisque la réduction des niveaux d'eau et des débits sera à peu près imperceptible pour les utilisateurs de la rivière.

■ Lac du Grand Détour

◆ Navigation

L'utilisation à des fins de navigation des secteurs où auront lieu les travaux de construction du barrage (environs du km 97) et des trois digues (km 94, 95 et sur l'affluent au sud du km 110) ne sera aucunement perturbée puisque ces secteurs sont actuellement non navigables.

Après la mise en eau du réservoir, la navigabilité entre l'amont du barrage et le lac du Grand Détour sera améliorée de façon générale. Cependant, la navigation et l'accessibilité des berges du lac du Grand Détour pourraient être entravées par les arbres laissés en place dans les plans d'eau formés par le rehaussement des niveaux d'eau en amont du barrage.

Pour éviter que des arbres ne perturbent la navigation et l'accessibilité aux berges, il est prévu procéder au déboisement partiel de la rive avant la mise en eau du réservoir sur une bande de 3 m de largeur au-dessus de la cote 418 m.

◆ Sites de villégiature et infrastructures

L'utilisation à des fins de villégiature des secteurs où aura lieu la construction du barrage et des trois digues, des chemins d'accès et des ponts risque peu d'être perturbée par les travaux d'excavation et de batardage qui engendrent bruits, vibrations et poussières. En effet, les trois sites de villégiature situés les plus près de la zone des travaux se trouvent à plus de 3 km. Cet impact sera temporaire et pourra être atténué par des mesures courantes.

La mise en eau du réservoir entraînera l'inondation de quatre sites de villégiature, soit un au km 103 de la rivière Manouane, un en bordure du ruisseau Rond, à l'est du km 91, un en bor-

dure de la rivière du Grand Détour, et un dernier à l'extrémité nord-ouest du lac du Grand Détour. Pour atténuer l'impact sur ces quatre sites qui seront ennoyés, il conviendrait d'offrir une indemnisation aux propriétaires touchés.

◆ **Paysage**

Le paysage qu'offre le lac du Grand Détour de même que ses plages ont été cités comme éléments d'intérêt par deux propriétaires de chalet qui ont répondu à l'enquête relative à la villégiature. Ces répondants verront donc le paysage environnant leur chalet ou l'endroit qu'il fréquentent pour la pêche modifié après l'aménagement. Aucune mesure d'atténuation n'est proposée pour le paysage.

■ **Rivière aux Hirondelles**

◆ **Navigation**

Dans le cadre du projet, l'aménagement de canaux de dérivation est prévu entre le lac du Grand Détour et la rivière aux Hirondelles. Un chemin longerait ce canal du côté nord. De plus, un ouvrage régulateur des niveaux et des débits serait construit en amont du lac Patrick. Par ailleurs, un seuil visant à mesurer le débit vers le réservoir Pipmuacan serait aménagé en aval du lac Patrick.

Les vannes de l'ouvrage régulateur en amont du lac Patrick seraient fermées une année sur sept durant la période de crue printanière, de manière à limiter les apports dans le réservoir Pipmuacan. Durant ces périodes de fermeture du canal, il y aurait une réduction progressive du niveau d'eau dans le lac Patrick, jusqu'à la cote 413 m, soit d'environ 3,0 m au total. Le niveau actuel du lac Patrick se situe à la cote 415,9 m et les fluctuations de niveau atteignent environ 1 m.

La présence du canal de dérivation pourrait constituer un impact positif du projet sur la navigation entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick qui n'est pas possible actuellement. Cependant, une réserve doit être faite pendant les périodes de fermeture du canal, soit une fois tous les sept ans environ.

En ce qui a trait à la navigation dans le canal de dérivation et dans le lac Patrick, il conviendrait de mettre en place des panneaux informant de la baisse progressive du niveau de l'eau une fois tous les sept ans.

◆ **Sites de villégiature**

Au cours de la construction des canaux de dérivation, de l'ouvrage régulateur de même que du chemin d'accès le long des canaux, les occupants du chalet en bordure du lac Patrick risquent d'être incommodés par les bruits, vibrations et poussières causés par les travaux d'excavation dans le roc et le va-et-vient des véhicules. Ces travaux devraient avoir lieu après la crue du printemps et jusqu'à la crue d'automne, c'est-à-dire pendant la période où la fréquentation des

chalets est la plus forte. Des mesures d'atténuation courantes présentées à l'annexe R permettront de réduire cet impact temporaire.

En période d'exploitation normale, le niveau du lac Patrick sera abaissé de 1,1 m, ce qui pourrait causer des difficultés d'accès aux occupants du chalet situé en bordure de ce lac. De plus, pendant la fermeture du canal de dérivation prévue en période de crue printanière, soit environ une année sur sept, les occupants pourraient connaître des difficultés d'accès périodiques supplémentaires, puisque la baisse progressive du niveau de l'eau pourrait atteindre 2 m additionnels. Les villégiateurs seront cependant informés de la fluctuation du niveau du lac Patrick au moyen de panneaux placés sur les rives du lac et du canal.

En contrepartie, la présence d'un chemin en bordure du canal constituera un impact positif du projet puisqu'il facilitera l'accès au site de villégiature situé en bordure du lac Patrick.

◆ Paysage

Le paysage qu'offrent le lac Patrick et ses abords sera modifié pour les occupants du chalet situé sur ses rives en raison de la présence du canal de dérivation, de l'ouvrage régulateur, du seuil et de la diminution du niveau de l'eau, diminution amplifiée une fois tous les sept ans. Cet impact ne pourra être atténué.

■ Rivière Péribonka

◆ Navigation

La réalisation du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane pourrait perturber les conditions de navigation sur la rivière Péribonka de façon directe, en réduisant la profondeur d'eau, ou de façon indirecte, en provoquant la remise en circulation de billes de bois et l'apparition de chandelles ou billes de bois échouées pointant vers la surface de l'eau. D'après l'expérience vécue dans d'autres rivières, notamment dans les rivières Saint-Maurice et des Outaouais, il existerait deux causes possibles à la remise en circulation de billes de bois.

La première serait le fait des crues exceptionnelles, qui remettent en mouvement les billes échouées loin sur les rives, au-delà du niveau habituel de la rivière. La deuxième cause est la baisse exceptionnelle des niveaux d'eau, qui expose une partie des billes échouées sur le lit de la rivière. Cette exposition temporaire provoquerait l'assèchement partiel des billes, lesquelles seraient ensuite remises en circulation lors du rehaussement des niveaux d'eau. Ce dernier phénomène est susceptible de se produire dans la rivière Péribonka en raison de l'abaissement maximal prévu de 0,10 m des niveaux.

Toutefois, la remise en circulation de billes de bois et l'apparition de chandelles devraient demeurer de faible ampleur puisque le nettoyage des billes a été effectué jusqu'à une profondeur de 0,30 m lors du programme de remise à l'état naturel de la rivière Péribonka réalisé par la société Abitibi-Consolidated.

La rivière Péribonka serait facilement navigable sur l'ensemble de son parcours à l'exception de deux tronçons (voir le tableau 7.1). Le premier tronçon, situé entre le lac des Cyprès (km 125) et le ruisseau Tarrant (km 95), comporterait de nombreuses îles, hauts-fonds et bancs de sable. Ces éléments rendent difficile le repérage du chenal d'écoulement principal, lui-même suffisamment profond pour permettre la navigation en embarcation motorisée. Le second tronçon problématique se situe entre le ruisseau Tarrant (km 95) et le lac Patsy (km 85), et correspond à une ancienne zone de rapides qui a été submergée lors de la création du réservoir de la Chute du Diable.

Tableau 7.1 — Conditions de navigation sur la rivière Péribonka, entre l'embouchure de la rivière Manouane et le barrage de la Chute-du-Diable

Secteurs (d'amont en aval)	Conditions actuelles de navigabilité ^a	Remarques	Profondeur maximale (m)	Abaissement prévu (m)
De la rivière Manouane au lac des Cyprès (île à Paul) (km 125 à 151,5)	Facilement navigable	—	2,9 à 7,4	0,03 à 0,10
Du lac des Cyprès au ruisseau Tarrant (km 95 à 125)	Navigable par endroits (présence de multiples îles, îlots, hauts-fonds et bancs de sable)	La plus importante concentration de billes de bois se trouvait dans ce secteur, avant le nettoyage.	3,6 à 4,7	0 à 0,03
Du ruisseau Tarrant au lac Patsy (baie des Gardes) (km 85 à 95)	<ul style="list-style-type: none"> • Au printemps, difficilement navigable sur 7 km à cause des nombreuses roches • Le reste de l'année, navigable 	Ce secteur correspond à une ancienne zone de rapides.	4,7 à 5,7 ^a	0
Du lac Patsy au lac Tchitogama (km 72 à 85)	Facilement navigable	—	—	—
Lac Tchitogama (km 72)	Facilement navigable	—	—	—
Du lac Tchitogama au démêleur de billes (km 54 à 72)	Facilement navigable	—	—	—
Du démêleur de billes au barrage de Chute-du-Diable (km 45 à 54)	Facilement navigable	—	—	—

a. Profondeur estimée d'après la ligne d'eau mesurée au printemps avant l'abaissement à la centrale de la Chute-du-Diable.

La plupart du temps, lorsque le niveau du réservoir de la Chute du Diable est à sa cote maximale d'exploitation, la vitesse d'écoulement est faible et la profondeur dans ce tronçon, suffisante pour permettre la navigation. Toutefois, au printemps, lorsque le niveau du réservoir de la Chute du Diable est abaissé, le rapide réapparaît et la navigation devient problématique. Il convient cependant de noter que les effets du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane ne devraient pas se manifester en aval du km 95. Les conditions de navigation déjà

difficiles sur le tronçon compris entre les km 85 et 95 ne seront donc pas rendues plus mauvaises en raison de l'aménagement prévu. Compte tenu de l'importance accordée à la navigation dans la rivière Péribonka, on portera, dans le cadre du programme de suivi environnemental, une attention particulière à l'évolution des billes de bois et des conditions de navigation dans ce cours d'eau.

◆ Sites de villégiature et infrastructures

On compte trois chalets en bordure de la rivière Péribonka dans le tronçon de 57 km qui sera touché par la dérivation partielle de la rivière Manouane. Deux de ces chalets se trouvent près du point de confluence de la rivière Manouane, alors que le troisième se situe à la hauteur de la rivière Jolie. La présence de quais à proximité de ces chalets n'a pas été documentée dans le cadre de la présente étude. Cependant, on considère qu'un abaissement maximal de 0,10 m des niveaux n'est pas susceptible de nuire à l'utilisation normale des quais.

■ Bilan des impacts résiduels

Globalement, l'impact sur l'utilisation du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme est jugé moyen. De fait, ces éléments du milieu font l'objet d'une préoccupation par rapport à la qualité des activités récréatives locales. Ils subiront des effets d'intensité faible de façon permanente. La valorisation de l'élément est quant à elle forte puisque les deux tiers des neuf répondants à l'enquête ont dit pratiquer la promenade en canot sur la rivière ou sur le lac du Grand Détour. En contrepartie, une minorité utilise le bateau à moteur, qui demande une lame d'eau plus importante (0,60 m). De plus, il convient de rappeler que la navigation sur la rivière par les adeptes du canot-camping est très faible. Sur la rivière Péribonka, la navigation en tout type d'embarcations est populaire. Aux impacts résiduels du projet sur la navigation sur cette rivière, il faut ajouter la difficulté accrue d'accès au lac Patrick en raison de la diminution du niveau moyen annuel de 1,1 m en période d'exploitation normale, et de 2 m supplémentaires une année sur sept.

On ne prévoit pas que la réalisation du projet modifiera de façon notable les conditions de navigation dans la rivière Péribonka. Par contre, à proximité des berges et dans les baies peu profondes, la navigation pourrait devenir un peu plus difficile en raison de la baisse maximale de 0,10 m des niveaux. Ce pourrait être le cas, notamment, entre le lac des Cyprès (km 125) et le ruisseau Tarrant (km 95), où des zones sont actuellement difficilement navigables. Le programme de suivi qui sera mis en place pour vérifier les conditions futures de navigation, la remise en circulation de billes et l'apparition de chandelles contribuera à atténuer cet impact.

La présence des cours d'eau ou des plans d'eau qui seront touchés par le projet a influencé le choix de l'emplacement du chalet pour plus de la moitié des répondants à l'enquête et tous apprécient le paysage qu'offre le site. Cependant, le réservoir du Grand Détour aura le même attrait que le lac du Grand Détour. De nouvelles plages se formeront sur son pourtour également. Il n'en demeure pas moins que, même si une indemnisation sera offerte aux propriétaires dont le chalet sera ennoyé, ils perdront la jouissance d'un lieu qu'ils ont choisi et qu'ils appré-

cient. Dans le secteur du lac Patrick, le principal impact concernera la modification du paysage pour le villégiateur le plus près du canal de dérivation.

L'impact résiduel sur l'utilisation du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme sera faible lorsque les mesures d'atténuation suivantes auront été appliquées : signalisation aux endroits opportuns pour la navigation, relocalisation du sentier de portage, et programme de suivi de l'utilisation du futur réservoir et des conditions de navigation. De fait, tant sur la rivière Manouane que sur la rivière Péribonka, l'impact résiduel touchera des secteurs restreints et, globalement, un nombre limité d'utilisateurs.

Le tableau 7.2 présente le bilan des principaux impacts sur l'utilisation du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme.

Tableau 7.2 — Utilisation actuelle du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Difficultés supplémentaires de navigation sur la rivière Manouane en aval du point de coupure, à certains endroits et durant certaines périodes, en raison de la baisse des niveaux. • Difficultés supplémentaires de navigation à certains endroits de la rivière Péribonka sur une distance de 57 km en aval du point de confluence de la rivière Manouane. • Modification de l'utilisation d'un portage au km 95 en raison de la présence de la digue n° 1. • Légère modification du paysage des chutes de la rivière Manouane en raison de la baisse des niveaux et des débits, plus particulièrement les chutes des km 67 et 69 constituant des sites d'intérêt visuel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels jusqu'au km 92 environ. • Installation, aux endroits opportuns sur les rives ou sur les îles de l'embouchure, d'une signalisation indiquant l'emplacement des chenaux où la navigation est possible. • Relocalisation du sentier de portage. • Mise en place d'un programme de suivi de l'évolution des billes et des chandelles dans la rivière Péribonka, et des conditions de navigation sur les rivières Manouane et Péribonka. 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficultés supplémentaires de navigation sur les rivières Manouane et Péribonka, à quelques endroits et pour certaines périodes. • Légère modification du paysage des chutes de la rivière Manouane, plus particulièrement les chutes des km 67 et 69 constituant des sites d'intérêt visuel.

Tableau 7.2 — Utilisation actuelle du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme, bilan des principaux impacts et des mesures proposées (suite)

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> • Ennoiment de quatre sites de villégiature lors de la mise en eau du réservoir. • Légère modification des conditions de navigation en raison d'arbres ou de débris ligneux laissés en place au moment de la mise en eau du réservoir. • Amélioration de la navigabilité entre le barrage et le lac du Grand Détour en raison de la présence du réservoir (retombée positive). 	<ul style="list-style-type: none"> • Compensation pour les chalets situés dans la zone ennoyée. • Déboisement des rives du réservoir et enlèvement des débris ligneux sur une largeur de 3 m au-dessus de la cote 418 m. 	Déplacement de quatre sites de villégiature.
Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> • Difficultés d'accès aux berges du lac Patrick en raison de la baisse du niveau moyen annuel (1,1 m) et difficultés accrues lors de la baisse supplémentaire (2 m) des niveaux une fois tous les sept ans environ. • Création d'un nouveau lien navigable entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick en raison de l'aménagement du canal de dérivation (retombée positive). 	Mise en place sur les rives de panneaux signalant les baisses de niveaux périodiques.	<ul style="list-style-type: none"> • Difficultés accrues d'accès aux berges du lac Patrick. • Création d'un nouveau lien navigable entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick (retombée positive).
Rivière Péribonka	Navigation un peu plus difficile à proximité des berges et dans les baies peu profondes (entre les km 125 et 95).	Mise en place d'un programme de suivi pour vérifier les conditions futures de navigation, la remise en circulation des billes et l'apparition de chandelles.	
Importance de l'impact global	Moyenne	1, 2, 9, 13 à 16, 18, 21 et 25 ^b	Faible

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

7.3.2.2 Utilisation projetée

■ Rivière Manouane

Aucun impact n'est appréhendé sur l'utilisation projetée du territoire en bordure de la rivière Manouane.

■ Lac du Grand Détour

L'augmentation de la superficie du lac du Grand Détour et la création de plans d'eau en amont du barrage pourraient créer un potentiel de développement de la villégiature privée sur les terres publiques en bordure du nouveau plan d'eau. Toutefois, le lac du Grand Détour ne fait actuellement pas partie des lacs ciblés pour un tel développement. Il s'agit tout de même d'une retombée positive du projet. Un programme de suivi de l'utilisation du réservoir à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme sera d'ailleurs mis en place afin de vérifier cette retombée du projet.

■ Rivière aux Hirondelles et canaux de dérivation

L'aménagement d'un chemin en bordure du futur canal de dérivation pourra constituer un impact positif du projet sur l'utilisation projetée du territoire puisqu'il facilitera le développement des sites de villégiature en bordure du lac Patrick, qui compte actuellement un seul chalet. Cependant, il faudra attribuer les nouveaux terrains en prenant en considération la gestion de l'ouvrage régulateur du canal de dérivation, c'est-à-dire la baisse progressive du niveau de l'eau jusqu'à la cote 413 m une fois tous les sept ans. Un programme de suivi de l'utilisation du canal pour la navigation et de l'accès qui le longera sera mis en place afin de vérifier cette retombée positive du projet.

■ Rivière Péribonka

Aucun impact n'est appréhendé sur l'utilisation projetée du territoire en bordure de la rivière Péribonka.

■ Bilan des impacts résiduels

Globalement, l'impact du projet sur l'utilisation projetée du territoire est positif. Le tableau 7.3 présente le bilan des principaux impacts sur l'utilisation projetée du territoire par le secteur.

Tableau 7.3 — Utilisation projetée du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	Aucun impact appréhendé.	Aucune mesure	Aucun impact résiduel appréhendé
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du potentiel de développement de la villégiature en raison de la création du réservoir (retombée positive). • Amélioration de la navigabilité entre le barrage et le lac du Grand Détour (retombée positive). 	Mise en place d'un programme de suivi de l'utilisation du réservoir.	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du potentiel de développement de la villégiature (retombée positive). • Amélioration de la navigabilité entre le barrage et le lac du Grand Détour (retombée positive).
Rivière aux Hirondelles	Possibilité accrue de développement de sites de villégiature dans le secteur du lac Patrick en raison de l'aménagement d'un nouvel accès en bordure du canal de dérivation (retombée positive).	<ul style="list-style-type: none"> • Installation, sur les rives, de panneaux signalant les baisses de niveaux périodiques. • Mise en place d'un programme de suivi de l'utilisation du canal et du chemin d'accès qui le longera. 	Possibilité accrue de développement de sites de villégiature dans le secteur du lac Patrick (retombée positive).
Rivière Péribonka	Aucune	Aucune	Aucun
Importance de l'impact global	Retombée positive	16 ^b	Retombée positive

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Renvoi à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

7.4 Utilisation des ressources fauniques

7.4.1 Description

Dans la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, 45 pourvoies ont été recensées. Parmi ces dernières, 23 détiennent des droits exclusifs et 22 sont sans droits exclusifs. On trouve treize zecs dans cette région, dont trois sont des zecs de pêche au saumon et les autres, des zecs-faune.

7.4.1.1 Activités de chasse et de pêche dans la région

■ Pêche récréative

La pêche récréative pratiquée dans la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean est surtout centrée sur l'omble de fontaine du massif laurentien, la ouananiche et le doré jaune du lac Saint-Jean, le saumon atlantique du bas Saguenay et la pêche d'hiver de la rivière Saguenay.

Selon une enquête menée conjointement par la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) et le ministère des Pêches et des Océans du Canada, la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean comptait, en 1995, 6,8 % du nombre total de pêcheurs de la province. En fait, environ 70 300 personnes de la région ont pratiqué des activités de pêche récréative, ce qui représente un taux de participation régional à cette activité d'environ 30 %. Près de 950 000 jours-pêcheurs ont été réalisés dans la région pendant cette même année, dont seulement 1 % par des non-résidents du Québec.

Par ailleurs, quatre permis de pêche commerciale ont été délivrés dans la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean en 1999, soit à Saint-Alexis, à Petit-Saguenay, à Grande-Baie et à Baie-des-Ha! Ha! (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec). Aucun des pêcheurs commerciaux n'exerce d'activités à proximité des rivières Péribonka et Manouane.

■ Chasse récréative

Les données disponibles pour la chasse au gros gibier sont compilées par zone de chasse. Le Québec est divisé en 24 zones de chasse, et les rivières Manouane et Péribonka coulent dans les zones n^{os} 18 et 19. Toutefois, la majeure partie du territoire retenu aux fins de l'étude se situe à la limite nord de la zone n^o 18. Cette zone couvre la partie sud-ouest de la région administrative de la Côte-Nord, une grande partie de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean ainsi qu'une petite partie des régions de Québec (Charlevoix) et de la Mauricie (Haut-Saint-Maurice).

En 1998, quelque 25 316 permis pour la chasse à l'orignal ont été vendus dans la zone n^o 18, soit 19,8 % de tous les permis vendus au Québec. Les données obtenues de la FAPAQ montrent que le nombre de permis vendus a diminué comparativement aux années précédentes. En effet, pendant les années 1989 à 1991, le nombre de permis vendus annuellement dans cette zone se situait entre 33 500 et 34 250. Il a chuté au cours des années suivantes jusqu'au nombre observé en 1998. En ce qui a trait à la récolte, 1 796 orignaux ont été abattus dans la zone n^o 18 en 1998. Le taux de succès estimé s'élevait à 7,1 % et la récolte à 0,21 bête par 10 km² d'habitat (Jean et coll, 1999).

La chasse à l'ours noir se pratique sur deux périodes, soit au printemps et à l'automne. En 1998, 234 ours noirs ont été abattus au cours de la saison de chasse du printemps dans la zone n^o 18, dont 29 % par des non-résidents. Par ailleurs, aucune récolte n'a été rapportée pendant la chasse d'automne. Globalement, 0,29 ours noir a été récolté par 100 km² d'habitat dans le cadre d'activités de chasse (Jean et coll, 1999).

En ce qui concerne la rivière Manouane, les données obtenues de la FAPAQ indiquent que 16 orignaux ont été abattus en 1998 à l'intérieur des 16 unités de blocs Mercator (superficie de 100 km²) qui couvrent le couloir de la rivière. Aucun ours noir n'a été tué à la chasse au cours de cette année dans ce secteur. Au cours de la période 1989-1998, la récolte moyenne a été de 16,3 orignaux et de 2,2 ours noirs dans le secteur de la rivière Manouane.

Les données d'exploitation relatives à la chasse au petit gibier ne sont disponibles que pour les territoires à gestion déléguée, comme les pourvoiries à droits exclusifs et les zecs. Elles n'ont pas fait l'objet d'une compilation régionale. Les statistiques de chasse établies par la FAPAQ pour les dix zecs de chasse et pêche de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean indiquent que la gélinotte huppée et le tétas du Canada figurent parmi les espèces aviennes recherchées par les chasseurs. Le succès de chasse y était en moyenne de 0,74 gélinotte par jour-chasseur en 1998 et présentait une légère tendance à la hausse depuis 1989. Par ailleurs, le lièvre d'Amérique fait aussi l'objet de chasse sur le territoire des zecs. Le succès de chasse pour cette espèce était de 0,37 lièvre par jour-chasseur en 1998, ce qui demeure relativement faible même si 1998 représente la quatrième année consécutive d'augmentation du succès de chasse par rapport à la baisse de 1994. Il convient de souligner que l'effort de chasse consacré au petit gibier dans les zecs a diminué considérablement, passant d'environ 31 000 jours-chasseurs en 1989 à 16 350 en 1998 (Tanguay, 1999).

■ Piégeage

Dans la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean, le territoire de piégeage des animaux à fourrure comprend la réserve à castors Roberval (57 711 km²), où le piégeage est exclusivement réservé aux autochtones, une zone libre (14 752 km²), dix zecs de chasse et pêche et une division de piégeage (entre 9 et 1 302 km²) (Vaillancourt et Lafrance, 1995). La rivière Manouane étant située à l'intérieur de la réserve à castors Roberval, les données d'exploitation des animaux à fourrure pour cette zone sont présentées à la section 7.4.1.3.

7.4.1.2 Résultats de l'enquête auprès des pourvoyeurs

Cette section présente les résultats de l'enquête menée auprès des deux pourvoiries de la zone d'influence, soit les pourvoiries du Lac Duhamel et Pavillon Boréal, qui se situent toutes deux sur le cours de la rivière Manouane. Les données recueillies auprès des deux pourvoiries ont été compilées, analysées et présentées de façon regroupée (voir l'annexe M).

Les estimations de fréquentation et de récolte pour la pêche et la chasse ont été calculées à partir des données fournies par les pourvoyeurs et de données obtenues en 1999 de la Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean de la FAPAQ.

■ Emplacement et territoire

La Pourvoiries du Lac Duhamel et la Pourvoirie Pavillon Boréal se situent dans la région administrative du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Elles se trouvent plus particulièrement dans le TNO du Mont-Valin, lui-même situé dans la MRC du Fjord-du-Saguenay.

Ces deux pourvoiries sont à droits exclusifs et exploitent un territoire délimité. À l'intérieur de ces territoires sous baux, les pourvoyeurs détiennent des droits exclusifs de chasse et de pêche. Ils peuvent offrir, contre rémunération, de l'hébergement, des services ou de l'équipement pour la pratique de ces activités. L'emplacement et les limites de ces territoires sont illustrés sur les

feuilles 2 et 3 de la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane* à l'annexe S.

La Pourvoirie du Lac Duhamel couvre un territoire de 166 km² et la Pourvoirie Pavillon Boréal, un territoire de 98 km². Ces pourvoiries ont été acquises par leurs propriétaires actuels en 1985 et en 1991, respectivement. Les propriétaires ont acheté des entreprises existantes.

Les raisons mentionnées par les pourvoyeurs pour choisir ces territoires sont multiples. Un pourvoyeur connaissait l'ancien propriétaire et s'est vu offrir une occasion de se porter acquéreur de l'entreprise. L'autre a choisi sa pourvoirie pour ses potentiels de chasse et de pêche ainsi que pour la beauté des lieux.

Pour se rendre aux sites principaux des pourvoiries, il est nécessaire de faire un relais « auto-embarcation ». La plupart des clients empruntent des routes jusqu'aux débarcadères situés en bordure du lac à Paul ou du lac Duhamel, selon le cas, pour ensuite être transportés par bateau aux chalets. Une faible proportion d'entre eux utilise le transport aérien soit moins de 10 % des clients du Pavillon Boréal et moins de 1 % de ceux de la Pourvoirie du Lac Duhamel.

De par leur vocation, les pourvoiries offrent avant tout des services liés à l'exploitation de la faune. Cependant, seule la pêche estivale est l'activité avec prélèvement faunique commune aux pourvoiries de la zone d'influence.

■ Pêche récréative

De 1992 à 1998, l'effort moyen annuel total consacré à la pêche récréative dans les pourvoiries de la zone d'étude s'élève à environ 1 573 jours-personnes. Près de 73 % de cet effort a porté sur l'omble de fontaine. Les autres efforts (environ 27 %) ont été multispécifiques, c'est-à-dire dirigés vers plusieurs espèces, soit le doré jaune, le grand brochet et la ouananiche. De plus, un très faible pourcentage de la clientèle de la Pourvoirie du Lac Duhamel pratique la pêche au grand corégone.

Au cours de cette période, la récolte annuelle moyenne d'ombles de fontaine s'établit à un peu plus de 5 300 poissons pour les deux pourvoiries. Elle représente, en moyenne, 94,5 % de la récolte annuelle totale des pourvoiries. Elle a varié entre 3 400 à 6 200 prises au cours de la période 1992-1998. La pêche à l'omble de fontaine se fait principalement dans le lac à Paul (Pourvoirie Pavillon Boréal) et le lac Guy (Pourvoirie du Lac Duhamel).

L'effort multispécifique moyen estimé pour la pêche à la ouananiche, au doré jaune et au grand brochet se chiffre à 421 jours-personnes par année. Le doré jaune constitue environ 2,3 % de la récolte annuelle moyenne totale des pourvoiries, le grand brochet, 1,8 % et la ouananiche, 1,2 %. Le nombre annuel de captures par espèce a varié entre 75 et 190 pour le doré jaune, entre 65 et 175 pour le grand brochet et entre 25 et 90 pour la ouananiche.

La rivière Manouane et le lac Duhamel sont fréquentés par les clients de la Pourvoirie du Lac Duhamel pour la pêche à la ouananiche, au doré jaune, au grand brochet et au grand corégone.

La rivière Manouane constitue un lieu d'activité important, notamment pour la pêche à la ouaniche. Le pourvoyeur y a fait des aménagements et de l'ensemencement pour favoriser cette activité. Il a aussi indiqué, lors de l'entrevue, que tous les clients de sa pourvoirie pêchent dans la rivière durant leur séjour. Par ailleurs, les données disponibles permettent d'estimer l'effort de pêche multispécifique moyen dans le lac Duhamel à près de 377 jours-personnes par année.

La rivière Manouane coule sur une distance de 11 km dans le territoire de la Pourvoirie Pavillon Boréal. Ce tronçon de rivière n'est exploité que depuis le printemps 1999. Les clients de la pourvoirie y pêchent du grand brochet. L'effort de pêche se chiffre à environ 80 jours-personnes au cours de la saison.

■ Autres activités

Les activités de chasse au petit et au gros gibier se pratiquent sur les territoires des pourvoiries Pavillon Boréal et du Lac Duhamel. Les espèces recherchées sont, d'une part, la gélinotte huppée, le tétras du Canada et le lièvre d'Amérique et, d'autre part, l'ours noir et l'orignal. On chasse également le canard et la bernache du Canada sur le lac Duhamel.

Pour le gros gibier, le territoire des pourvoiries est divisé en secteurs de chasse. Chaque secteur accueille un nombre limité de groupes de chasseurs durant une saison d'activité. La Pourvoirie du Lac Duhamel a plusieurs territoires de chasse à l'ours ou à l'orignal le long de la rivière Manouane. Pour sa part, la Pourvoirie Pavillon Boréal a étendu, en 1998, son territoire, qui comprend maintenant des secteurs à bon potentiel pour la chasse à l'orignal aux abords de la rivière Manouane.

La fréquentation annuelle moyenne a été d'environ 72 jours-personnes (période 1992-1998) pour la chasse au gros gibier (orignal et ours) et de 9 jours-personnes (période 1995-1998) en ce qui concerne le petit gibier. La récolte annuelle moyenne a été de 0,7 orignal, de 1,9 ours noir et d'une quinzaine de gélinottes, de tétras ou de lièvres.

Les pourvoiries n'offrent que peu d'activités outre la chasse et la pêche. La seule activité complémentaire est le canotage (en rivière notamment). Mentionnons que des groupes de canoteurs passent et s'arrêtent parfois à la Pourvoirie du Lac Duhamel, le long d'un parcours de canot-camping qui emprunte la rivière Manouane.

Aucune activité hivernale n'est offerte par les pourvoyeurs.

■ Fréquentation

La fréquentation moyenne annuelle des pourvoiries du Lac Duhamel et Pavillon Boréal s'établit à environ 1 645 jours-personnes, selon les estimations réalisées à partir des données obtenues de la FAPAQ pour la période 1992-1998. De ce nombre, 1 573 jours-personnes sont attribuables à la pêche (95,6 %) et 72 jours-personnes à la chasse au gros gibier (4,4 %).

Au cours de cette période, la fréquentation annuelle globale des pourvoiries a subi des fluctuations notables. Elle a, en effet, diminué de près de 37 % en deux ans, passant d'environ 2 050 jours-personnes en 1993 à environ 1 300 jours-personnes en 1995. Depuis 1995, elle présente, par contre, une hausse de l'ordre de 44 % et a atteint 1 870 jours-personnes en 1998, soit la plus haute fréquentation enregistrée depuis 1992.

En saison estivale, les pourvoyeurs accueillent en moyenne un peu plus de 40 % de leur clientèle au cours du mois de juin, selon les estimations fournies par les répondants. L'achalandage diminue ensuite durant le mois de juillet (12 %) et remonte au mois d'août (36 %). Il compte pour environ 4 % du total durant les mois de septembre et d'octobre.

Les pourvoiries se distinguent en ce qui a trait à la provenance de leur clientèle, bien que dans les deux cas, celle-ci soit presque exclusivement québécoise. En effet, un pourvoyeur a indiqué que la moitié de sa clientèle provient de la région de Québec, alors que l'autre soutient que ses clients viennent davantage du Saguenay (45 %). Près du tiers des clients de l'une des pourvoiries provient d'autres endroits au Québec. La clientèle en provenance des autres provinces canadiennes ou des États-Unis reste peu nombreuse.

■ Bâtiments, infrastructures et services

La capacité d'hébergement des deux pourvoiries de la zone d'influence s'élève, au total, à 98 personnes. De plus, les pourvoyeurs ont aménagé des emplacements de camping rustique. Les types et la capacité d'hébergement offerts par les pourvoyeurs sont indiqués au tableau 7.4.

Tableau 7.4 — Enquête sur l'hébergement auprès des pourvoyeurs^a

Établissement	Type d'hébergement		
	Chalets (nombre)	Camps (nombre)	Capacité d'hébergement (lits)
Pourvoirie du Lac Duhamel	6	3	60
Pourvoirie Pavillon Boréal	4	1	38
Total	10	4	98

a. Source : Enquête auprès des pourvoyeurs et gestionnaires de zec, été 1997.

Le taux d'occupation des chalets est à son maximum au mois de juin, lorsqu'il atteint en moyenne presque 90 % de la capacité d'hébergement des pourvoiries. Cette valeur baisse rapidement en juillet pour s'établir au quart environ de la capacité d'hébergement. Elle remonte ensuite au mois d'août à plus de 75 % et diminue de nouveau en septembre.

La Pourvoirie du Lac Duhamel offre à sa clientèle six chalets et trois camps ayant une capacité d'hébergement de 60 lits. Les chalets se situent à l'emplacement principal de la pourvoirie et

aux abords du lac Guy. L'emplacement principal de la pourvoirie se trouve lui-même au nord du lac Duhamel, près de la rivière Manouane (voir les feuillets 2 et 3 de la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane* à l'annexe S). Il n'y a aucun camp en bordure de la rivière Manouane. Parmi les infrastructures présentes dans la pourvoirie, on compte un quai à l'emplacement principal et un débarcadère (quai fixe) sur la rive d'une île de la rivière Manouane près du lac Duhamel (voir la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane* à l'annexe S).

La Pourvoirie Pavillon Boréal possède cinq chalets locatifs et un camp, répartis sur deux emplacements au lac à Paul. L'emplacement principal, qui se trouve sur une île, comprend quatre chalets locatifs, un camp utilisé par le personnel, un pavillon (salle à manger) ainsi que des bâtiments de service. Sur les rives du lac à Paul, un chalet, des emplacements de camping et quelques infrastructures d'accès au plan d'eau occupent le second emplacement. Aucun bâtiment n'a été construit aux abords de la rivière Manouane, mais le pourvoyeur projetait d'y construire deux camps avant 1999.

Chaque pourvoirie offre une gamme plus ou moins étendue de forfaits. Ces derniers comprennent des séjours pour la pêche et pour la chasse au gros gibier. Les services de base disponibles dans les pourvoiries, comme les embarcations, les moteurs ou l'essence, sont compris dans les forfaits.

■ Exploitation

L'exploitation des pourvoiries exige un effectif de deux ou trois personnes sur une base saisonnière pour l'entretien, les réservations, les services à la clientèle, etc. À ces employés s'ajoutent les propriétaires des pourvoiries qui participent aux opérations courantes ou réalisent des activités précises d'aménagement.

Outre les frais d'exploitation, les pourvoiries effectuent des investissements qui ont atteint des centaines de milliers de dollars au cours des dernières années. C'est surtout dans la construction ou la rénovation de bâtiments ainsi que dans la construction de chemins ou de sentiers que ces sommes ont été investies. Des sommes ont également été consacrées à l'aménagement faunique.

Mentionnons que les propriétaires de la Pourvoirie du Lac Duhamel ont fait des ensemencements de ouananiche dans plusieurs fosses de la rivière Manouane sur le territoire de leur pourvoirie, et ce, chaque année depuis 1987. Le propriétaire de la Pourvoirie Pavillon Boréal a, pour sa part, effectué le nettoyage de frayères et de ruisseaux sur le territoire de sa pourvoirie.

■ Préoccupations

Pour les propriétaires de la Pourvoirie du Lac Duhamel, les modifications à la rivière Manouane menacent la principale ressource de leur pourvoirie : la ouananiche. Le projet met

en péril le résultat d'années d'efforts pour développer la pêche à cette espèce sur laquelle repose largement leur entreprise. Ils craignent maintenant de perdre les investissements réalisés pour donner un caractère distinctif à leur offre multispécifique en ce qui concerne la pêche.

Les propriétaires de la Pourvoirie du Lac Duhamel craignent aussi les répercussions du projet sur le lac Duhamel. Ils ont des inquiétudes quant à l'avenir des populations de poissons et aux pertes éventuelles d'habitats par suite de la diminution des apports d'eau venant de la rivière Manouane. Cette diminution leur paraît très problématique, puisque la rivière Manouane est le principal tributaire du lac Duhamel et que les apports d'autres cours d'eau ne compenseraient pas les pertes. Dans le climat d'incertitude créé par l'annonce du projet, ils ont décidé de cesser d'investir dans le développement de leur entreprise.

Le propriétaire du Pavillon Boréal se dit préoccupé par les effets du projet sur la rivière Manouane, mais aussi sur le lac du Grand Détour. En ce qui concerne la rivière Manouane, la navigation deviendra, à son avis, problématique si le niveau baisse trop. Or, il comptait organiser des activités estivales (pêche, canotage, etc.) dans cette section de la rivière. Comme il subsiste des incertitudes sur la nature exacte du projet et de ses répercussions sur le milieu, le pourvoyeur préfère attendre avant de prendre des décisions quant à l'utilisation de la rivière et, notamment, remet à plus tard la construction de deux chalets sur ses rives. En ce qui concerne le lac du Grand Détour, le propriétaire du Pavillon Boréal craint les effets du rehaussement du niveau d'eau sur la faune terrestre (abondance, déplacements, etc.) et sur la vie aquatique. Il se demande quel sera le niveau définitif du lac et la limite d'enneigement.

7.4.1.3 Rivière Péribonka

■ Pêche récréative

La rivière Péribonka est très fréquentée sur tout son cours par les amateurs de pêche récréative. La ouananiche fait l'objet d'une pêche importante dans les secteurs du lac Tchitogama et au confluent des rivières Péribonka et Manouane. Les tributaires de la rive est de la rivière Péribonka, entre le lac Tchitogama et la rivière Manouane, font pour leur part l'objet de pêche au doré jaune. Il en est de même pour l'embouchure de la rivière au Serpent (rive ouest de la rivière Péribonka), qui est aussi un lieu reconnu pour la pêche au doré jaune (Hydro-Québec, 1992).

Le Pavillon des Passes est une pourvoirie sans droits exclusifs située en bordure de la rivière Péribonka (site de la chute des Passes), en amont de la rivière Manouane et de la centrale de Chute-des-Passes. En plus de la chasse au petit et au gros gibier (orignal, caribou, ours noir), on y pratique la pêche au touladi, à la ouananiche, à l'omble de fontaine, à l'omble chevalier, au grand corégone et au grand brochet. La pourvoirie comprend trois bâtiments à plusieurs unités d'hébergement ainsi que des services et du matériel pour la pratique de ces activités.

La pêche blanche est aussi pratiquée en saison hivernale sur la rivière Péribonka. Selon des renseignements obtenus de la municipalité de L'Ascension pour l'hiver 2000, une moyenne de 20 pêcheurs utilisent les 50 cabanes offertes au village Jos-Bonka, tandis qu'une quinzaine de pêcheurs s'adonnent à cette activité ailleurs le long de la rivière. Au cours des saisons 1998 et 1999, quelque 90 cabanes ont été installées sur la rivière Péribonka pour la pratique de cette activité. Les espèces recherchées sont la lotte, le grand brochet et le doré jaune.

■ Chasse récréative

Aux abords de la rivière Péribonka, la chasse se pratique en territoire libre. Toutefois, deux zecs de chasse et pêche sont situées en périphérie de la rivière Péribonka, soit la zec des Passes et la zec du Lac-de-la-Boiteuse. Les statistiques de chasse au gros gibier pour ces deux territoires illustrent l'intensité de l'exploitation de cette ressource dans le secteur. Les données enregistrées en 1999 par la FAPAQ indiquent qu'un effort de 1 975 jours-chasseurs a été consacré à la chasse à l'orignal dans la zec des Passes. Au cours de la même année, 29 bêtes ont été abattues sur ce territoire. Dans la zec du Lac-de-la-Boiteuse, un effort de 1 185 jours-chasseurs a été consacré à cette activité et 9 orignaux y ont été tués. Ces données indiquent que le succès de chasse sur chacun de ces deux territoires était d'environ 0,01 orignal par jour-chasseur.

Il convient de mentionner que sur ces deux territoires, l'effort de chasse au gros gibier a diminué au cours des dix années précédentes. En effet, l'effort de chasse déployé en 1999 sur le territoire de la zec des Passes est nettement inférieur à une moyenne de 2 930 jours-chasseurs enregistrée entre 1989 et 1999. Il en est de même pour la zec du Lac-de-la-Boiteuse, où la diminution est toutefois moins accentuée puisque l'effort observé entre 1989 et 1999 s'établit en moyenne à 1 366 jours-chasseurs.

En ce qui a trait à la chasse au petit gibier, un effort de 3 159 jours-chasseurs a été déployé sur le territoire de la zec des Passes en 1999 ; la moyenne enregistrée entre 1989 et 1999 était de 3 207 jours-chasseurs. Au cours de la même année, le succès de chasse au lièvre d'Amérique y était de 0,35 lièvre par jour-chasseur, suivant une tendance à la hausse depuis le creux enregistré en 1994. En ce qui concerne la gélinotte hupée, le succès de chasse pour l'année 1999 s'élevait à 0,71 gélinotte par jour-chasseur.

En ce qui concerne la zec du Lac-de-la-Boiteuse, les statistiques de 1999 indiquent un effort de chasse consacré au petit gibier de 1 099 jours-chasseurs. Cet effort est légèrement inférieur à la moyenne de 1 326 jours-chasseurs enregistrée entre 1989 et 1999. Les succès de chasse sur ce territoire étaient, en 1999, de 0,33 lièvre par jour-chasseur et de 0,53 gélinotte hupée par jour-chasseur.

■ Piégeage

Une portion du territoire de la zec des Passes (143 km²) et de la zec du Lac-de-la-Boiteuse (363 km²) est située à l'extérieur de la réserve à castors Roberval. Le piégeage y est pratiqué par des allochtones.

Au cours de la saison 1998-1999, 13 permis de piégeage des animaux à fourrure ont été délivrés pour la zec des Passes et 16, pour la zec du Lac-de-la-Boiteuse (FAPAQ). Dans ces portions de territoire, la récolte de la saison 1998-1999 comprenait un total de 110 castors, 51 martres d'Amérique, 8 rats musqués, 41 visons d'Amérique, 6 loutres de rivière, 8 renards roux et 37 belettes. Selon l'espèce, le rendement annuel variait entre 0,1 et 3,3 captures par 10 km².

7.4.1.4 Activités dans les lots de piégeage réservés aux autochtones

La zone d'étude comporte quatre lots de piégeage de la réserve à castors Roberval (attribuée à la communauté de Mashteuiatsh) et deux lots de piégeage de la réserve à castors Bersimis (attribuée à la communauté de Betsiamites). Les membres de ces communautés sont les seuls à pouvoir piéger et chasser les animaux à fourrure dans les lots de piégeage qui leur ont été assignés. Bien que créées en 1951, les deux réserves ont acquis leur superficie définitive quelques années plus tard, après que les lots de piégeage de la réserve à castors Péribonka, créée en 1941, eurent été répartis entre elles. D'une superficie de 69 736 km², la réserve à castors Roberval est principalement circonscrite par le bassin des rivières Ashuapmushuan, Mistassini et Péribonka ; la superficie de la réserve à castors Bersimis, qui englobe le bassin des rivières Bersimis, aux Outardes et Manicouagan, occupe plus de 82 600 km².

Les Montagnais de Mashteuiatsh et de Betsiamites ne limitent pas la pratique de leurs activités aux réserves dont ils sont titulaires. Ceux de Mashteuiatsh débordent sur les lots voisins qui appartiennent à la réserve à castors Bersimis, alors que ceux de Betsiamites se déplacent à l'intérieur de la réserve à castors Roberval en revenant de leur territoire de chasse. Le bassin de la rivière Manouane se trouve aux confins des territoires exploités par les deux bandes montagnaises. Les sources historiques indiquent pour leur part que les autochtones passaient par le lac du Grand Détour pour se rendre au bord du fleuve, via la rivière Betsiamites, ou au bord du Saguenay, par le lac Pamouscachiou, le lac Onatchiway et la rivière Shipshaw. Un portage reliant le lac du Grand Détour à la rivière aux Hirondelles permet de passer de la rivière Manouane au réservoir Pipmuacan. Les données historiques donnent à penser qu'au cours de la première moitié du XX^e siècle, l'occupation des Montagnais du Lac-Saint-Jean s'est étendue à l'est de la rivière Péribonka, dans le bassin de la rivière Manouane.

Le mode actuel de répartition territoriale et d'exploitation des ressources n'est pas sans comporter certaines similitudes avec celui qui est propre à la culture montagnaise. En effet, il est lui aussi fondé sur la subdivision du territoire de la bande en territoires plus petits (les lots de piégeage) habituellement transmis de père en fils. De plus, l'exploitation des ressources est de

type familial, ce qui suppose une grande variété d'activités même si les dénominations qui désignent les nouveaux territoires mettent l'accent sur le piégeage.

La population d'utilisateurs montagnais dans la zone d'étude restreinte varie entre 75 et 90 personnes, dont la forte majorité provient de Mashteuiatsh. Leurs motifs pour utiliser les ressources sont multiples et répondent à des besoins d'ordre économique, culturel ou récréatif. Les piégeurs comptent parmi ceux qui pratiquent le plus grand nombre d'activités puisqu'ils combinent à l'exploitation des animaux à fourrure l'exploitation d'autres espèces qui fournissent de la nourriture en forêt (voir l'annexe O).

■ Montagnais de Mashteuiatsh

Les lots de piégeage 43, 32, 33 et P-11⁽¹⁾ sont réservés aux Montagnais de Mashteuiatsh. Situés à l'extrémité est de la réserve à castors Roberval, ils couvrent la partie du bassin de la rivière Péribonka comprise entre le réservoir Péribonka et sa confluence avec la rivière Manouane pour inclure la majeure partie du bassin de cette rivière. Le prolongement du chemin des Passes (L-250), qui oblique vers l'est et le nord-est (L-251), a donné un regain aux activités pratiquées sur ces territoires devenus plus facilement accessibles. Toutefois, le temps nécessaire pour s'y rendre, au moins quatre heures et demie, limite la population d'utilisateurs ; ceux-ci proviennent surtout des familles possédant des territoires dans la portion du bassin de la rivière Péribonka qui est accessible par voie terrestre. Le nombre d'utilisateurs se situe entre 70 et 85 personnes.

Le lot 43, le plus au sud des quatre lots, chevauche la rivière Péribonka et est bordé au nord par les quinze derniers kilomètres de la rivière Manouane (voir la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane* à l'annexe S). Dans sa partie nord-est, les lacs Saint-Jacques et De Mun sont ses principaux plans d'eau. Le lot 32 se trouve au sud-est du réservoir Péribonka et couvre la portion de la rivière du même nom comprise entre ce réservoir et la confluence de la rivière Manouane à l'est du lot. La rivière au Serpent constitue sa limite ouest. Le lot 33 est situé à l'est de la rivière Manouane et du lac Duhamel, et sa limite correspond à celle de la réserve à castors Bersimis. Ce territoire est drainé entre autres par la rivière du Castor-Qui-Cale dans sa partie nord, la rivière à Georges dans sa partie centrale et, dans sa partie sud, la rivière Manouaniche, exutoire du lac Mélonèze et du lac Pamouscachiou. Le lot P-11, le plus au nord des quatre lots, s'étend depuis la rivière Manouane, au sud, jusqu'au lac du Raccourci, au nord, puis de la Petite rivière Manouane, à l'ouest, jusqu'à la rivière du Raccourci, au nord-est. Il est bordé à l'est et au nord par les lots 131, 137, P-29 et P-27 de la réserve à castors Bersimis.

Les quatre lots sont utilisés régulièrement et les politiques de soutien adoptées par le Conseil de bande incitent les utilisateurs, depuis quelques années, à construire davantage de camps permanents sur leur territoire. Diversifiées, les activités comprennent le piégeage (castor, martre,

1. Les lots de l'ancienne réserve à castors Péribonka sont identifiés par la lettre P sur les cartes des réserves à castors produites par le gouvernement du Québec.

loutre, vison et loup), la chasse au gros gibier (orignal, ours et parfois caribou), la chasse au petit gibier (gélinotte, tétaras et lièvre), la chasse à la sauvagine et la pêche (omble de fontaine en milieu lacustre, ainsi que doré jaune, grand brochet, ouananiche, touladi et grand corégone dans les rivières importantes) et la récolte d'écorce de bouleau (le long de la rivière Péribonka dans les secteurs épargnés par la coupe forestière).

Le cycle d'exploitation couvre trois saisons, l'hiver constituant un temps d'arrêt. L'automne est la saison la plus active, car elle donne lieu, à partir du mois de septembre, à la chasse à l'orignal, puis au piégeage des animaux à fourrure qui se termine vers la mi-décembre. La fréquentation du territoire reprend à la fin d'avril ou au début de mai, surtout pour le piégeage du castor. La pêche devient la principale activité d'exploitation pendant l'été.

Pour chacun des lots, les secteurs exploités sont choisis en fonction de la présence de voies de circulation permettant l'accès au territoire et à ses ressources : chemins forestiers, rivière Péribonka et rivière Manouane. Les utilisateurs du lot 43 fréquentent les abords de la rivière Péribonka, principalement à partir de la confluence de la rivière du Canal-Sec, et les vingt premiers kilomètres à partir de l'embouchure de la rivière Manouane. Ils chassent le castor et le petit gibier, pêchent le grand brochet, le doré jaune, le grand corégone et la ouananiche, et récoltent l'écorce de bouleau. Dans le lot 32, l'utilisation des ressources se concentre surtout entre la rivière au Serpent et le lac Dumau et aux alentours de ce lac. Les utilisateurs du lot 33 alternent entre les zones d'exploitation situées au nord et au sud de leur camp principal près du lac Sauvage. Ils se rendent jusqu'au réservoir Pipmuacan pour la chasse au gros gibier et au castor ainsi que pour la pêche au grand brochet. Les utilisateurs de ces deux lots circulent sur la rivière Manouane pour chasser l'orignal, piéger des animaux à fourrure et pêcher le doré jaune, le grand brochet et la ouananiche. Les îles de la portion aval de la rivière, ainsi que la confluence des principaux émissaires, telles les rivières Houlière, du Castor-Qui-Cale et Manouaniche, sont fréquentées pour l'exploitation des mêmes espèces, mais plus particulièrement pour la chasse à l'orignal et à la sauvagine. La navigation se pratique à la rame ou avec un moteur, selon les saisons et le niveau de la rivière.

Sur le lot P-11, les activités se sont déroulées, au cours des dernières années, dans la partie sud, au nord-est de la confluence de la Petite rivière Manouane et du lac Duhamel, ainsi que dans les environs du lac Banane. Elles ont débordé sur les lots voisins (131 et 137) le long de la rivière Manouane, en aval du point de coupure, et dans le secteur du lac et de la rivière du Grand Détour. En aval du point de coupure, un portage permet de passer du km 94 au km 100 de la rivière Manouane et de contourner une chute qui offre un intérêt visuel particulier pour les autochtones (voir l'obstacle infranchissable au km 94 du feuillet 3 sur la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane*). Les tronçons de la rivière Manouane compris entre les km 70 et 73,5 et les km 83 et 95 sont exploités pour le piégeage du castor en automne et au printemps. On y chasse aussi la sauvagine et on y tend des filets pour prendre du grand brochet, du grand corégone et du meunier. À l'occasion, au printemps, on y pêche le touladi.

Pour pratiquer leurs activités, les utilisateurs disposent de seize sites d'occupation (voir les feuillets 1 à 4 de la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane*) : dix campements principaux et six campements secondaires. Les campements principaux sont, pour la plupart, aménagés à proximité de chemins forestiers. Trois d'entre eux comportent des camps en bois, les autres, des tentes. Ils sont fréquentés au printemps, en été et en automne. Deux de ces campements se trouvent sur la rivière Péribonka, l'un à la confluence de la rivière du Canal-Sec (hors carte) et l'autre, approximativement 2 km en aval de la confluence de la rivière Manouane. Deux autres campements sont situés sur le lot 32, le premier à proximité de la confluence de la rivière au Serpent et de la rivière Péribonka, le second, plus au nord, au lac Dumau. Celui sur le lot 33 est aménagé sur les rives d'un petit lac anonyme à environ 5 km au nord du lac Sauvage. Les campements principaux des utilisateurs du lot P-11 comportent tous des tentes et sont situés au lac Caribou, au nord-est du lac Duhamel, sur la rivière Manouane à proximité du deuxième pont, au lac Banane et, pour les deux derniers, sur la rivière et le lac du Grand Détour. Les campements secondaires munis aussi de tentes sont surtout situés le long de la rivière Manouane, aux points de confluence des rivières Manouaniche, Houlière et du Castor-Qui-Cale. D'autres campements, actuellement inutilisés, ont été repérés sur la rivière Péribonka, sur la Petite rivière Manouane et sur la rivière Manouane. L'un de ces emplacements servait autrefois de lieu de rencontre. Bien qu'il soit inoccupé, il contient une sépulture qui est encore entretenue par le titulaire du lot 43.

■ Montagnais de Betsiamites

Les lots de piégeage 131 et 137, attribués aux Montagnais de Betsiamites, sont adjacents, à l'ouest, aux lots des Montagnais du Lac-Saint-Jean. Occupant le nord et le nord-ouest de la baie aux Hironnelles, ils débordent à l'extérieur du bassin hydrographique de la rivière Betsiamites pour englober le tronçon de la rivière Manouane compris entre les km 78 et 112, le lac à Paul et le lac du Grand Détour.

Les familles titulaires de ces lots ne les exploitent pas, et ce, depuis plusieurs années. En fait, seul un groupe de piégeurs de Betsiamites, composé de deux à quatre hommes, les fréquente. Il ne fait toutefois qu'y transiter en revenant par la rivière Manouane de la région du lac du Raccourci (rivière Manouane) et du lac des Prairies (rivière Betsiamites). Ses campements principaux, des tentes et des points de départ de circuits de piégeage, y sont situés. Le groupe se rend sur ce territoire de chasse en avion à la mi-octobre pour revenir à Betsiamites à la mi-décembre. Le séjour printanier, lorsqu'il a lieu, débute à la fin mars et se termine au dégel des cours d'eau, au mois de mai.

La descente de la rivière Manouane a lieu au printemps, et parfois à la fin de novembre (cela s'est produit la dernière fois il y a quatre ans), en canot moteur. Les canoteurs se nourrissent alors essentiellement de provisions provenant de leur territoire de chasse afin de se déplacer plus rapidement. Au retour, il faut habituellement compter deux arrêts avant d'arriver au réservoir Pipmuacan. Le premier arrêt se situe en aval du ruisseau aux Outardes, en rive droite, où les tentes sont installées pour la nuit. Pour la deuxième nuit, sept campements du lot 137 sont possibles : deux sur la rivière Manouane, trois entre la décharge du lac du Grand Détour et la

rivière aux Hirondelles, un à l'embouchure de cette dernière et un dernier dans la partie nord de la baie aux Hirondelles. D'autres sites sur la baie aux Hirondelles et sur le réservoir Pipmuacan peuvent aussi être utilisés lorsque le vent contraint les Montagnais à se mettre à l'abri. Ce sont en général des campements qui ont connu une utilisation plus soutenue lorsque le piégeage était pratiqué par un plus grand nombre de personnes.

Sur leur territoire de chasse, les piégeurs récoltent des fourrures (castor, martre, vison et loutre). Pour leur alimentation, ils comptent sur les ressources du milieu (castor, orignal et caribou ; lièvre, gélinotte et téttras ; touladi, grand brochet et grand corégone). Leurs deux principaux circuits de piégeage se trouvent dans les environs du lac du Raccourci, mais leur exploitation peut s'étendre au lac des Prairies ou, comme il y a cinq ans, à la rivière des Montagnes Blanches et à la rivière Falconio, à l'extrémité nord-est du lac Manouane (voir l'annexe O).

7.4.2 Impacts

7.4.2.1 Pêche récréative

■ Rivière Manouane

Les activités de pêche récréative dans la rivière Manouane risquent d'être perturbées par le chantier et la construction des ouvrages de retenue.

À l'étape de la construction, les travailleurs de chantier viendront grossir le nombre d'utilisateurs du territoire avoisinant le chantier. Les études de suivi menées à la Baie James indiquent, qu'en moyenne, près du tiers des travailleurs de chantier s'adonnent à des activités de pêche durant leurs loisirs. Le nombre de participants à ces activités dépendra toutefois de facteurs comme le lieu de résidence et l'horaire de travail.

La présence de batardeaux en rivière, nécessaires à la construction du barrage au km 97 et des digues n° 2 et n° 6, fera obstacle à la libre circulation des pêcheurs. La circulation en embarcation est toutefois limitée dans ce secteur par une zone actuellement considérée comme infranchissable (seuils et rapides) entre les km 94 et 96 ; elle est contournée à l'aide d'un portage reliant les km 94 et 95,5. De plus, on trouve une cascade à l'emplacement du barrage (km 97) et une chute au site de la digue n° 2, ces deux obstacles étant infranchissables pour la navigation. Aussi, cet effet sera-t-il peu ressenti par les utilisateurs.

À l'étape de l'exploitation, la réduction des débits et des niveaux est la seule source d'impact qui aura une incidence sur l'utilisation des ressources piscicoles de la rivière Manouane par les allochtones.

Comme on l'a vu précédemment, la réduction des débits et des niveaux, avec le maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et la mise en place d'épis à l'exutoire du lac Duhamel et au km 83, aura

peu d'effets sur les poissons. Ces effets seront différenciés en fonction des espèces d'intérêt pour les pêcheurs.

En ce qui concerne la ouananiche, la réduction des débits ne portera pas atteinte, globalement, à la production d'individus adultes dans les rivières Manouane et Péribonka et dans le lac Duhamel, puisqu'il s'agit d'une seule population. Mentionnons qu'il y aura, entre autres, un gain d'habitats d'élevage dans les tronçons de rivière en aval du km 61. Cette situation pourrait favoriser l'ensemencement de juvéniles sur le territoire de la Pourvoirie du Lac Duhamel. De plus, des mesures de compensation sont proposées pour cette espèce, notamment pour atteindre des objectifs de gains d'habitats ou de productivité du milieu.

La réduction des débits se traduira, de façon globale, par un gain de production pour le doré jaune, particulièrement dans le lac Duhamel. La qualité de la pêche au doré jaune pourrait donc s'accroître dans ce plan d'eau situé sur la pourvoirie du même nom. En territoire libre, on s'attend également à un gain de production dont l'effet sera plus marqué à l'embouchure de la rivière.

En ce qui a trait au grand brochet et au grand corégone, la perte estimée de biomasse récoltable est de l'ordre de 7 % dans l'ensemble du tronçon à débit réduit avec le maintien d'un débit réservé de 3 m³/s, soit, pour chaque espèce, 10 et 13 kg/année respectivement. Cette légère perte se fera davantage sentir dans le secteur situé en aval du point de coupure, notamment dans le territoire des pourvoiries du Lac Duhamel et Pavillon Boréal. Des clients de la Pourvoirie Pavillon Boréal ont fréquenté, en 1999, le tronçon de rivière récemment annexé à la pourvoirie (du km 75 au km 86) pour y pêcher le grand brochet. Dans la Pourvoirie du Lac Duhamel, la perte d'habitat sera ressentie principalement dans le secteur d'eaux calmes compris entre les km 70 et 75. Comme la récolte annuelle moyenne de grands brochets a représenté, de 1992 à 1998, moins de 2 % de la récolte globale des clients de ces pourvoiries, la faible perte de production appréhendée ne sera que peu perceptible dans le cadre des activités de ces entreprises. De même, le grand corégone n'est recherché que par un très faible pourcentage de la clientèle de la pourvoirie du Lac Duhamel.

À court terme, la baisse de niveau pourra favoriser la concentration des poissons dans les fosses et entraîner un accroissement ponctuel du succès de pêche sur le territoire de la Pourvoirie du Lac Duhamel.

Par ailleurs, il convient de rappeler que les teneurs en mercure dans la chair des poissons augmenteront de façon notable dans le tronçon de rivière compris entre le lac Duhamel et le barrage projeté (du km 61 au km 97). Les augmentations prévues auront une incidence sur la consommation suggérée de poissons piscivores pour une période de 15 à 20 ans (voir la section 6.5.2). La mise en place d'un programme de gestion du risque permettra de maintenir les activités des pêcheurs sportifs tout en éliminant les risques pour la santé.

Outre les aspects relatifs à la récolte, la réduction des débits et des niveaux est susceptible de modifier les conditions de pratique des activités de pêche à certains endroits. Les contraintes à

la circulation en embarcation ont été décrites précédemment. Comme il a déjà été mentionné, des zones actuellement franchissables en embarcation deviendront infranchissables en raison de la diminution des niveaux et des débits. La plupart de ces zones se trouvent en territoire libre. Deux d'entre elles se situent sur le territoire des pourvoiries à droits exclusifs touchées par le projet.

La première se situe dans la Pourvoirie Pavillon Boréal entre les km 77 et 78 (seuils). Plusieurs zones considérées comme infranchissables limitent déjà l'étendue des déplacements en embarcation sur la rivière dans cette pourvoirie. Elles se trouvent aux endroits suivants : du km 75 au km 76 (cascades), km 78 (faible tirant d'eau) et du km 80 au km 83 (cascades).

La seconde se trouve dans la Pourvoirie du Lac Duhamel entre les km 70 et 71. Elle y prolonge une zone de cascades actuellement infranchissables comprises entre les km 65 et 70. Des rapides entre les km 64 et 65 ainsi que la faible profondeur de l'eau entre les km 62 et 63 font également obstacle aux déplacements en embarcation sur la rivière dans la Pourvoirie du Lac Duhamel.

Le maintien du débit réservé et l'aménagement d'épis à l'exutoire du lac Duhamel et au km 83 contribueront à réduire les effets de l'aménagement sur la navigation.

Une signalisation placée en lieux opportuns sur les rives de la rivière ou sur les îles pourrait indiquer les chenaux où il sera possible de circuler en embarcation.

■ Lac du Grand Détour

Durant la période de construction, l'aménagement des chemins d'accès et de la digue n° 6 constitue une source d'impacts établie. Les activités liées à la construction des ponts qui enjambreront le tributaire n° 1 et la rivière du Grand Détour occasionneront une augmentation temporaire et ponctuelle de la turbidité dans les cours d'eau touchés. Les effets de la turbidité sur la pêche ont été décrits dans la section précédente. De plus, les bruits et les vibrations du matériel lourd utilisé pour la construction de ces infrastructures risquent d'indisposer temporairement les pêcheurs qui s'attendaient à un séjour paisible en pleine nature.

Durant la phase d'exploitation, les sources d'impacts sont la mise en eau du réservoir et le rehaussement du niveau du lac qui s'ensuit. La mise en eau du réservoir aura des effets sur la récolte ainsi que sur les conditions de pratique de la pêche sportive.

Au chapitre de la récolte, le succès pourrait diminuer, à court terme, de façon temporaire par l'effet d'une densité de poissons moindre en raison de la dilution provoquée par l'augmentation du volume d'eau. En contrepartie, un accroissement du recrutement chez le grand brochet et le grand corégone favorisera la pêche à ces espèces au cours des années qui suivront. Les rendements devraient augmenter au cours des dix premières années suivant la mise en eau, et ils tendront ensuite à revenir à leur niveau d'origine. Mais la biomasse récoltable de grands brochets et de grands corégones demeurera supérieure à celle d'aujourd'hui par une marge

d'environ 1 700 kg/année pour le grand brochet et de 725 kg/année pour le grand corégone, et ce, en raison des plus vastes superficies aquatiques. Par conséquent, la fréquentation potentielle du réservoir pour la pêche sera nettement supérieure.

Rappelons, cependant, que les teneurs en mercure dans la chair des poissons augmenteront dans le réservoir du Grand Détour. Les augmentations prévues toucheront la consommation suggérée de poissons piscivores pour une période de 15 à 20 ans (voir la section 6.5.2.2). Un suivi adéquat pourra permettre de maintenir les activités des pêcheurs sportifs tout en évitant les risques pour la santé liés à la présence de méthylmercure dans la chair des poissons.

Après la mise en eau, il est probable que l'accessibilité aux berges du réservoir du Grand Détour, l'amarrage ou la mise à l'eau des embarcations seront entravés par des arbres laissés en place ou par des débris ligneux. Le déboisement partiel de la rive (sur une bande d'environ 3 m de largeur au-dessus de la cote 418 m) avant la mise en eau du réservoir permettra d'éviter ces inconvénients.

■ Rivière aux Hirondelles

Les activités de construction du canal de dérivation constituent une source d'impact.

Les travaux d'excavation entraîneront une augmentation de la turbidité dans les lacs Numéro Un et Numéro Deux, dans le lac Patrick ainsi que dans la rivière aux Hirondelles. Ils débiteront au moment de la décrue printanière, soit au cours de la saison de pêche estivale, pour se terminer au cours de la première année de construction. Le bruit, les vibrations et les poussières produits par les activités et la machinerie nécessaire pour réaliser ces travaux constitueront durant quelques mois une source de dérangement ponctuelle pour les pêcheurs qui fréquentent ces plans d'eau.

En phase d'exploitation, les canaux de dérivation (y compris les lacs Numéro Un et Numéro Deux) seront peu productifs et présenteront peu d'intérêt pour les activités de pêche, notamment pour la pêche au grand brochet et au grand corégone (voir la section 6.4.2.3). Par ailleurs, le canal reliera le réservoir du Grand Détour au lac Patrick. La circulation en embarcation n'étant pas possible actuellement entre ces plans d'eau, le canal constituera donc, de ce point de vue, un impact positif pour la pratique de la pêche.

À long terme, la productivité du grand brochet et du grand corégone diminuera par rapport à la situation actuelle, en raison de pertes d'habitats dans le lac Patrick. La perte de biomasse récoltable sera de l'ordre de 16 kg/année pour le grand brochet et de 7 kg/année pour le grand corégone. La fréquentation de ce plan d'eau situé en territoire libre est cependant inconnue.

Par ailleurs, la présence d'un chemin en bordure du canal favorisera l'accessibilité aux plans d'eau utilisés pour la pêche et pour les autres activités de plein air.

Rappelons enfin que les teneurs en mercure dans la chair des poissons augmenteront de façon notable à l'intérieur du tronçon à débit augmenté (canaux de dérivation, lac Patrick et rivière

aux Hirondelles). Les augmentations prévues entraîneront, comme pour le réservoir du Grand Détour, une réduction de la fréquence de consommation recommandée de poissons piscivores. La mise en place d'un programme de gestion du risque pour la santé s'appliquera également à ce secteur.

■ Rivière Péribonka

On ne prévoit pas de modification de l'utilisation des ressources piscicoles de la rivière Péribonka, étant donné que l'abondance des poissons ne sera pas notablement modifiée par la réalisation du projet. Par contre, l'accessibilité à certains sites de pêche pourrait devenir plus difficile entre les km 125 et 151,5, en particulier dans certaines baies peu profondes, en raison de la baisse maximale de 0,10 m des niveaux. Cependant le passage des embarcations pourra être maintenu à l'intérieur du chenal, puisqu'on a pu y observer une profondeur variant de 2,9 à 7,4 m (voir le tableau 7.1).

■ Bilan des impacts résiduels

La valeur de la pêche récréative en tant qu'élément sensible a été qualifiée de forte en raison de l'intérêt que suscite cette activité à laquelle s'adonnent près de 30 % des habitants du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Il s'agit en outre de la principale activité pratiquée sur le territoire des deux pourvoiries, avec plus de 1 750 jours-personnes enregistrés en 1999. Il convient, de plus, de souligner que le doré jaune et la ouananiche, des espèces pêchées dans la rivière Manouane, sont fortement valorisées.

La réalisation du projet nuira principalement au grand brochet et au grand corégone dans les secteurs situés en aval du point de coupure sur la rivière Manouane (km 97), notamment sur les territoires des pourvoiries du Lac Duhamel et Pavillon Boréal. À moyen terme, les pertes d'habitats appréhendées sont susceptibles de se traduire par une faible diminution de la récolte potentielle de grands brochets et de grands corégonnes. Par ailleurs, le grand brochet a compté pour moins de 2 % de la récolte annuelle globale des clients de pourvoiries de 1992 à 1998. Le grand corégone est une espèce peu recherchée. En effet, le propriétaire de la Pourvoirie du Lac Duhamel a mentionné, au cours de l'entrevue réalisée en 1997, qu'un seul groupe de ses clients avait pêché spécifiquement cette espèce au cours de cette même année. Aussi, cette perturbation sera-t-elle peu perceptible pour l'ensemble des activités de pêche de ces entreprises.

En contrepartie, la création du réservoir du Grand Détour entraînera, à long terme, un accroissement de la capacité de production de grands brochets de l'ordre de 1 660 kg/an, et de grands corégonnes, de l'ordre de 725 kg/an. Cet accroissement compensera largement les diminutions appréhendées dans la rivière Manouane, qui sont estimées à 10 kg/an pour le grand brochet et à 13 kg/an pour le grand corégone, et dans le secteur du lac Patrick, où elles sont évaluées à 16 kg/an pour le grand brochet et à 7 kg/an pour le grand corégone. Les effets prévus pour la pêche au grand brochet et au grand corégone dans la zone d'influence sont donc globalement positifs en raison de l'accroissement du potentiel de récolte pour ces espèces.

Par ailleurs, les teneurs maximales en mercure dans la chair des poissons augmenteront dans le réservoir du Grand Détour, dans le tronçon à débit augmenté (canaux de dérivation, lac Patrick et rivière aux Hirondelles) et dans le tronçon de la rivière Manouane situé en amont du lac Duhamel (du km 61 au km 97). Les augmentations prévues modifieront la consommation suggérée de poissons piscivores, principalement le grand brochet, pour une période de 15 à 20 ans (voir la section 6.5). Toutefois, le grand brochet est moins conservé par les pêcheurs que le doré jaune ou l'omble de fontaine. Les résultats de l'enquête sur la pêche récréative au Canada montrent que 52 % des grands brochets capturés au Québec en 1990 ont été conservés par les pêcheurs, contre 80 % des ombles de fontaine et 63 % des dorés jaunes.

En ce qui concerne le doré jaune et la ouananiche, la réalisation du projet se traduira par un gain de production pour le doré jaune et le maintien de la capacité de production de ouananiches à son niveau actuel. De ce fait, la récolte potentielle sera accrue pour le doré jaune et inchangée pour la ouananiche.

Quant aux contraintes à la navigation et aux modifications des conditions d'accostage, d'amarage et de mise à l'eau des embarcations à moteur, elles créeront ponctuellement des perturbations de faible intensité sur les activités de pêche.

De façon globale, la réalisation du projet aura une incidence positive sur les activités de pêche, puisque la récolte potentielle sera accrue en ce qui concerne le doré jaune, le grand brochet et le grand corégone, et que la capacité de production de ouananiches demeurera la même que dans les conditions actuelles. Des restrictions quant à la consommation de poissons suggérée pourraient s'appliquer notamment au grand brochet.

Précisons de plus que la réalisation du projet Manouane pourrait permettre l'introduction d'une population de touladis dans le secteur du lac du Grand Détour.

Le tableau 7.5 présente le bilan des principaux impacts sur l'utilisation du territoire pour la pêche récréative.

**Tableau 7.5 — Utilisation du territoire pour la pêche récréative,
bilan des principaux impacts et des mesures proposées**

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées ^b	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de 10 kg/an de la récolte potentielle de grands brochets et de 13 kg/an de la récolte potentielle de grands corégones en raison de pertes d'habitats, notamment dans les pourvoires Pavillon Boréal (km 75 à 86) et du Lac Duhamel (km 70 à 75). • Amélioration de la qualité de la pêche en raison des gains de production pour le doré jaune, particulièrement dans le lac Duhamel et à l'embouchure de la rivière Manouane (retombée positive). • Modification des conditions de pratique de la pêche (circulation, amarrage, accostage) dans certaines portions de la rivière Manouane en raison de la baisse des niveaux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement d'un épi au km 83. • Mise en place, aux endroits opportuns sur les rives ou sur les îles de l'embouchure, d'une signalisation permettant de localiser les chenaux où la navigation est possible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la qualité de la pêche au doré jaune, particulièrement dans le lac Duhamel et à l'embouchure de la rivière Manouane (retombée positive). • Modifications ponctuelles des conditions de pratique de la pêche (circulation, amarrage, accostage) dans certaines portions de la rivière Manouane.
Lac du Grand Détour Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du caractère exploitable du grand brochet et du grand corégone attribuable à l'accroissement du recrutement de ces espèces par suite de la création du réservoir (retombée positive). • Entrave à l'accessibilité aux berges pour l'accostage, l'amarrage ou la mise à l'eau des embarcations en raison d'arbres et de débris ligneux laissés en place lors de la mise en eau. • Amélioration de la navigabilité entre le barrage et le lac du Grand Détour en raison de la présence du réservoir. • Création d'un nouveau lien navigable entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick en raison de l'aménagement des canaux de dérivation (retombée positive). • Diminution, à long terme, de la récolte potentielle de grands brochets (16 kg/an) et de grands corégones (7 kg/an) dans le secteur du lac Patrick à la suite de la baisse de biomasse récoltable. • Difficultés d'accès aux berges du lac Patrick en raison de la baisse du niveau moyen annuel de 1,1 m, et difficultés accrues lors de la baisse supplémentaire de 2 m des niveaux une fois tous les sept ans environ. • Accessibilité accrue aux plans d'eau touchés grâce au nouvel accès permanent construit en bordure des canaux (retombée positive). 	<p>Déboisement des rives du réservoir et enlèvement des débris sur une largeur 3 m au-dessus de la cote 418 m.</p> <p>Installation sur les rives de panneaux signalant les baisses périodiques (une année sur sept) du niveau d'eau dans le lac Patrick et les canaux de dérivation en période de crues.</p>	<p>Amélioration du caractère exploitable du grand brochet et du grand corégone (retombée positive).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diminution, à long terme, de la récolte potentielle de grands brochets (16 kg/an) et de grands corégones (7 kg/an). • Création d'un nouveau lien navigable entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick (retombée positive). • Difficultés accrues d'accès aux berges du lac Patrick.

Tableau 7.5 — Utilisation du territoire pour la pêche récréative, bilan des principaux impacts et des mesures proposées (suite)

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées ^b	Principaux impacts résiduels
Rivière Péribonka	Accessibilité plus difficile à certaines zones de pêche, en particulier dans certaines baies peu profondes.	Aucune	Aucun
Importance de l'impact global	Retombée positive	1 à 9, 13, 14, 16, 18, 21, 24 et 25 ^c	Retombée positive

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Toutes les mesures proposées pour les poissons concernent la pêche récréative.

c. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

7.4.2.2 Chasse récréative

■ Rivière Manouane

Les sources d'impacts à l'étape de la construction sont le chantier ainsi que la construction des ouvrages hydrauliques et des chemins d'accès.

La présence des travailleurs est peu susceptible de provoquer une pression supplémentaire sur les ressources fauniques. En effet, les études menées dans le cadre du suivi environnemental du complexe La Grande ont montré que 7 % seulement des travailleurs s'adonnaient à la chasse. Par conséquent, les activités de chasse pratiquées par travailleur pourraient être limitées.

L'aire du chantier et les travaux d'aménagement du barrage toucheront une partie du territoire libre où se déroulent des activités de chasse. Les activités relatives à la construction du barrage débuteront à l'été pour se poursuivre jusqu'à la saison de chasse de l'automne. Elles constitueront une source de dérangement temporaire pour les chasseurs qui pratiquent des activités sur ce territoire.

Le déboisement de même que les travaux d'amélioration, de réfection et d'aménagement de chemins seront réalisés avant la saison de chasse puisque la construction des ouvrages de retenue débutera au moment de la décrue printanière. Comme les travaux auront peu d'effet sur les oiseaux et les mammifères terrestres, la récolte ne risque guère d'être perturbée.

À la phase d'exploitation, les sources d'impacts sont la réduction des débits et des niveaux.

La réduction des débits et des niveaux dans la rivière Manouane entraînera des modifications aux zones riveraines. Toutefois, ces modifications auront un impact de faible importance sur les oiseaux, notamment la sauvagine qui n'est ni très abondante ni diversifiée sur la rivière Manouane. Les impacts sur les mammifères terrestres seront aussi de faible importance. Précisons que les suivis des rivières Opinaca et Eastmain ont révélé que le potentiel d'utilisation des zones riveraines par le lièvre d'Amérique et l'orignal a augmenté avec la colonisation des

milieux exondés par la végétation. Cette situation est favorable à la chasse en bordure de la rivière.

La réduction des niveaux aura des répercussions sur les conditions de navigation pour certains utilisateurs de certains tronçons de la rivière Manouane, notamment les chasseurs. Ces derniers pourraient éprouver des difficultés au cours de leurs déplacements sur certaines sections de la rivière. Rappelons que des zones de rapides ou à faible tirant d'eau actuellement franchissables deviendront infranchissables après la diminution des niveaux. Les mesures proposées pour la navigation (signalisation, déplacement d'un portage) de même que l'aménagement d'un épi au km 83 permettront de réduire partiellement les inconvénients des baisses de niveaux sur les activités des chasseurs qui se déplacent sur la rivière pour atteindre des territoires de chasse.

■ Lac du Grand Détour

En phase d'exploitation, la source d'impact est la mise en eau du réservoir. Cette dernière occasionnera à court terme une perte d'habitats pour la sauvagine. À moyen terme, ces habitats seront en partie remplacés, dans une proportion indéterminée, par de nouveaux milieux en rive. Les effets des pertes d'habitats riverains sur la chasse seront vraisemblablement perceptibles à court terme. Toutefois, ces impacts appréhendés sur les oiseaux sont jugés de faible intensité.

Des milieux propices à l'original seront ennoyés. L'impact de la mise en eau se traduira par des pertes d'habitats et des déplacements vers d'autres sites. Ces pertes d'habitats seront ressenties à court terme. Par conséquent, des lieux de chasse pourraient être touchés et les chasseurs, contraints de se déplacer pour s'adonner à leur activité. De plus, l'utilisation de débris de coupe comme source de nourriture ou abris pour la petite faune de même que le déboisement de la bande riveraine favoriseront la reconstitution d'habitats riverains utilisés par des espèces recherchées par les chasseurs.

Après la mise en eau, il est aussi probable que l'accessibilité aux berges pour l'accostage, l'amarrage ou la mise à l'eau des embarcations dans le réservoir du Grand Détour soit entravée par des arbres laissés en place ou par des débris ligneux. Afin d'éviter ces inconvénients, il conviendra de déboiser partiellement la rive avant la mise en eau du réservoir, sur une bande d'environ 3 m de largeur au-dessus de la cote 418 m.

■ Rivière aux Hirondelles

Les sources d'impacts durant la construction sont l'excavation du canal de dérivation et l'aménagement des voies d'accès.

L'excavation du canal de dérivation débutera à l'été pour se poursuivre jusqu'à la saison de chasse de l'automne. Elle risque donc de perturber les activités des chasseurs qui fréquentent le territoire situé à proximité de la zone des travaux par suite de l'augmentation du bruit ambiant, des vibrations et des poussières. Ces inconvénients découleront de l'utilisation des engins de chantier et de la circulation des véhicules sur le chantier et sur le chemin d'accès. De

plus, les activités de construction sont susceptibles de faire fuir temporairement le gibier de la zone des travaux.

En phase d'exploitation, les sources d'impacts sont l'augmentation des débits et des niveaux ainsi que la présence du canal de dérivation.

L'augmentation des niveaux et des débits dans le secteur de la rivière aux Hirondelles n'aura que peu d'effets sur la sauvagine et les mammifères terrestres, et par conséquent sur la récolte de gibier dans le territoire touché.

L'amélioration de chemins existants et la construction d'un chemin le long du canal de dérivation sont susceptibles de favoriser l'accès au territoire et à ses ressources fauniques. Comme il s'agit d'un territoire libre, cet effet peut être considéré comme positif pour les excursionnistes et les villégiateurs, qui pourront se rendre plus facilement au sud du réservoir du Grand Détour, au lac Patrick ainsi que dans leurs environs.

■ Rivière Péribonka

On ne prévoit aucune modification de l'utilisation des ressources fauniques sur la rivière Péribonka, puisque l'abondance de la sauvagine et des mammifères semi-aquatiques et terrestres ne sera pas notablement modifiée par la réalisation du projet. Par contre, en raison de la baisse maximale des niveaux de 0,10 m, les conditions d'accessibilité à certains territoires de chasse ou de piégeage situés entre les km 125 et 151,5 pourraient être rendues plus difficiles, en particulier dans certaines baies peu profondes.

■ Bilan des impacts résiduels

La valeur attribuée à la chasse est moyenne. Cette activité touche une partie de la population régionale nettement plus faible que celle qui s'adonne à la pêche. La chasse demeure toutefois valorisée dans la région, particulièrement la chasse à l'original, notamment pour son potentiel touristique.

Les impacts appréhendés sur les oiseaux et les mammifères terrestres sont jugés de faible importance. Les pertes ou les modifications d'habitats n'auront que peu d'effets sur la sauvagine et l'original et ne mettent nullement en cause l'activité. Les pertes à court terme de territoires propices à la chasse seront partiellement compensées par le développement de nouveaux milieux favorables à cette activité, autour du réservoir du Grand Détour et le long de la rivière Manouane.

Le tableau 7.6 présente le bilan des principaux impacts sur l'utilisation du territoire pour la chasse récréative.

Les perturbations liées au projet concernent surtout les conditions de pratique de cette activité. En effet, elles toucheront l'usage de la rivière Manouane et du réservoir du Grand Détour, où les nouvelles conditions de circulation et le déplacement du gibier forceront les quelques

Tableau 7.6 — Utilisation du territoire pour la chasse récréative, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées ^b	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de conditions favorables à la chasse en bordure de la rivière à la suite de la modification d'habitats riverains (retombée positive). • Modification des conditions de pratique de la chasse dans des territoires accessibles uniquement par voie navigable en raison de la baisse des niveaux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement d'un épi au km 83. • Installation, aux endroits opportuns sur les rives ou sur les îles de l'embouchure, d'une signalisation permettant de localiser les chenaux où la navigation est possible. 	Développement de conditions favorables à la chasse en bordure de la rivière (retombée positive).
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> • Légère modification des activités de chasse en bordure du réservoir en raison des pertes d'habitats pour la sauvagine et l'original à la suite de la mise en eau. • Entrave à l'accessibilité des berges pour l'accostage, l'amarrage ou la mise à l'eau des embarcations en raison d'arbres et de débris ligneux laissés en place lors de la mise en eau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Déboisement des rives du réservoir et enlèvement des débris sur une largeur de 3 m au-dessus de la cote 418 m. • Création d'îlots de nidification. • Disposition des débris de coupe en amas sur les rives déboisées de la zone ennoyée, au-dessus de la cote maximale. • Étalement des matériaux d'excavation des canaux de dérivation pour créer des zones marécageuses. 	Légère modification des activités de chasse en bordure du réservoir en raison des pertes d'habitats pour la sauvagine et l'original.
Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'un nouveau lien navigable entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick en raison de l'aménagement du canal de dérivation (retombée positive). • Accessibilité accrue au territoire et à ses ressources fauniques en raison de l'aménagement d'un nouvel accès permanent en bordure du canal (retombée positive). 	Aucune	Création d'un nouveau lien navigable et accessibilité accrue au territoire et à ses ressources fauniques (retombée positive).
Rivière Péribonka	Conditions d'accessibilité à certains territoires de chasse ou de piégeage plus difficiles, en particulier dans certaines baies peu profondes.	Aucune	Aucune
Importance de l'impact global	Retombée positive	1, 2, 9 à 14, 16, 21 et 25 ^c	Retombée positive

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Toutes les mesures proposées pour les oiseaux, la faune semi-aquatique et la faune terrestre concernent la chasse récréative.

c. Renvoie aux mesures décrites sur carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

chasseurs qui utilisent ces plans d'eau à modifier leur pratique. Globalement, les effets appréhendés sont de faible intensité.

Comme la perturbation sera ressentie sur une portion limitée des territoires utilisés pour la chasse, sa portée spatiale sera locale. Seule, la bande riveraine des territoires de chasse pourrait être touchée, dans des proportions plus importantes au réservoir du Grand Détour que le long de la rivière Manouane.

Quant à la portée temporelle, elle est moyenne, car la plupart des effets seront temporaires. Les nouveaux habitats riverains mettront quelques années à se développer. Le déplacement des mammifères terrestres se fera également à court terme. Par ailleurs, les perturbations de longue durée associées à la perte d'une partie des habitats au réservoir du Grand Détour et à la circulation sur la rivière Manouane seront atténuées par l'application des mesures proposées.

En conséquence, puisque la valeur de la composante est moyenne, l'intensité de la perturbation faible, sa portée spatiale locale et sa portée temporelle moyenne, l'importance de l'impact est jugée faible. Globalement, l'impact résiduel demeurera faible, après application des mesures proposées.

7.4.2.3 Activités dans les lots de piégeage réservés aux autochtones

■ Rivière Manouane

La section de la rivière Manouane dont le débit sera réduit est parcourue sur presque toute sa longueur par les Montagnais du Lac-Saint-Jean. On y différencie cependant deux tronçons utilisés plus intensément : le premier en aval du lac Duhamel jusqu'à la rivière Péribonka et le second en amont du km 70.

Une trentaine de personnes, pour la plupart membres des familles des gestionnaires des lots de piégeage 32 et 33 de la réserve à castors Roberval, fréquentent le premier tronçon. Ces personnes y chassent l'original, entre autres à la hauteur des îlots rapprochés de l'embouchure. Elles piègent le castor sur la rivière de même que dans les petites rivières et les ruisseaux éclusés qui s'y jettent. Elles pêchent aussi le grand brochet, le doré jaune et la ouananiche. On ne trouve pas pour l'instant de campements permanents aux abords de la rivière, mais le titulaire du lot de piégeage 33 projette de déplacer son campement principal au km 40, près du pont qui enjambe la rivière. Cinq campements secondaires sont répartis en bordure de la rivière sur toute la longueur du tronçon : certains témoignent de l'époque où la rivière constituait le moyen le plus utilisé pour accéder au territoire. Même si l'environnement immédiat de ces campements sera modifié à cause de la baisse du niveau de la rivière, du moins pendant la période d'équilibrage du milieu naturel, la qualité des sites n'en souffrira pas de manière notable.

Le second tronçon est situé en grande partie en amont du km 78, dans le lot de piégeage 137 de la réserve à castors Bersimis, mais ce sont des Montagnais du Lac-Saint-Jean qui l'exploitent

depuis deux décennies. Il est utilisé par les gestionnaires du lot P-11 pour le piégeage du castor et de la loutre (du km 77 au km 70 et du km 95 au km 83) et pour la chasse à la sauvagine (du km 90 au km 87). Ils y pêchent le grand brochet, le grand corégone et le meunier. Ils disposent de deux campements principaux aux km 84 et 83. Le lot de piégeage est fréquenté par une vingtaine de Montagnais.

Les ressources fauniques récoltées par les utilisateurs seront peu ou point touchées par le projet dans la section à débit réduit. Le déplacement de la bande riveraine sera généralement suivi d'une reconstitution des écotones riverains et de la plantation d'arbustales plus en retrait. On prévoit donc le maintien de conditions favorables à la faune terrestre et semi-aquatique. La ouananiche, le doré jaune et le meunier ne seront pas touchés par le projet en raison du maintien d'un débit écologique en aval du barrage. On prévoit toutefois une perte d'habitats pour le grand brochet. Les Montagnais seront peu sensibles à la variation d'abondance de cette espèce dans la Manouane. Globalement donc, le projet n'aura pas sur la population autochtone d'impacts attribuables à des variations d'abondance des ressources fauniques. Par ailleurs, l'environnement immédiat des deux campements situés aux km 84 et 83 ne sera pas modifié de façon significative.

Toutefois, les écueils dans la section à débit réduit s'accroîtront, nuisant par le fait même aux déplacements et aux conditions de pratique du piégeage, de la chasse et de la pêche. La baisse de débit sera plus importante en amont du lac Duhamel. Les seuils, les rapides, les cascades aux km 93, 91, 89, 86, 78 à 77 et 71 seront plus découpés et les zones à faible tirant d'eau s'allongeront. Par ailleurs, la chute située entre les km 100 et 94 sera asséchée par la mise en place de la digue n° 1 d'une hauteur de 6 m. Ce site a une forte valeur pour des raisons esthétiques et historiques : la chute est située le long d'un portage qui a été entretenu jusqu'à aujourd'hui par des générations d'utilisateurs, et le lieu est propice à une halte contemplative.

Le tronçon en aval du lac Duhamel jusqu'à la rivière Péribonka est encore aujourd'hui parcouru sur toute sa longueur par les autochtones. Ces derniers déplorent les modifications induites par la dérivation de la Manouane dans les années 50, mais ils disent parvenir encore à circuler sur ce tronçon en continu. Le nouveau projet de dérivation fera émerger des seuils au km 35, aux km 34 à 32, aux km 31 à 30, aux km 28 à 27, aux km 21 à 20 et aux km 12 à 11. Il s'agit d'une contrainte relativement importante pour les déplacements, pour le piégeage et pour la chasse à l'orignal. Les routes forestières principales (R0251, R0253 et R0558) convergent toutes à la hauteur du pont de la R0251 (km 40). Les accès terrestres étant plus difficiles, la voie d'eau reste la plus pratique pour le piégeage, la chasse et la pêche dans le corridor de la Manouane. Le tronçon en aval du km 40 est le plus utilisé à cette fin, du moins aujourd'hui.

Dans le tronçon à débit réduit, le projet aura donc des impacts significatifs sur un site naturel valorisé, la chute située entre les km 100 et 94, et sur la circulation en rivière. Globalement, l'intensité de l'impact sera forte, sa portée, ponctuelle — compte tenu de la dispersion de l'ensemble des utilisateurs sur les lots de piégeage — et sa durée, longue. L'appréciation de la valeur accordée à l'utilisation du territoire par les autochtones étant forte, l'importance de l'impact peut être qualifiée de moyenne. Les mesures d'atténuation prévues pour ces impacts

particuliers (la signalisation en rivière, le déplacement d'un portage, l'aide au déplacement de sites de campements et l'aménagement d'un épi au km 83) ne modifieront pas de manière significative l'importance de l'impact.

■ Lac du Grand Détour

Le futur réservoir est entièrement situé à l'intérieur du périmètre des lots de piégeage 137 et 131 de la réserve à castors Bersimis. Ce secteur est toutefois exploité par des Montagnais du Lac-Saint-Jean, utilisateurs principaux du lot de piégeage P-11 de la réserve à castors Roberval. Des membres de la communauté de Betsiamites, autres que les titulaires des lots 137 et 131, y transitent à l'occasion pour rallier le réservoir Pipmuacan à partir de leur lot de piégeage à la hauteur du lac Manouane.

Le secteur est utilisé pour le piégeage du castor, mais pas chaque année : son utilisation la plus récente remonte à 1995. Le castor fait l'objet de piégeage dans la rivière Manouane entre les km 109 et 97. Cette zone de piégeage sera inondée. Un avis sommaire fourni par Alliance en décembre 1999 indique cependant que la perte de cette zone sera compensée par la présence d'une section de rivière à écoulement lent en amont du km 109. Cet avis conclut plus généralement qu'il n'y aura pas de perte d'effectifs du castor. Le périmètre du futur réservoir offrira un potentiel d'accueil pour les colonies qui devront se déplacer.

Deux campements, sans bâtiments permanents, ont été utilisés au cours des dernières années par les Montagnais du Lac-Saint-Jean, le premier sur la rivière du Grand Détour à la limite nord de la zone d'inondation et le second sur le lac du Grand Détour près de l'entrée du canal de dérivation. Ce dernier sera enclavé sur une île après la mise en eau du réservoir. La réalisation de travaux correcteurs prévus à l'entente signée avec les autochtones fera en sorte que l'impact résiduel sera faible. Il est également recommandé de procéder au déboisement et à l'enlèvement des débris dans la frange inondée sur le pourtour du futur réservoir afin de rendre les accostages plus sécuritaires.

Les Montagnais de Betsiamites qui transitent par le lac du Grand Détour pour se rendre au réservoir Pipmuacan à partir de la haute Manouane ont trouvé des campements secondaires aux km 103 et 106 ainsi qu'à l'exutoire actuel du lac du Grand Détour. Les trois sites seront inondés. On doit toutefois souligner que ces campements sont très peu utilisés aujourd'hui puisque les durées de déplacement sont raccourcies par l'usage d'embarcations motorisées. Tel que prévu dans l'entente avec les autochtones, Hydro-Québec mettra à la disposition des communautés autochtones des sommes d'argent pour la réalisation de travaux correcteurs, soit des projets ayant pour objet de favoriser les activités traditionnelles ainsi que l'amélioration ou la mise en valeur de l'environnement. L'impact résiduel sera faible.

On soulignera enfin que le potentiel d'attraction du futur réservoir pour la villégiature pourrait avoir comme effet d'accroître la compétition entre allochtones et autochtones pour l'appropriation des sites d'établissement et des aires d'exploitation faunique. Il est toutefois peu probable que cet impact devienne important.

■ Rivière aux Hirondelles

Le canal de dérivation est situé à l'intérieur du lot de piégeage 137 de la réserve à castors Bersimis. Ce secteur n'a pas été fréquenté depuis 1995. Un des gestionnaires du lot de piégeage P-11 de la réserve à castors Roberval y avait alors exploité une colonie de castors, aux abords du lac Patrick. Dans l'hypothèse d'une intensification des activités de piégeage dans ce secteur, des contraintes pourraient se faire sentir au lac Patrick en raison des difficultés d'accès à ses berges découlant de la baisse de 1,1 m du niveau moyen annuel, ainsi que des difficultés accrues liées à la baisse supplémentaire de 2 m, laquelle surviendra une fois tous les sept ans environ. Cet impact ne sera pas significatif.

Les déplacements des Montagnais de Betsiamites seront facilités dans ce secteur par la présence du canal de dérivation. Le canal, qui sera praticable en embarcation légère entre le lac du Grand Détour et le lac Patrick, leur permettra d'éviter un portage d'environ 2 km. Le canal entre le lac Patrick et la rivière aux Hirondelles ne sera cependant pas recommandable compte tenu de sa pente. Les Montagnais de Betsiamites ont par ailleurs signalé trois campements secondaires dans ce secteur : deux au lac Patrick et un à l'embouchure de la rivière aux Hirondelles. Les trois sites sont en zone inondable. On doit toutefois souligner que ces campements sont très peu utilisés aujourd'hui puisque les durées de déplacements sont raccourcies par l'usage d'embarcations motorisées. La réalisation de travaux correcteurs prévus à l'entente signée avec les autochtones fera en sorte que l'impact résiduel sera faible. La diminution progressive des niveaux d'eau au lac Patrick et dans le canal de dérivation pourrait présenter un danger pour les utilisateurs dans ce secteur. Ils devront en être tenus informés.

La diminution progressive des niveaux d'eau au lac Patrick et dans le canal de dérivation pourrait entraîner des problèmes d'accès aux plans d'eau pour les utilisateurs dans ce secteur. La présence de panneaux les informant de la baisse progressive des niveaux d'eau dans le lac Patrick et le canal de dérivation (une fois tous les sept ans) permettrait d'atténuer cet impact.

■ Rivière Péribonka

On ne prévoit aucune modification de l'utilisation des ressources fauniques par les communautés autochtones sur la rivière Péribonka, puisque l'abondance des poissons, de la sauvagine et des mammifères semi-aquatiques et terrestres ne sera pas notablement modifiée par la réalisation du projet. Par contre, les conditions d'accessibilité à certains territoires de pêche, de chasse ou de piégeage pourraient être rendues plus difficiles, en particulier dans certaines baies peu profondes, en raison de la baisse maximale de 0,10 m des niveaux.

■ Bilan des impacts résiduels

L'impact sur l'utilisation du territoire par les autochtones sera surtout ressenti dans le secteur de la rivière Manouane. Dans le secteur ennoyé et dans le secteur à débit augmenté la réalisation de travaux correcteurs, fera en sorte que l'impact sera faible.

Cependant, la perturbation sera, globalement, d'intensité forte. Sa portée sera ponctuelle, compte tenu de la dispersion d'ensemble des utilisateurs sur leurs lots de piégeage, et sa durée sera longue. L'appréciation de la valeur allouée à l'utilisation du territoire par les autochtones étant forte, l'importance de l'impact est qualifiée de moyenne. Les mesures d'atténuation prévues, soit la signalisation en rivière et le déplacement d'un sentier de portage n'atténueront pas d'une manière sensible l'importance de l'impact. L'impact résiduel sera donc d'importance moyenne.

Le tableau 7.7 présente le bilan des principaux impacts sur l'utilisation du territoire par les autochtones.

Tableau 7.7 — Utilisation du territoire par les autochtones, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées ^b	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation, en raison de la baisse des niveaux, des conditions de navigation, de chasse et de pêche dans certaines sections de la rivière en aval du barrage. Assèchement d'une chute valorisée et dégradation d'un portage à l'emplacement de la digue n^o 1. 	<ul style="list-style-type: none"> Aménagement d'un épi au km 83. Installation, aux endroits opportuns sur les rives ou sur les îles de l'embouchure, d'une signalisation indiquant l'emplacement des chenaux où la navigation est possible. Relocalisation du sentier de portage. 	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation, en raison de la baisse des niveaux, des conditions de navigation, de chasse et de pêche dans quelques sections en aval du barrage. Assèchement d'une chute valorisée.
Lac du Grand Détour	<ul style="list-style-type: none"> Ennoiment ou perturbation de cinq sites de campement autochtone et entrave à la navigation sur le réservoir. Amélioration de la navigabilité entre le barrage et le lac du Grand Détour en raison de la création du réservoir. 	<ul style="list-style-type: none"> Déboisement des rives du réservoir et enlèvement des débris sur une largeur de 3 m au-dessus de la cote 418 m. Réalisation des travaux correcteurs prévus dans l'entente. 	Modification de l'emplacement de cinq sites de campement autochtone.
Rivière aux Hirondelles	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation de trois sites de campement autochtone en raison de l'aménagement des canaux de dérivation et de l'abaissement des niveaux du lac Patrick. Amélioration de la navigabilité entre le lac du Grand Détour et le lac Patrick en raison de l'aménagement des canaux de dérivation (retombée positive). Difficultés d'accès aux berges du lac Patrick en raison de la baisse du niveau moyen annuel de 1,1 m, et difficultés accrues lors de la baisse supplémentaire de 2 m des niveaux une fois tous les sept ans environ. 	<ul style="list-style-type: none"> Installation sur les rives de panneaux signalant les baisses de niveaux périodiques. Réalisation des travaux correcteurs prévus dans l'entente. 	<ul style="list-style-type: none"> Difficultés accrues d'accès au lac Patrick. Modification de l'emplacement de trois sites de campement autochtone. Amélioration de la navigabilité entre le lac du Grand Détour et le lac Patrick (retombée positive).
Importance de l'impact global	Moyenne	1 à 14, 16, 18, 21, 24, 25 ^c	Moyenne

- a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.
- b. Toutes les mesures proposées pour les poissons, les oiseaux et la faune semi-aquatique et terrestre concernent les activités de prélèvement de la faune dans les lots de piégeage réservés aux autochtones.
- c. Renvoie aux mesures inscrites sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

7.5 Activités forestières

7.5.1 Description

Le territoire forestier de la zone d'influence du projet fait partie d'un territoire désigné comme étant l'aire commune 024-03. Ce territoire est desservi par l'unité de gestion 24 du ministère des Ressources naturelles du Québec. Il fait actuellement l'objet de treize contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) en vertu de la *Loi sur les forêts*, pour un total de 997 700 m³. Les principaux bénéficiaires de ces CAAF sont les sociétés forestières Uniforêt, Scierie Péribonka inc. de L'Ascension (760 000 m³) et Abitibi-Consolidated (103 000 m³). Ces entreprises récoltent respectivement 76 % et 81 % des volumes de bois rond de ce territoire. Tous les autres bénéficiaires sont des scieurs de résineux de petite ou grande envergure qui emploient au total 275 personnes. Le groupe d'essences constitué des épinettes, du sapin, du pin gris et du mélèze représente au-delà de 98 % des volumes attribués, tandis que les peupliers représentent 1,3 % du total.

En plus des emplois offerts par les bénéficiaires de CAAF, l'aménagement forestier, la récolte et le transport de près de 1 000 000 m³ par an créent au-delà de 200 emplois en forêt.

7.5.2 Impacts

7.5.2.1 Territoire forestier touché

Le territoire touché par le projet est défini en fonction de la cote d'inondation (hautes eaux) retenue de 418 m à laquelle a été ajoutée, au contour du périmètre, une largeur de 3 m pour constituer une berge naturelle. Cette cote a servi à délimiter le périmètre extérieur du réservoir créé (143,3 km) ainsi que le contour de chacune des îles (36,5 km) qui seront enclavées à l'intérieur du grand périmètre après la mise en eau du réservoir.

Le tableau 7.8 résume par type de terrain la contenance et le contenu des terrains étudiés de la rivière Manouane. Le total des terrains touchés correspond à la somme des superficies déjà en eau, plus celles des terrains submergés et des îles nouvellement créées.

Tableau 7.8 — Aménagement de la rivière Manouane, variante à la cote 418,0 m, sommaire des contenances et des contenus par type de terrain

Type de terrain	Superficie		Volume marchand brut en milliers de mètres cubes ^a							
	ha	%	SAB ^b EPB	EPN	PIG MEL	BOP	PEU	Total RES	Total Feu	Grand total
Rivière Manouane et lac du Grand Détour	815	34,3	—	—	—	—	—	—	—	—
Terrains submergés ^c	1 234	52,0	1,7	20,1	12,6	0,8	0,1	34,4	0,8	35,2
Îles nouvelles	326	13,7	0,4	8,0	8,4	0,1	0,0	16,8	0,2	17,0
Total terrains touchés	2 375	100,0	2,1	28,1	21,0	0,9	0,1	51,2	1,0	52,2

- a. Tiges de 0,10 m et plus au DHP sur terrain accessible (pente ≤ 40 %).
- b. Code d'essence forestière
 SAB : Sapin baumier
 EPB : Épinette blanche
 EPN : Épinette noire
 PIG : Pin gris
 MEL : Mélèze laricin
 BOP : Bouleau à papier
 PEU : Peuplier faux tremble et peuplier baumier
- c. Comprend la couronne submergée (2 ha) d'une île actuelle faisant 5 ha de superficie boisée.

Le tableau 7.8 indique ce qui suit :

- La superficie totale touchée (terrains inondés et îles nouvelles) par le projet Manouane à la cote 418 m est de 2 375 ha ; de cette superficie, environ 34 % est composée d'eau, soit la rivière Manouane et le lac du Grand Détour.
- Le volume marchand brut total des terrains touchés, toutes essences confondues, est de 52 200 m³ dont environ 98 % en essences résineuses.
- L'essence la plus abondante est l'épinette noire avec un pourcentage de 54 % du volume total (28 100 m³ sur 52 200 m³).
- Les volumes montrés sont tous contenus sur des terrains forestiers accessibles (pente inférieure ou égale à 40 %).

7.5.2.2 Perte de possibilités d'exploitation forestière

Exprimée en mètres cubes par année, la possibilité forestière (possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu) désigne le volume maximum annuel de bois que l'on peut prélever à perpétuité dans une unité d'aménagement donnée sans diminuer la capacité productive du milieu forestier. Évidemment, lorsque l'on diminue la superficie forestière productive totale d'une unité d'aménagement, on réduit d'autant sa capacité de produire de la fibre ligneuse, donc sa possibilité forestière.

La superficie forestière productive et accessible des terrains submergés par le projet est de 685 ha. L'aire commune 024-03 compte 844 036 ha de superficie forestière productive à vocation résineuse. Ainsi, les terrains submergés couvrent moins de un millième de la surface.

La perte de possibilité peut être mesurée pour de petites superficies, à partir du rendement annuel moyen (m³/ha/an) correspondant au territoire de l'aire commune. Donc, sur la base du rendement annuel moyen, qui est de 1,19 m³/ha/an pour les essences résineuses et de 0,10 m³/ha/an pour les essences feuillues — données extraites du Plan général d'aménagement forestier (PGAF) —, les 685 ha submergés entraînent une baisse de possibilité de 820 m³/an de résineux et de 70 m³/an de feuillus.

7.5.2.3 Immobilisations touchées et transport du bois

Le territoire avoisinant à l'ouest et au nord du lac du Grand Détour fait l'objet de travaux forestiers (coupe, plantation et construction de chemins) depuis 1994. La majorité des terrains forestiers submergés considérés comme exploitables, depuis le sud du lac du Grand Détour en allant vers le nord, ont été récoltés entre 1993 et 1997. Ainsi, deux types d'immobilisations seront touchés par l'enneigement de ce secteur, soit des chemins forestiers (y compris des ponts) donnant accès au territoire et des travaux sylvicoles.

En ce qui concerne les infrastructures routières, avec la variante à 418 m, la route principale sera inondée sur une longueur d'environ 300 m à la hauteur du pont sur la rivière Manouane et sur une longueur d'environ 600 m au pont sur la rivière du Grand Détour. Ces deux ponts

seront aussi inondés. Le volume transporté annuellement sur cette route est de 550 000 m³. Dans dix ans, le volume annuel passerait à 1 000 000 m³.

Afin de maintenir l'accès au territoire, il faudra rehausser de 2 à 4 m les sections de route et les deux ponts qui seraient inondés (2 m à la rivière Manouane et 4 m à la rivière du Grand Détour).

7.5.2.4 Biomasse résiduelle

Par matière ligneuse, on entend les arbres marchands qui n'ont pas été récupérés, les arbres non marchands ou gaulis (moins de 10 cm au dhp) ainsi que les résidus de coupe, branches et houppiers qui peuvent avoir été laissés sur place⁽¹⁾.

Dans les strates en voie de régénération (232 ha), la majorité des surfaces ont été coupées, avec protection de la régénération depuis 1990, et quelques hectares ont été reboisés en 1996. En ces endroits, les nouvelles tiges ont un diamètre inférieur à 2,5 cm, de sorte que ces terrains ne feront pas l'objet de déblaiement. Cependant, environ 80 ha proviennent de coupes antérieures à 1990 ou sans date connue; ces superficies devront probablement être déblayées si des tiges atteignent 3 ou 4 m de hauteur. On estime leur biomasse à 5 tmv/ha.

Dans les secteurs où il n'y a pas eu de récupération, c'est-à-dire sur les terrains non exploitables et dans la couronne inondée de la seule île actuelle, la quantité de biomasse à déblayer est estimée à environ 90 tonnes métriques vertes par hectare (3 300 tmv ÷ 36 ha). Le tableau 7.9 présente l'estimation de la biomasse à déblayer dans le cadre du projet.

Tableau 7.9 — Estimation de la biomasse à déblayer

Lieu	Superficie (ha)	Gaulis (tmv)	Arbres entiers (tmv)	Biomasse totale (tmv)
Terrains submergés				
Strates en régénération	80	400	—	400
Strates non exploitables	34	1 500	1 500	3 000
Couronne inondée des îles	2	50	250	300
Strates exploitables	420	9 300	0	9 300
Total	536	11 250	1 750	13 000

Dans les secteurs qui font l'objet de récupération, soit 420 ha, la quantité de biomasse à déblayer est d'environ 22 tonnes métriques vertes par hectare (9 300 tmv ÷ 420 ha). Dans ce dernier cas, la biomasse comprend uniquement des gaulis (tiges de 4, 6 et 8 cm au dhp).

1. Les pièces de bois dont le diamètre est inférieur à 2,5 cm ne sont pas prises en considération.

Les branches et les houppiers associés aux tiges marchandes récupérées seront acheminés en bordure du chemin de camionnage, au moment de la récolte par arbres entiers, et ébranchés hors des terrains submergés. La biomasse contenue dans les aires d'ébranchage est évaluée à 10 000 tmv et n'aura pas à être déblayée.

La quantité totale de biomasse produite est donc de 23 000 tmv, dont 13 000 tmv de biomasse résiduelle à déblayer des terrains submergés, correspondant à 536 ha.

7.5.2.5 Bilan des impacts résiduels

L'activité forestière de l'aire commune 024-03, qui englobe le territoire touché par le projet de la rivière Manouane, est très bien développée. Plusieurs sociétés forestières y récoltent une quantité importante de matière ligneuse, soit plus d'un million de mètres cubes annuellement. C'est la société Uniforêt-Scierie Péribonka, mandataire de l'aire commune, qui exploite le plus fort volume de bois et qui risque d'être la plus concernée par la réalisation du projet.

L'accès routier au lac du Grand Détour est très bon, et Uniforêt-Scierie Péribonka possède un camp forestier situé à environ une quinzaine de kilomètres du barrage, soit au lac à Paul.

La superficie totale des terrains forestiers productifs submergés est minime par rapport à la superficie forestière consacrée à la production de résineux dans l'aire commune 024-03, 685 ha sur 844 036 ha, soit moins d'un millième. La même proportion s'applique pour la perte de possibilité forestière. Cette perte s'établit à environ 820 m³/année pour les essences résineuses, ce qui ne devrait pas perturber l'approvisionnement global des sociétés forestières.

La réalisation du projet nécessitera le rehaussement de deux ponts (de 2 à 4 m) et des chemins qui y mènent pour maintenir l'accès complet au territoire et ne pas augmenter la distance de transport du bois.

Comme nous venons de le voir dans les sections précédentes, quatre sources d'impacts forestiers découleront de l'aménagement :

- les pertes immédiates de terrains forestiers productifs et accessibles, ennoyés ou enclavés ;
- une baisse de la possibilité forestière entraînée par la perte des terrains productifs ;
- des pertes d'immobilisations (chemins, ponts et travaux sylvicoles) et une augmentation de la distance pour le transport du bois ;
- des quantités non négligeables de biomasse laissées sur les parterres de coupe et dans les peuplements forestiers non récupérés.

Pour réduire l'effet de ces impacts, des mesures d'atténuation sont proposées. Elles devront faire l'objet de discussions avec le MRN. Après entente avec ce dernier, et en accord avec les autres intervenants du milieu, les mesures pourront être mises en œuvre.

Une première mesure consisterait à récupérer les volumes de bois marchand trouvés sur les terrains forestiers productifs qui seront submergés. Un plan de récupération des bois sera établi, conformément à l'article 79 de la *Loi sur les forêts* (L.R.Q. chapitre F 4.1), qui vise à assurer la récupération des bois dans une aire forestière utilisée pour un aménagement hydroélectrique.

Les volumes potentiellement exploitables, sur le plan économique, représentent environ 94 % des volumes totaux des terrains submergés, soit environ 33 000 m³ contenus sur 420 ha. À ces volumes pourront s'ajouter les quelque 3 000 m³ à récupérer à partir des lisières boisées entourant les secteurs de coupe récente, et les 1 400 m³ de résineux compris dans des strates au volume marginal, en raison de leur immaturité et de leur faible densité. Les volumes négligeables contenus sur la couronne inondée de la seule île existante sont considérés comme non exploitables économiquement. Cependant, le pourcentage du volume de bois récupéré par rapport à l'ensemble des terrains touchés est de 64 %, puisque les terrains exploitables des îles qui seront créées ne font pas partie du plan de récupération et donc ne seront pas déboisés. La méthode de récupération employée sera celle appelée « en arbres entiers » et le bois pourrait être envoyé à l'usine de Uniforêt-Scierie Péribonka située à l'Ascension.

Une deuxième mesure pourrait permettre de rétablir la possibilité forestière à son niveau actuel. Une programmation appropriée des travaux sylvicoles pourrait être établie afin d'augmenter le rendement de certains terrains forestiers par un aménagement plus intensif. Les travaux sylvicoles qui peuvent être envisagés pour compenser la perte de possibilité sont principalement les plantations, l'éclaircie précommerciale et l'éclaircie commerciale. Les plantations sont privilégiées dans le cas du présent projet, étant donné le fort potentiel de superficies dont l'aménagement pourrait être plus intensif et le niveau relativement faible de reboisement à l'heure actuelle.

Une troisième mesure consisterait à rehausser deux ponts (un sur la rivière Manouane et un sur la rivière du Grand Détour) et les chemins qui permettent d'y accéder. L'accès à ces secteurs de coupe sera maintenu. Ces accès sont nécessaires puisque les sociétés forestières détenant les CAAF ont l'obligation en vertu de la *Loi sur les forêts* de remettre en production les terrains forestiers qui ont été récoltés.

Une quatrième mesure d'atténuation consisterait à éliminer la biomasse résiduelle après la réalisation du plan de récupération. Toutes les mesures nécessaires devraient être prises pour déblayer l'entièreté des débris ligneux avant la mise en eau. Ces mesures pourraient comprendre le transport des débris hors du réservoir ou le brûlage sur les parterres de coupe.

L'importance de l'impact sur les activités forestières est faible. Les mesures d'atténuation proposées sont facilement envisageables et devraient permettre de minimiser les impacts forestiers résultant de la réalisation du projet de la rivière Manouane et ainsi de les atténuer. Le tableau 7.10 présente le bilan des principaux impacts du projet sur les activités forestières.

Tableau 7.10 — Activités forestières, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	Aucun	Aucune	Aucun
Lac du Grand Détour	Perte de terrains forestiers productifs et accessibles (685 ha), de possibilités d'exploitation forestière et d'immobilisations par suite de l'ennoisement de certaines zones ou de leur enclavement et de l'accumulation de biomasse.	<ul style="list-style-type: none"> • Déboisement des rives du réservoir sur une largeur de 3 m au-dessus de la cote 418 m. • Récupération des volumes de bois marchand avant leur ennoisement. • Élimination de la biomasse résiduelle (déblaiement de la totalité des débris ligneux avant la mise en eau). • Mise en place d'un programme de travaux sylvicoles. • Rehaussement de deux ponts et des chemins qui y passent. 	Perte négligeable de superficie forestière exploitable.
Rivière aux Hironnelles	Aucun	Aucune	Aucun
Importance de l'impact global	Faible	9, 17 à 21 ^b	Nul

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

7.6 Infrastructures

7.6.1 Description

7.6.1.1 Rivière Manouane

En raison de sa situation hors des secteurs bâtis et densément occupés, aucune route publique n'est aménagée dans la zone d'influence. Toutefois, l'exploitation forestière intensive de cette partie de la MRC du Fjord-du-Saguenay fait en sorte qu'un réseau de chemins forestiers a été développé et que trois ponts ont été aménagés de manière à permettre la traversée de la rivière Manouane. Les principaux accès routiers à la zone d'influence sont le chemin forestier numéroté R0250, à partir de Saint-Ludger-de-Milot, puis le chemin R0251. Le chemin R0253 à partir de Saint-David-de-Falardeau, situé au sud-est de Saint-Ludger-de-Milot, permet également l'accès à la zone d'influence. Cependant, le chemin R0250 est le plus susceptible d'être utilisé pour le projet puisque les volumes à récolter dans le secteur des travaux sont destinés à l'usine de Uniforêt-Scierie Péribonka située à L'Ascension, à quelques kilomètres à l'est du lac

Saint-Jean. Le chemin R0258, qui rejoint le chemin R0251, traverse également la zone d'influence.

Outre les chemins principaux, on remarque un réseau dense de chemins forestiers de classes 2 et 3 qui se greffent aux axes majeurs mentionnés précédemment. Ils donnent accès à de nombreux lacs et cours d'eau de la zone d'influence. Les chemins aménagés sont utilisés par les travailleurs de l'industrie forestière, les villégiateurs et les clients des pourvoies.

La zone d'influence ne comprend aucune infrastructure énergétique.

7.6.1.2 Rivière Péribonka

Plusieurs infrastructures ont été inventoriées le long de la rivière Péribonka, plus précisément dans la partie plus urbanisée de l'embouchure.

En ce qui a trait aux infrastructures routières, la seule route principale de la zone d'étude est la route 169. Située dans la partie sud de la zone d'étude, cette route relie notamment les municipalités d'Alma, de Saint-Henri-de-Taillon, de Sainte-Monique (où elle franchit la rivière Péribonka) et de Péribonka. Elle se caractérise par une circulation de transit et une circulation intense, notamment du camionnage. Les autres artères de la zone d'étude sont des chemins de desserte locale et des chemins forestiers dont certains longent de très près la rivière ou la traversent.

Plusieurs infrastructures hydroélectriques font partie de la zone d'influence. Deux lignes à 161 kV et une ligne à 315 kV de la société Alcan traversent la rivière Péribonka. La première ligne à 161 kV croise la rivière à la hauteur de la centrale de la Chute-à-la-Savane dans Sainte-Monique, et la seconde, à la hauteur de la centrale de la Chute-du-Diable dans la municipalité de L'Ascension. Ces deux lignes à 161 kV se rendent au poste de Mistassini. La ligne à 315 kV traverse la rivière à l'est de la scierie de Uniforêt, également située dans cette municipalité. Cette ligne à 315 kV achemine l'énergie produite à la centrale de Chute-des-Passes située en amont de la rivière Péribonka. Le barrage de Chute-des-Passes a été aménagé à quelque 10 km en amont de la centrale de Chute-des-Passes, soit à l'exutoire du lac Péribonka.

Précisons qu'en vue de la construction de la nouvelle aluminerie à Alma, Hydro-Québec et la société Alcan ont conclu, en 1996, une entente qui assure à cette dernière un bloc d'énergie supplémentaire de 350 MW pour une période de 22 ans. Avec cette entente, le réseau de l'Alcan continuera de servir à la distribution de l'électricité sur une grande partie du territoire de la MRC, et la société Alcan pourra recourir à l'électricité produite par Hydro-Québec pour combler ses besoins.

Les infrastructures municipales liées à la rivière sont peu nombreuses. Il convient cependant de noter que les municipalités de Sainte-Monique et de Péribonka ont une prise d'eau de surface dans la rivière Péribonka.

La rivière Péribonka a longtemps servi au flottage du bois. Cette activité a cessé récemment et le nettoyage du cours d'eau s'est terminé en 1999. Il est convenu qu'un suivi des activités de nettoyage sera effectué par les représentants du milieu durant une période de quatre ans. Toutes les infrastructures nécessaires aux activités de flottage ont été retirées. Notons qu'il y a une volonté ferme du milieu de récupérer les terrains mis en disponibilité à la suite de l'arrêt du flottage. Des ententes doivent être prises avec Abitibi-Consolidated.

7.6.2 Impacts

Le seul impact appréhendé sur les infrastructures concerne l'augmentation sensible de la circulation sur les chemins forestiers existants de la zone régionale pendant la période des travaux nécessaires à l'aménagement des ouvrages hydroélectriques et des nouveaux accès à ces ouvrages.

Certaines routes devront être améliorées ou leur tracé devra être modifié sur 195 km entre Saint-Ludger-de-Milot et les futurs ouvrages. Au nord du lac du Grand Détour, le rehaussement de deux ponts sera nécessaire, de même que la modification des chemins forestiers sur une distance totale de 6,2 km. Le long du canal de dérivation, une route de 8 km sera construite. Des accès aux nouveaux ouvrages de retenue devront de plus être aménagés.

La circulation sera liée au transport des équipements et des travailleurs de même qu'à l'approvisionnement. Cet impact pourra nuire à la sécurité des usagers. De fait, les sociétés forestières empruntent régulièrement les routes qui seront utilisées pour accéder à l'emplacement du projet.

Moyennement valorisée par les usagers, cette composante subira une perturbation d'intensité moyenne et de portée locale. Sa durée sera cependant courte. L'importance de l'impact sera donc faible.

Afin d'atténuer cet impact sur les chemins forestiers, il conviendrait de prendre entente avec les intervenants concernés (ministères et exploitants forestiers, notamment) pour assurer le maximum de sécurité sur les chemins durant la période des travaux. Les moyens suivants peuvent être envisagés : utilisation de radioémetteurs, déboisement pour augmenter la visibilité, signalisation accrue, utilisation d'abat-poussière.

L'impact résiduel du projet sur les infrastructures routières au moment de la construction demeurera faible. Le tableau 7.11 présente le bilan des principaux impacts sur les infrastructures.

Tableau 7.11 — Infrastructures, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Zone d'étude régionale	Augmentation sensible de la circulation sur les chemins forestiers existants de la zone régionale pendant la période des travaux.	Mise en place de moyens pour assurer le maximum de sécurité sur les chemins forestiers pendant la période des travaux.	Augmentation sensible de la circulation sur les chemins forestiers existants de la zone régionale pendant la période des travaux.
Importance de l'impact global	Faible	21 ^b	Faible

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Le numéro correspond à une mesure décrite sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

7.7 Archéologie et patrimoine

7.7.1 Description

Pour plus de détails sur l'archéologie et le patrimoine, le lecteur pourra se reporter aux études effectuées par la firme Archéotec en 1999 : voir Archéotec, 1998 et Archéotec, 1999. Les sections suivantes résument les résultats de cette étude.

7.7.1.1 Occupation humaine du territoire

Le territoire à l'étude est enserré entre le bassin de la rivière Betsiamites, à l'est, et celui de la rivière Péribonka, à l'ouest. Il se trouve à l'intérieur d'une région dominée par des montagnes s'élevant au sud (périphérie du mont Valin) et au nord (secteur sud des monts Otish).

Un tel contexte géographique a joué sur l'occupation humaine puisque ce territoire a probablement servi de lien entre la rivière Betsiamites et la rivière Péribonka pendant des millénaires. Le lac du Grand Détour s'inscrivait alors dans un complexe lacustre formant actuellement le réservoir Pipmuacan.

Le passage de l'inlandsis laurentidien et la fonte du glacier ont modifié le territoire à l'étude ; il a été libéré de la glace entre 9 500 et 8 000 ans A.A.⁽¹⁾ et inondé par la mer de Goldthwait, qui a atteint 167 m d'altitude. L'hinterland n'a vraisemblablement accueilli des groupes humains qu'à partir de 7 000 ans A.A.

1. Abréviation de « avant aujourd'hui », 1950 étant considéré comme l'année repère signifiant aujourd'hui.

7.7.1.2 Potentiel archéologique

Avant l'étude de potentiel archéologique et les inventaires partiels réalisés en 1999 par Archéotec, les rives des rivières Péribonka et Manouane n'avaient jamais été inventoriées. Des découvertes fortuites aux lacs Tchitogama et Onistagane et sur la rivière Péribonka témoignaient cependant d'une présence préhistorique ancienne. Une dizaine de zones de potentiel archéologique ont d'ailleurs été repérées dans ce secteur. Cependant, aucune n'a fait l'objet d'inventaires dans le cadre du présent projet puisque aucun impact n'est appréhendé dans ce secteur (Archéotec, 1999).

Puisqu'il a été établi que les rives de tous les lacs de la région à l'étude ont pu accueillir des groupes amérindiens, l'étude du potentiel archéologique avait comme objectif de repérer des lieux qui avaient pu être utilisés à des fins de campement, de portage ou d'exploitation des ressources. Des photographies aériennes à l'échelle de 1 : 15 000, des cartes topographiques à l'échelle de 1 : 50 000 ainsi que des cartes géologiques et historiques ont été analysées afin d'en faire ressortir les éléments significatifs de l'occupation amérindienne. Des données ont également été recueillies à partir de certaines cartes produites par les arpenteurs du gouvernement dans le premier quart du XX^e siècle. Un survol hélicoptéré a permis de préciser la nature et l'étendue de l'ensemble des zones retenues. Les zones de potentiel archéologique ont été cartographiées et numérisées (voir l'annexe Q).

La rivière Manouane et le lac du Grand Détour constituent des lieux importants de l'occupation amérindienne de la région. La rivière Manouane, l'affluent le plus important de la rivière Péribonka, offre de bonnes conditions de navigation, bien que rapides et ressauts en parsèment le cours. Les utilisateurs occupent différents lieux de campement et les portages paraissent peu difficiles. Le lac du Grand Détour s'inscrit dans un axe de communication entre la rivière Manouane et la baie aux Hironnelles du réservoir Pipmuacan. Cet axe devait également être utilisé avant les aménagements hydroélectriques. En effet, la carte des territoires de piégeage dressée par Speck (1927) dans le premier quart du XX^e siècle montre que ce territoire était exploité par les autochtones. Le lac du Grand Détour a donc pu être un lieu de rendez-vous saisonnier pour les familles exploitant des territoires limitrophes.

Dans le cadre de la présente étude, la région a été découpée en six secteurs. L'annexe Q regroupe les figures qui permettent de situer ces secteurs. La superficie totale des 125 zones de potentiel archéologique retenues atteint 346 ha. Leur superficie moyenne est de 2,76 ha. Elles ont en général une grande étendue linéaire. Le tableau 7.12 présente la synthèse des zones de potentiel archéologique.

Au total, douze zones de potentiel archéologique ont fait l'objet d'un inventaire. Cinq de ces zones se trouvent dans la partie ouest du lac du Grand Détour, plus morcelée, où la vallée est assez fortement encaissée, et sept, sur la rivière Manouane. Les dépôts d'origine glaciaire et fluvioglaciaire recouvrant les formations rocheuses ou accrochés à celles-ci sont abondants. Les versants de la vallée sont généralement abrupts, mais dans les parties plus évasées se trouvent des surfaces horizontales, parfois perchées (terrasses de kame), formées de dépôts

Tableau 7.12 — Synthèse des zones de potentiel archéologique

Secteur	Nombre de zones	Superficie (ha)
3.1	12	22
3.2	15	89
3.3	11	30
3.4	31	89
3.5	15	38
3.6	41	78
Total	125	346

meubles et comportant un bon potentiel archéologique. Les zones inventoriées font donc partie des secteurs 3.2 et 3.4, qui couvrent le lac du Grand Détour et les tronçons de la rivière du Grand Détour et de la rivière Manouane qui se jettent dans ce lac.

7.7.1.3 Résultats des inventaires archéologiques

■ Rivière Manouane

Dans les douze zones inventoriées, huit sites ont été découverts, soit quatre datant de la période préhistorique et quatre de la période contemporaine (voir le tableau 7.13).

Le premier site (DIÉp-1) a été repéré sur la rive droite de la rivière du Grand Détour dans la zone 3.2.02 (voir l'annexe Q), soit à environ 300 m au nord de son embouchure dans le lac du même nom (voir le feuillet 4 de la carte *Inventaire des milieux humain et biophysique de la rivière Manouane*). Des onze puits d'essai réalisés sur la surface présumée du site, seulement deux ont livré du matériel archéologique d'âge préhistorique. L'échantillonnage a permis la mise au jour de trois éléments : deux petits éclats respectivement en quartz et en quartzite d'Albanel et un grand éclat cortical en quartzite, probablement d'origine locale. Les deux premiers artefacts sont probablement le résultat du réaffûtage de tranchants d'outils alors que le troisième est peut-être un outil *ad hoc* qui a simplement été détaché d'un galet ou d'un bloc.

Le site DIÉp-2 a été repéré dans la partie centrale de la zone 3.2.02, sur la rive ouest du lac du Grand Détour. Sur les douze sondages réalisés, un seul a livré un indice d'une occupation humaine préhistorique : un petit burin-racloir fabriqué de quartzite d'Albanel.

Tableau 7.13 — Synthèse des données archéologiques et géographiques

Code Borden	Situation générale	Zone	UTM	Photo aérienne	Alt. (m)	Période	État	Artefacts (nombre)	Nature
DIEp-1	Rive droite de la rivière du Grand Détour	3.2.02	19U 389280 5538184	HQ97-461-56 L-27	4,62	Préhistorique	Intact	3 éclats	
DIEp-2	Rive ouest du lac du Grand Détour	3.2.02	19U 389047 5536946	HQ97-463-61 L-26	5,0	Préhistorique	Intact	1 outil	
DIEp-3	Rive ouest du lac du Grand Détour	3.2.02	19U 389005 5536812	HQ97-463-61 L-26	4,70	Préhistorique	Partiellement exhumé par chablis	3 outils 45 éclats	Atelier de taille ?
DIEp-4	Rive droite de la rivière du Grand Détour (aval)	3.2.01	19U 389615 5534910	HQ97-463-61 L-26	4,62	Préhistorique	Intact	4 éclats Os blanchi Pierres de foyer	
DIEp-5	Rive droite de la rivière du Grand Détour (aval)	3.2.01	19U 389654 5535111	HQ97-463-61 L-26	1,40	Contemporaine			
DIEp-6	Rive ouest du lac du Grand Détour	3.2.02	19U 388957 5536731	HQ97-463-61 L-26	5,0	Contemporaine	Structure écroulée		Campement en bois rond
DIEp-7	Rive droite de la rivière du Grand Détour (amont)	3.2.02	19U 389271 5538408	HQ97-461-56 L-27	4,12	Historique ou moderne	Intact	Aucun	Cache probable
DIEp-8	Rive n.-o. de kettles au s.-o. du lac du Grand Détour	3.2.02	19U 388796 5535837	HQ97-463-61 L-26	4,5	Historique ou moderne	Intact	Aucun	Cache probable

Le site DIEp-3 a aussi été découvert dans la partie centrale de la rive ouest du lac du Grand Détour, à quelque 200 m au sud du site DIEp-2. Une quinzaine de sondages ont été effectués dont trois ont été positifs. Le matériel lithique y était plus abondant que dans les deux premiers sites et était composé d'éléments de plus grande taille. Presque tout le matériel, qui rassemble une quarantaine d'éléments, dérive du débitage d'un bloc de quartzite, vraisemblablement d'origine fluvioglaciaire et probablement recueilli dans la région, si ce n'est dans le secteur immédiat du site. Une partie de ce bloc a été retrouvée et plusieurs des éclats comportaient des plages de cortex provenant de sa surface. Il semble que l'intention du tailleur aurait été de produire de simples éclats dont la forme, la taille et l'allure des tranchants les auraient rendus compatibles avec certains usages.

Le site DIEp-4 est situé dans la zone de potentiel 3.2.01, à la décharge du lac du Grand Détour dans la rivière du même nom. Le contexte stratigraphique des artefacts est semblable à celui des sites DIEp-1 et DIEp-2. Le matériel archéologique était peu abondant, avec trois éclats d'un quartzite grossier, probablement d'origine locale, dans un sondage, et un petit éclat de quartzite d'Albanel, dans un autre puits. Contrairement à ce qui a été observé aux trois autres sites, trois sondages ont révélé la présence de pierres granitiques chauffées et fracturées qui ont toutes les caractéristiques de pierres de foyer. Ces pierres sont probablement des éléments isolés dérivés de foyers dont certains éléments ont été dispersés lors de l'occupation préhistorique.

Le site DIEp-5, un campement montagnais contemporain, a été repéré au même endroit que le site préhistorique DIEp-4. La présence d'un piquet, d'un foyer extérieur et de bois de chauffage indique qu'on s'y est installé temporairement.

Le site DIEp-6, de la période contemporaine et probablement d'origine eurocanadienne, a été repéré sur la rive ouest du lac du Grand Détour, un peu au sud du site préhistorique DIEp-2. Ce site correspond à une construction en bois rond complètement effondrée et fortement déstructurée. L'examen des éléments de charpente a révélé qu'il s'agissait d'un bâtiment dont le plan était de forme rectangulaire (6,40 m sur 4 m) et qui était recouvert d'un toit à double versant.

Les sites DIEp-7 et DIEp-8, correspondant à deux fosses qui ont probablement servi de caches à nourriture ou à matériel, ont été trouvés dans la zone de potentiel 3.2.02, respectivement aux extrémités nord et sud de celle-ci. Ces deux importantes dépressions de sol étaient probablement d'origine anthropique.

En conclusion, l'échantillonnage des sites préhistoriques du secteur du lac du Grand Détour reflète une occupation humaine de faible ampleur, tant par le petit nombre de sites que par la taille réduite des établissements. De futurs inventaires archéologiques, effectués sur les autres rives du lac, permettraient de vérifier s'il existe d'autres lieux d'installation différents, notamment des campements d'été. La relative abondance des ressources durant cette saison, en particulier le poisson, aurait permis l'agrégation de groupes plus nombreux sur de plus longues périodes de temps. Un plus grand échantillonnage archéologique permettrait donc de vérifier si le lac du Grand Détour se trouvait sur un vecteur de communication important dans le réseau

régional ou s'il constituait un espace périphérique aux axes majeurs, tels que celui de la rivière Péribonka, par exemple (voir le tableau 7.13).

■ Rivière Péribonka

Plusieurs éléments du patrimoine archéologique sont répartis le long de la rivière Péribonka. Parmi les sites archéologiques connus, neuf sont concentrés dans le secteur du lac Tchitogama. Selon une étude effectuée par le Groupe des études amérindiennes de l'Université du Québec à Chicoutimi, la rivière Péribonka constituait un axe de transport majeur pour les autochtones, reliant le lac Mistassini au lac Saint-Jean. Les vestiges archéologiques trouvés dateraient de 4 000 ans et seraient associés à des sites de rassemblement et de séjour. Par ailleurs, un lieu de sépulture amérindien se situe au confluent des rivières Péribonka et Manouane (Hydro-Québec, 1992).

Aucun des sites archéologiques situés le long de la rivière Péribonka n'a fait l'objet d'inventaires dans le cadre du présent projet puisque aucun impact n'est appréhendé dans ce secteur.

La maison Louis-Bédard à Péribonka, où se trouve la Fondation du musée Maria-Chapdelaine, est un bâtiment historique reconnu et classé. Elle fait partie d'un site d'intérêt historique et culturel selon le schéma d'aménagement de la MRC de Maria-Chapdelaine.

7.7.2 Impacts

L'évaluation du potentiel archéologique (Archéotec, 1998) de la zone d'influence a permis de repérer 125 zones de potentiel archéologique qui seront touchées par le projet (voir les cartes à l'annexe Q). Les zones de potentiel archéologique sont nombreuses, car le milieu, qu'il soit fluvial ou lacustre, se prête à une occupation humaine prolongée (voir le tableau 7.14).

L'inventaire archéologique partiel réalisé en 1999 (Archéotec, 1999) a principalement porté sur les secteurs des futurs ouvrages (barrages et digues). Ces activités se poursuivront jusqu'au début des travaux de construction. Au total, douze zones de potentiel ont été inventoriées : cinq au lac du Grand Détour (80 % de la superficie du secteur) et sept sur la rivière Manouane (25 % de la superficie du secteur). Dans ces douze zones, huit sites archéologiques ont été découverts dont quatre préhistoriques, tous dans le secteur du lac du Grand Détour (voir la carte à l'annexe Q). L'échantillon actuel de sites préhistoriques du secteur du lac du Grand Détour reflète une occupation humaine de faible ampleur, tant par le petit nombre de sites que par la taille réduite des établissements. Enfin, précisons que l'absence de sites dans les zones de potentiel archéologique de la rivière Manouane indique que les utilisateurs empruntaient un itinéraire d'évitement des rapides et des ressauts en passant par des petites rivières et des lacs situés au sud de la confluence des rivières Manouane et du Grand Détour.

Tableau 7.14 — Zones de potentiel archéologique touchées par le projet

Secteur	Zone	Entité géographique	Superficie (ha)	Nombre de zones inventoriées en 1999
Rivière du Grand Détour	12	Rivière	22	5
Lac du Grand Détour	15	Lac	89	
Lacs Numéro Un Numéro Deux et Patrick	11	Lac	30	
Manouane centre	31	Rivière	89	7
Manouane sud	15	Rivière	38	
Manouane nord	41	Rivière	78	
Total	125		346	12

L'importance de l'impact sur les zones de potentiel archéologique et sur les huit sites archéologiques connus est forte puisque tous seront ennoyés. Cet impact serait cependant atténué par deux mesures :

- procéder à un inventaire archéologique dans les zones de potentiel avant la mise en eau du réservoir ;
- effectuer des fouilles dans les sites archéologiques les plus importants.

L'inventaire de toutes les zones de potentiel archéologique touchées par le projet permettra de vérifier s'il existe d'autres lieux d'installation différents, notamment des campements d'été. Un plus grand échantillonnage archéologique permettrait de vérifier si la cuvette lacustre du Grand Détour se trouvait sur un axe de communication important dans le réseau régional ou si elle constituait un espace périphérique aux axes majeurs tels que celui de la rivière Péribonka.

La fouille des sites archéologiques les plus importants découverts lors des inventaires permettra d'analyser leur contenu, puis d'en publier les résultats.

Ces mesures d'atténuation permettront de réduire l'impact sur le patrimoine archéologique. Il n'en demeure pas moins que des sites archéologiques de moindre importance seront ennoyés de façon définitive. L'impact résiduel sera faible. Le tableau 7.15 présente les principaux impacts sur l'archéologie.

Tableau 7.15 — Archéologie, bilan des principaux impacts et des mesures proposées

Secteur	Principaux impacts ^a ou retombées positives	Mesures proposées	Principaux impacts résiduels
Rivière Manouane	Aucun	Aucune	Aucun
Lac du Grand Détour	Perte possible de huit sites archéologiques connus et de 83 zones de potentiel archéologique connues par suite de la mise en eau du réservoir.	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'un inventaire dans les zones de potentiel archéologique avant la mise en eau du réservoir. • Réalisation de fouilles dans les principaux sites archéologiques avant la mise en eau du réservoir. 	Perte de sites archéologiques connus.
Rivière aux Hirondelles	Aucun	Aucune	Aucun
Importance de l'impact global	Forte	22 et 23 ^b	Faible

a. L'évaluation des impacts tient compte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s et de l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel.

b. Renvoie aux mesures inscrites sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

7.8 Économie locale et régionale

L'évaluation des impacts économiques du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane porte principalement sur les retombées économiques régionales liées à la réalisation des travaux, donc à la phase de construction du projet. Les retombées tiendront essentiellement à la construction des ouvrages et des infrastructures connexes et à la mise en place de mesures d'atténuation.

7.8.1 Retombées économiques des travaux

Pour ce qui est des revenus, les retombées économiques sont d'abord évaluées à partir des revenus additionnels engendrés par le projet pour les agents économiques où se déroulent les travaux, c'est-à-dire la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Le détail de la méthode d'analyse des retombées économiques est présenté à l'annexe P.

Le calcul des retombées économiques tient compte des trois types d'effets suivants :

- les effets directs ;
- les effets indirects ;
- les effets induits.

Les effets directs et indirects sont spécifiquement liés à la réalisation des travaux, alors que les effets induits découlent de l'effet multiplicateur des revenus engendrés par le projet.

Dans le cadre d'une telle évaluation, deux éléments jouent un rôle clé, soit la part des contrats qui seront éventuellement confiés à des entreprises régionales, et la proportion des emplois qui seront occupés par la main-d'œuvre régionale.

Au moment de produire le présent rapport, Hydro-Québec ne dispose pas de données précises quant au nombre et à la valeur des contrats qu'elle devra conclure. Il lui est donc difficile de préciser pour le moment ce que recevront les entreprises régionales. Toutefois, compte tenu de l'évaluation disponible des travaux à faire, l'entreprise estime qu'une proportion de 58,7 % de ces derniers pourrait être confiée à des entrepreneurs régionaux. Sur un montant global estimé à 34,3 millions de dollars, cette proportion correspond à une somme de 20,2 millions.

Afin de maximiser les retombées économiques régionales, toutes les mesures nécessaires seront prises pour favoriser la sélection d'entrepreneurs régionaux et ainsi injecter la totalité de la somme théorique de 20,2 millions de dollars dans l'économie de la région.

Le tableau 7.16 contient la synthèse des retombées économiques régionales du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane. Ces dernières sont représentées selon deux scénarios. Le scénario optimiste prévoit une participation de 100 % des travailleurs régionaux au projet et de 100 % également pour la proportion des contrats obtenus par les entreprises régionales. Le scénario conservateur prévoit, pour les deux mêmes variables, des taux respectifs de 67 et de 21 %. Ainsi, selon le scénario optimiste, on attend des retombées de 9 238 063 \$ et la création de 133,19 emplois (années-personnes). Selon le scénario conservateur, ces retombées sont de 5 309 339 \$ et de 71,05 emplois (années-personnes).

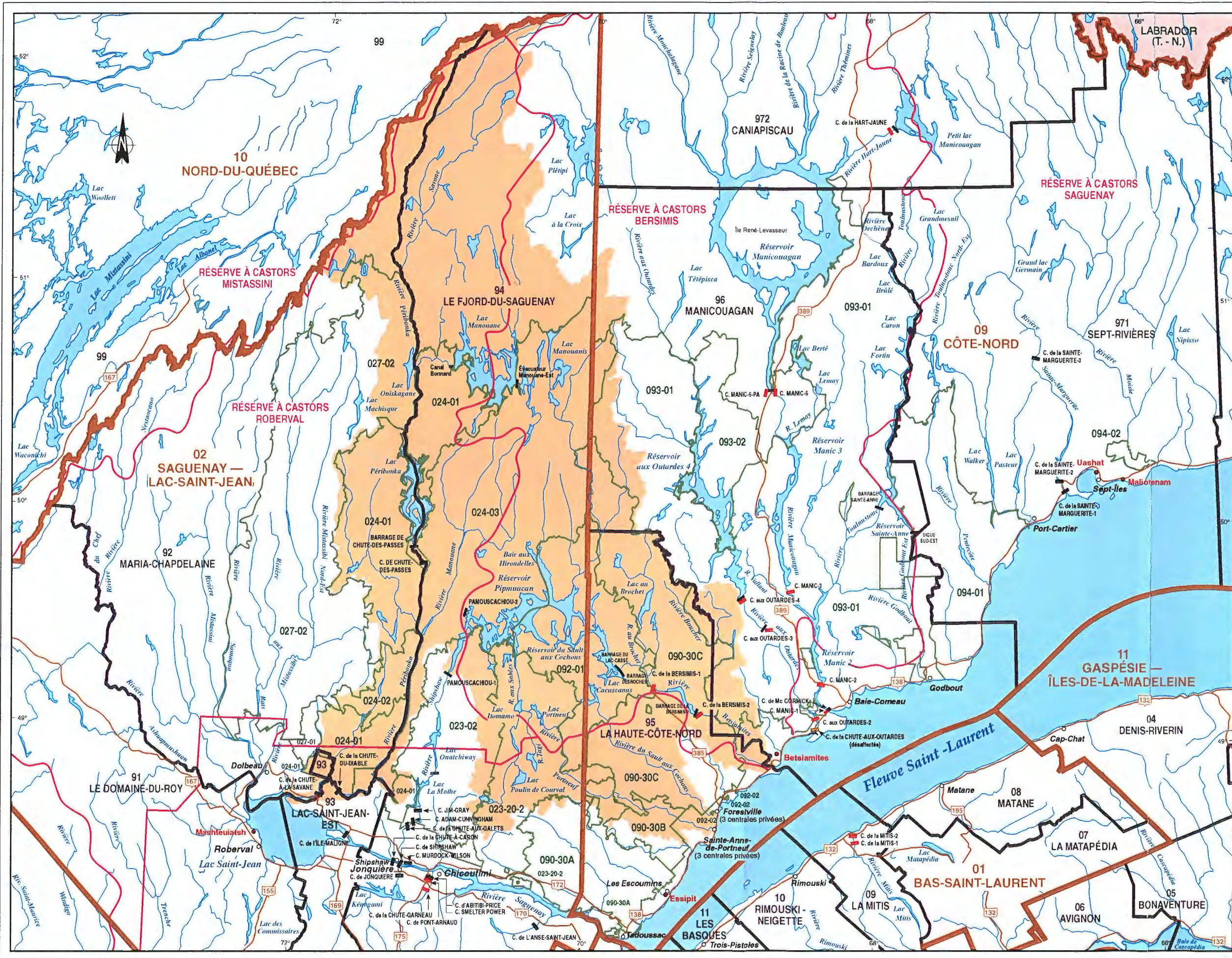
Tableau 7.16 — Synthèse des retombées économiques régionales

Type d'effets	Revenus (\$)		Nombre d'emplois (années-personnes)	
	Scénario conservateur	Scénario optimiste	Scénario conservateur	Scénario optimiste
Directs	3 844 746	5 738 427	48,33	72,13
Indirects	239 361	1 367 775	2,42	23,01
Induits	1 225 232	2 131 861	20,30	38,05
Total	5 309 339	9 238 063	71,05	133,19

7.8.2 Autres retombées économiques potentielles

En plus des travaux de construction, le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane comprend les coûts d'avant-projet, d'ingénierie et de protection de l'environnement, de communication et de suivi, soit des dépenses prévues de 52 M\$. Une portion de ce montant pourrait s'ajouter aux retombées économiques régionales si des entreprises de la région possèdent le savoir-faire sur lequel doit pouvoir compter Hydro-Québec.

**Page suivante :
Figure 7.1 — Entités administratives**



Dérivation partielle de la rivière Manouane

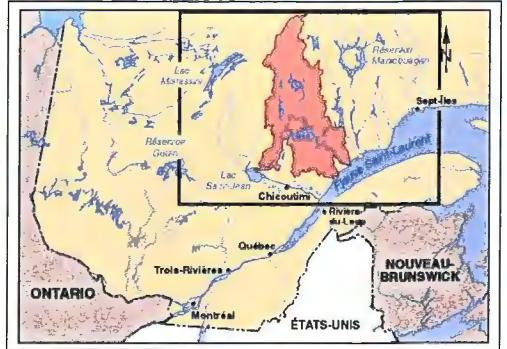
Entités administratives

- INFRASTRUCTURES**
- Route
 - Digue ou barrage
 - Centrale d'Hydro-Québec
 - Centrale privée
 - Réserve indienne (Montagnais)

- LIMITES**
- Zone d'étude régionale
 - Région administrative du Québec
 - Municipalité régionale de comté (MRC)
 - Aire commune (exploitation forestière)
 - Réserve à castors



Source : Feuilles numériques BDTA et FILA à 1 : 250
 Infographie : Carto-Média 6140B004.th8



8 Bilan des impacts résiduels

La rivière Manouane, en aval du km 97, fait partie du secteur dont le débit sera réduit après l'aménagement. Dans sa configuration actuelle, la rivière Manouane prend sa source immédiatement en aval du réservoir Manouane, au point de restitution de l'évacuateur de crues est. Depuis sa source jusqu'à son embouchure dans la rivière Péribonka, elle s'étend sur une longueur approximative de 250 km et draine un bassin versant de 4 600 km². Le débit moyen de la rivière Manouane à sa confluence avec la rivière Péribonka est de 106 m³/s.

La rivière Péribonka verra son débit réduit sur quelque 151 km, du point de confluence de la rivière Manouane jusqu'à son embouchure. Prenant sa source dans les monts Otish, à près de 400 km au nord du lac Saint-Jean, la rivière Péribonka draine un bassin versant de 27 000 km². Elle compte trois centrales sur son cours qui permettent de régulariser son débit.

Le lac du Grand Détour, le lac Numéro Un et la rivière du Grand Détour sont situés dans la future zone ennoyée. Le lac du Grand Détour occupe une superficie de 424 ha. Son niveau moyen actuel se situe environ à la cote 412,8 m. Le débit à l'exutoire du lac du Grand Détour correspond à 24 % du débit total de la rivière Manouane. La pointe de la crue printanière moyenne est estimée à 68,6 m³/s.

Le lac Numéro Deux, le lac Patrick et la rivière aux Hirondelles font partie du secteur dont le débit sera augmenté. Ils sont tous situés sur le trajet qui sera emprunté par les eaux dérivées dans leur parcours vers la baie aux Hirondelles à partir du réservoir Pipmuacan, par le biais des nouveaux canaux de dérivation. Les apports du lac Patrick représenteraient 0,56 % des apports de la rivière Manouane au km 97. Les apports moyens du lac Patrick sont estimés à 0,22 m³/s. Les apports de la rivière aux Hirondelles représentent en moyenne 3 % des apports de la rivière Manouane au km 97.

La réalisation du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane aura, sur les milieux naturel et humain, des impacts potentiels qui pourront être éliminés ou atténués par l'application de mesures d'atténuation et de compensation. Une juste analyse des impacts réels du projet sur ces milieux doit donc porter sur les impacts résiduels, c'est-à-dire sur les impacts qui subsisteront après l'application des mesures d'atténuation et de compensation. La carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S présente les principaux impacts et les mesures d'atténuation et de compensation associés au projet. Notons que seuls les impacts résiduels significatifs y sont indiqués.

L'élément du milieu naturel susceptible de subir le plus d'impacts est le poisson. En ce qui regarde le milieu humain, les principales composantes visées sont les activités et les infrastructures de villégiature, de loisirs et de tourisme, l'exploitation des ressources fauniques par la communauté allochtone, l'utilisation des ressources par les communautés autochtones et les activités forestières.

Les sections qui suivent décrivent les mesures d'atténuation et de compensation proposées pour réduire les impacts du projet. Les impacts résiduels sont par la suite décrits brièvement puis présentés dans un tableau. Il est à noter que certaines mesures d'atténuation concernent tous les secteurs. Elles sont donc répétées à chaque section.

8.1 Rivière Manouane

Pour la rivière Manouane, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- maintien d'un débit réservé de 3 m³/s dans la rivière Manouane (1)⁽¹⁾;
- aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel afin de maintenir les niveaux actuels (2) ;
- aménagement d'un épi au km 83 afin de maintenir les niveaux actuels jusqu'au km 92 (25) ;
- réaménagement des frayères à ouananiche touchées afin de maintenir l'ensemble des superficies de fraie actuelles (3) ;
- aménagement de structures permettant de conserver des vitesses d'écoulement suffisamment élevées sur certaines frayères à ouananiche (4) ;
- création de nouvelles frayères à ouananiche entre les km 20 et 51 (5) ;
- vérification de la faisabilité d'introduire l'éperlan arc-en-ciel dans le lac Duhamel (6) ;
- installation de boîtes d'incubation à courant ascendant pour la ouananiche sur la frayère située au km 62,5 ainsi que dans la Petite rivière Manouane (7) ;
- mise en place d'un programme de gestion du risque pour la santé associé à la consommation de poisson (24) ;
- mise en place, aux endroits opportuns, d'une signalisation appropriée sur les rives ou sur les îles à l'embouchure pour indiquer la présence de chenaux où la navigation est possible (13) ;
- déplacement du sentier de portage de façon à contourner la digue n° 1 (14) ;
- mise en place de moyens pour assurer le maximum de sécurité sur les chemins forestiers pendant la période des travaux (21).

L'application de ces mesures permettra d'atténuer considérablement les pertes d'habitats de fraie pour la ouananiche (estimées à près de 3 000 m²) ainsi que les pertes d'habitats d'élevage et d'alimentation pour le grand brochet et le grand corégone (estimées à 75 ha) découlant de la réduction des débits et des niveaux dans la rivière Manouane. Rappelons que la réduction du débit par rapport aux conditions présentes variera de 78 % (de 39,6 à 8,7 m³/s) au point de coupe, à 29 % (106,0 à 75,2 m³/s) à son embouchure dans la rivière Péribonka. Une fois les

1. Les numéros entre parenthèses renvoient aux mesures d'atténuation et de compensation particulières inscrites sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

mesures appliquées, la perte de biomasse récoltable pour le grand brochet sera d'environ 10 kg/an et pour le grand corégone, d'environ 13 kg/an. En ce qui a trait aux habitats d'élevage et à la productivité de la ouananiche et du doré jaune, on s'attend plutôt à un gain net. Les gains d'habitats d'élevage seront de 42 ha pour les alevins de ouananiche et de 15 ha pour les tacons. Ils seront de 20 ha pour les alevins de doré jaune. La capacité de production du doré jaune augmentera, en particulier dans le lac Duhamel, alors que celle de la ouananiche ne sera aucunement modifiée.

Le maintien d'un débit réservé de 3 m³/s dans la rivière Manouane et l'aménagement d'épis à l'exutoire du lac Duhamel (km 50) et au km 83 auront pour effet d'atténuer les modifications à la bande riveraine de la rivière. À long terme, les écotones riverains vont se reconstituer en bordure de la nouvelle ligne d'eau, de telle sorte qu'on ne prévoit pas de modification notable sur le plan de la disponibilité des habitats pour les oiseaux et les mammifères semi-aquatiques et terrestres.

L'exportation de mercure en aval du réservoir entraînera des impacts dans le tronçon à débit réduit de la rivière Manouane, entre le lac Duhamel et le barrage projeté (du km 61 au km 97). Des restrictions quant à la consommation de poisson seront donc suggérées. Cependant, la mise en place d'un programme de gestion du risque permettra de réduire considérablement les risques pour la santé humaine liés à la consommation de poisson.

Des difficultés supplémentaires de navigation sont appréhendées sur les rivières Manouane et Péribonka, à quelques endroits et pendant certaines périodes en raison de la baisse des niveaux. Les mesures d'atténuation contribueront à réduire partiellement ces impacts. Également, une légère modification du paysage des chutes sur la rivière Manouane est prévue. L'impact sera ressenti de façon plus marquée à la hauteur des chutes, aux km 67 et 69, qui constituent des sites d'intérêt visuel.

Les mesures proposées pour le poisson sont également valables pour les activités de pêche. Après la mise en place de ces mesures, on estime que la réduction des débits ne modifiera pas la production de ouananiches (individus adultes) dans la rivière Manouane et que la récolte potentielle de dorés jaunes sera accrue. Même si de faibles pertes d'habitats et de productivité sont appréhendées pour le grand brochet et le grand corégone, on peut affirmer que, de façon générale, la réalisation du projet aura une incidence positive sur les activités de pêche. Quant à la chasse, elle connaîtra globalement des retombées positives.

Les communautés autochtones connaîtront les mêmes modifications des conditions de navigation que la communauté allochtone. De plus, le projet entraînera l'assèchement d'une chute valorisée au site de la digue n^o 1 (km 95). Cet impact non atténuable est considéré d'importance moyenne.

Généralement, les retombées du projet seront donc positives. Le tableau 8.1 présente le bilan des impacts résiduels du projet pour le secteur de la rivière Manouane.

Tableau 8.1 — Bilan des impacts résiduels pour le secteur de la rivière Manouane

Type de milieu	Description de l'impact résiduel	Importance de l'impact résiduel
Milieu biologique		
Végétation terrestre	Colonisation des milieux exondés.	Retombée positive
Végétation aquatique et riveraine	Modification non significative des écotones riverains, à long terme.	Négligeable
Plancton et benthos	Gain de productivité en plancton et faible perte de productivité en benthos.	Négligeable
Poissons	<ul style="list-style-type: none"> Gain net d'habitats et de productivité pour la ouananiche et le doré jaune. Faible perte d'habitats et de productivité pour le grand brochet et le grand corégone. 	Retombée positive
Mercure dans la chair des poissons	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des teneurs en mercure et réduction de la fréquence suggérée de consommation de poissons piscivores provenant du tronçon compris entre le lac Duhamel et le barrage projeté (du km 61 au km 97). Très faible risque pour la santé humaine lié à la consommation de poisson. 	De faible à négligeable ^a
Oiseaux	Modification non significative de l'utilisation du milieu par les oiseaux.	Négligeable
Mammifères semi-aquatiques et terrestres	Modification non significative de l'utilisation du milieu par les mammifères.	Négligeable
Milieu humain		
Utilisation du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme	Difficultés supplémentaires de navigation sur la rivière Manouane (en aval du point de coupure) à quelques endroits et pendant certaines périodes en raison de la baisse des niveaux.	Faible
	Légère modification du paysage des chutes sur la rivière Manouane en raison de la baisse des niveaux et des débits, plus particulièrement celles des km 67 et 69 qui constituent des sites d'intérêt visuel.	Faible
Pêche récréative	<ul style="list-style-type: none"> Accroissement de la récolte potentielle de doré jaune à certains endroits (lac Duhamel et embouchure) en raison d'un gain de production de poissons. Faible perte d'habitats et de productivité pour le grand brochet et le grand corégone. 	Retombée positive
	Modifications ponctuelles des conditions de pratique (circulation, amarrage, accostage) de la pêche récréative sur la rivière Manouane en raison de la baisse des niveaux.	Faible
Chasse récréative	Développement de conditions favorables à la chasse en bordure de la rivière en raison de la modification des habitats riverains.	Retombée positive
Activités dans les lots de piégeage réservés aux autochtones	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation des conditions de navigation, de chasse et de pêche sur quelques sections en aval du barrage en raison de la baisse des niveaux. Assèchement d'une chute valorisée par les autochtones au site de la digue n° 1. 	Moyenne

a. L'importance de l'impact résiduel sur le mercure est évaluée en fonction du risque pour la santé humaine.

8.2 Lac du Grand Détour

Dans le secteur du lac du Grand Détour, les mesures d'atténuation suivantes sont proposées :

- vérification de la possibilité d'implantation d'une population de touladis dans le réservoir du Grand Détour (8)⁽¹⁾ ;
- mise en place d'un programme de gestion du risque pour la santé associé à la consommation de poisson (24) ;
- déboisement des rives du réservoir et enlèvement des débris sur une distance de 3 m au dessus de la cote 418 m (9) ;
- création d'îlots de nidification pour le canard noir et la bernache du Canada dans les baies abritées (10) ;
- disposition d'une partie des débris de coupe en amas sur les rives déboisées de la zone ennoyée, au-dessus de la cote maximale, de manière à fournir nourriture et abris à la petite faune (11) ;
- compensation financière pour les chalets situés dans la zone ennoyée (15) ;
- récupération des volumes de bois marchand situés sur les terrains forestiers productifs qui seront submergés (17) ;
- élimination de la biomasse résiduelle après la réalisation du plan de récupération (18) ;
- mise en place d'une programmation appropriée de travaux sylvicoles afin d'augmenter le rendement de certains terrains forestiers par un aménagement plus intensif (19) ;
- rehaussement de deux ponts (au km 109 de la rivière Manouane et sur la rivière du Grand Détour) et des chemins qui permettent d'y accéder afin que l'accès aux secteurs de coupe soit maintenu (20) ;
- mise en place de moyens pour assurer le maximum de sécurité sur les chemins forestiers pendant la période des travaux (21) ;
- réalisation d'un inventaire archéologique dans les zones à potentiel archéologique avant la mise en eau du réservoir (22) ;
- réalisation de fouilles dans les sites archéologiques les plus significatifs avant la mise en eau du réservoir (23).

La création du réservoir du Grand Détour engendrera d'importantes retombées positives en ce qui concerne les habitats et la productivité de la faune planctonique, benthique et du poisson. En contrepartie, les pertes de végétation terrestre et de végétation riveraine seront de l'ordre de 12 km² au total à l'intérieur de la zone ennoyée. La perte d'habitats terrestres constitue un impact non atténuable du projet. Dans le cas des habitats riverains, les mesures proposées per-

1. Les numéros entre parenthèses renvoient aux mesures d'atténuation et de compensation particulières inscrites sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

mettront d'atténuer les pertes, notamment en favorisant la reconstitution d'écotones riverains aux abords de la nouvelle ligne d'eau. Néanmoins, on prévoit qu'il subsistera, à long terme, des pertes résiduelles d'écotones riverains, lesquels sont utilisés par les oiseaux et les mammifères.

L'enneigement de superficies terrestres produira également une augmentation notable des teneurs en mercure dans la chair des poissons piscivores, ce qui réduira la fréquence de consommation suggérée pendant une période de 15 à 20 ans. L'augmentation des teneurs en mercure chez les poissons piscivores fera en sorte qu'une réduction de la fréquence de consommation sera suggérée pendant une période de 15 à 20 ans dans le réservoir. Cependant, la mise en place d'un programme de gestion du risque permettra de réduire considérablement les risques pour la santé humaine liés à la consommation de poissons provenant des plans d'eau touchés.

Le principal impact résiduel sur les activités et les infrastructures de villégiature, de loisirs et de tourisme est le déplacement de quatre chalets situés dans la zone qui sera ennoyée. La navigabilité entre le barrage et le réservoir du Grand Détour constituera cependant une retombée positive du projet. En ce qui a trait à la pêche récréative, on s'attend également à un impact globalement positif puisqu'une amélioration du caractère exploitable du grand brochet et du grand corégone est prévue. Les activités de chasse ne seront pas perturbées de façon importante. Quant aux activités forestières, l'application des mesures d'atténuation proposées permettra d'obtenir un faible impact résiduel. De fait, une perte négligeable de superficie forestière exploitable est prévue et les travaux de rehaussement de deux ponts et de deux chemins ne modifieront pas, dans une grande mesure, les activités forestières dans le secteur du lac du Grand Détour. L'enneigement ou la perturbation de sites de campement autochtone constitue un impact résiduel faible puisque aucun bâtiment permanent ne sera touché. Quant aux zones de potentiel archéologique et aux sites archéologiques connus, les fouilles et les inventaires prévus feront en sorte que seuls des sites connus de faible intérêt seront perdus.

Le tableau 8.2 présente le bilan des impacts résiduels du projet pour le secteur du lac du Grand Détour.

Tableau 8.2 — Bilan des impacts résiduels pour le secteur du lac du Grand Détour

Type de milieu	Description de l'impact résiduel	Importance de l'impact résiduel
Milieu biologique		
Végétation terrestre	Perte de 685 ha de végétation forestière causée par la création du réservoir du Grand Détour.	Moyenne
Végétation aquatique et riveraine	Perte résiduelle d'écotones riverains, à long terme.	Faible
Plancton et benthos	Important gain de productivité en plancton et en benthos.	Retombée positive
Poissons	Important gain d'habitats et de productivité du poisson.	Retombée positive
Mercure dans la chair des poissons	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des teneurs en mercure et réduction de la fréquence suggérée de consommation de poissons piscivores provenant du réservoir du Grand Détour. Très faible risque pour la santé humaine lié à la consommation de poisson. 	De faible à négligeable ^a
Oiseaux	Perte résiduelle d'habitats pour les oiseaux en milieux forestiers et riverains, à long terme.	Faible
Mammifères semi-aquatiques et terrestres	<ul style="list-style-type: none"> Perte résiduelle d'habitats pour les mammifères en milieux forestiers et riverains, à long terme. Accroissement de la capacité d'accueil pour le castor. 	De faible à négligeable
Milieu humain		
Utilisation du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme	<ul style="list-style-type: none"> Déplacement de quatre sites de villégiature. Amélioration de la navigabilité entre le barrage et le lac du Grand Détour. 	Faible
Pêche récréative	Amélioration du caractère exploitable du grand brochet et du grand corégone attribuable à l'accroissement du prélèvement de ces espèces en raison de l'aménagement du réservoir.	Retombée positive
Chasse récréative	Légère modification des activités de chasse en bordure du réservoir en raison des pertes d'habitats pour la sauvagine et l'orignal causées par la mise en eau.	De faible à négligeable
Activités dans les lots de piégeage réservés aux autochtones	Déplacement de cinq sites de campement autochtone en raison de la mise en eau du réservoir.	Faible
Activités forestières	Perte négligeable de superficie forestière exploitable et rehaussement de deux ponts et de deux chemins en raison de la mise en eau du réservoir.	Faible
Archéologie et patrimoine	Perte de sites archéologiques connus d'intérêt faible en raison de la mise en eau du réservoir.	Faible

a. L'importance de l'impact résiduel sur le mercure est évaluée en fonction du risque pour la santé humaine.

8.3 Rivière aux Hironnelles et canaux de dérivation

Les mesures d'atténuation qui ont trait au secteur de la rivière aux Hironnelles et des canaux de dérivation sont les suivantes :

- création d'îlots de nidification pour le canard noir et la bernache du Canada dans les baies abritées (10)⁽¹⁾ ;
- étalement des matériaux d'excavation des canaux de dérivation pour créer des zones marécageuses propices à la sauvagine et aux mammifères semi-aquatiques (12) ;
- mise en place d'un programme de gestion du risque pour la santé associé à la consommation de poisson (24) ;
- mise en place sur les rives de panneaux signalant la baisse périodique (une fois tous les sept ans environ) des niveaux d'eau du lac Patrick et des canaux de dérivation en période de crues (16) ;
- mise en place de moyens pour assurer le maximum de sécurité sur les chemins forestiers pendant la période des travaux (21).

De façon générale, les impacts du projet sur le milieu biologique dans le secteur de la rivière aux Hironnelles et des canaux de dérivation sont de faible importance. Les pertes d'habitats terrestres et riverains, découlant de l'augmentation des débits et des niveaux, sont ponctuelles et couvrent de très faibles superficies. La création de zones marécageuses propices à la sauvagine et aux mammifères semi-aquatiques, à l'aide des matériaux d'excavation des canaux de dérivation, permettra d'atténuer les pertes d'habitats riverains.

En ce qui concerne les pertes prévues dans la production du grand brochet et du grand corégone, aucune mesure d'atténuation n'est proposée puisque les gains qui seront enregistrés dans le réservoir du Grand Détour combleront largement les pertes appréhendées dans le lac Patrick et la rivière aux Hironnelles.

Pour le milieu humain, les impacts résiduels sont également faibles. Le principal impact sur l'utilisation du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme a trait à la modification des niveaux d'eau du lac Patrick qui entraînera une altération du paysage pour un villégiateur et rendra difficile l'accès aux berges du lac. Cependant, la présence des canaux améliorera la navigabilité entre le lac du Grand Détour et le lac Patrick et la présence d'une route longeant les canaux facilitera l'accès au secteur de même que son potentiel de développement pour la villégiature.

Les activités de pêche seront légèrement perturbées par la faible baisse de production du grand brochet et du grand corégone et par la diminution des niveaux du lac Patrick. Les pêcheurs profiteront cependant du nouveau lien navigable que constitueront les canaux de dérivation. La

1. Les numéros entre parenthèses renvoient aux mesures d'atténuation et de compensation particulières inscrites sur la carte *Impacts et mesures d'atténuation* à l'annexe S.

chasse effectuée en embarcation sera favorisée par la présence des canaux et l'accès au territoire de chasse, par l'aménagement du chemin d'accès.

Les communautés autochtones seront touchées par les mêmes impacts et les mêmes retombées positives que les pêcheurs et les chasseurs. De plus, elles devront modifier l'emplacement de trois sites de campement en raison de l'aménagement des canaux de dérivation et de la baisse des niveaux du lac Patrick. Ces campements ne comportent cependant aucun bâtiment permanent. Selon une entente avec les autochtones, Hydro-Québec mettra à la disposition des communautés autochtones des sommes d'argent pour la réalisation de travaux correcteurs, soit des projets ayant pour objet de favoriser les activités traditionnelles, ou encore l'amélioration ou la mise en valeur de l'environnement.

Le tableau 8.3 présente le bilan des impacts résiduels du projet pour le secteur de la rivière aux Hirondelles et des canaux de dérivation.

Tableau 8.3 — Bilan des impacts résiduels pour le secteur de la rivière aux Hirondelles et des canaux de dérivation

Type de milieu	Description de l'impact résiduel	Importance de l'impact résiduel
Milieu biologique		
Végétation terrestre	Perte ponctuelle de végétation terrestre.	Négligeable
Végétation aquatique et riveraine	Modification non significative des écotones riverains, à long terme.	Négligeable
Plancton et benthos	Perte de productivité en plancton et en benthos, à long terme.	Faible
Poissons	Faible perte d'habitats et de productivité du poisson.	Faible
Mercure dans la chair des poissons	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des teneurs en mercure et réduction de la fréquence suggérée de consommation de poissons piscivores provenant des canaux de dérivation, du lac Patrick et de la rivière aux Hirondelles. • Très faible risque pour la santé humaine lié à la consommation de poisson. 	De faible à négligeable ^a
Oiseaux	Modification non significative de l'utilisation du milieu par les oiseaux.	Négligeable
Mammifères semi-aquatiques et terrestres	Modification non significative de l'utilisation du milieu par les mammifères.	Négligeable

Tableau 8.3 — Bilan des impacts résiduels pour le secteur de la rivière aux Hirondelles et des canaux de dérivation (suite)

Type de milieu	Description de l'impact résiduel	Importance de l'impact résiduel
Milieu humain		
Utilisation du territoire à des fins de villégiature, de loisirs et de tourisme	<ul style="list-style-type: none"> • Difficultés accrues d'accès aux berges du lac Patrick en raison de la baisse de 1,1 m du niveau moyen annuel et de 2 m supplémentaires une fois tous les sept ans. • Modification du paysage pour un villégiateur dont le chalet se trouve en bordure du lac Patrick. 	Faible
	Création d'un nouveau lien navigable entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick en raison de l'aménagement des canaux de dérivation.	Retombée positive
Utilisation projetée	Possibilité accrue de développement de sites de villégiature dans le secteur du lac Patrick en raison de l'aménagement du nouvel accès en bordure des canaux de dérivation.	Retombée positive
Pêche récréative	Création d'un nouveau lien navigable entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick en raison de l'aménagement des canaux de dérivation.	Retombée positive
	Diminution à long terme de la récolte potentielle de grands brochets et de grands corégones en raison de la baisse de biomasse récoltable.	Faible
	Difficultés accrues d'accès au lac Patrick en raison de la baisse de 1,1 m du niveau moyen annuel et de 2 m supplémentaires une fois tous les sept ans.	Faible
Chasse récréative	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'un nouveau lien navigable entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick en raison de l'aménagement des canaux de dérivation. • Accessibilité accrue au territoire et à ses ressources fauniques en raison de l'aménagement d'un nouvel accès en bordure des canaux de dérivation. 	Retombées positives
Activités dans les lots de piégeage réservés aux autochtones	Difficultés accrues d'accès aux berges du lac Patrick en raison de la baisse de 1,1 m du niveau moyen annuel et de 2 m supplémentaires une fois tous les sept ans.	Faible
	Création d'un nouveau lien navigable entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick en raison de l'aménagement des canaux de dérivation.	Retombée positive
	Déplacement de trois sites de campement autochtone en raison de l'aménagement des canaux de dérivation et de la baisse des niveaux du lac Patrick.	Faible

a. L'importance de l'impact résiduel sur le mercure est évaluée en fonction du risque pour la santé humaine.

8.4 Rivière Pérignonka

Parmi les mesures d'atténuation proposées dans le cadre du projet, le maintien d'un débit réservé de 3 m³/s aura un effet direct sur la rivière Pérignonka.

De façon générale, les impacts du projet sur le milieu biologique dans le secteur de la rivière Pérignonka ne sont pas jugés significatifs. Dans le cas des poissons notamment, on ne prévoit aucune modification de la capacité de production en ouananiches dans ce cours d'eau en raison de la réduction des débits. Ainsi, les mesures qui seront appliquées dans la rivière Manouane permettront d'obtenir un gain net d'habitats et de productivité pour l'ensemble de la population de ouananiches fréquentant les rivières Pérignonka et Manouane.

Tout comme pour le milieu naturel, les impacts sur le milieu humain seront peu significatifs. De fait, seules la navigation et les conditions de pratique de la pêche et de la chasse faites à partir d'embarcations pourraient être légèrement touchées par la baisse maximale prévue des niveaux de 0,10 m sur les 57 km en aval du point de confluence avec la rivière Manouane. En raison de cette baisse, les billes de bois encore présentes dans la rivière pourraient être exonérées et de nouvelles « chandelles » pourraient apparaître à la surface de l'eau. Ce phénomène sera toutefois de faible ampleur. De plus, les conditions d'accostage et d'amarrage sur la rivière Pérignonka pourraient être modifiées mais il est peu probable qu'un abaissement maximal de 0,10 m soit perceptible par les utilisateurs. Il est à noter qu'un programme de suivi environnemental des billes de bois d'une durée de cinq ans sera mis en place après la réalisation du projet pour s'assurer qu'elles n'entravent pas la navigation dans la rivière Pérignonka.

Tableau 8.4 — Bilan des impacts résiduels pour le secteur de la rivière Pérignonka

Type de milieu	Description de l'impact résiduel	Importance de l'impact résiduel
Milieu biologique	Aucune modification notable des différentes composantes du milieu.	Négligeable
Milieu humain		
Villégiature, loisirs et tourisme	Difficultés supplémentaires de navigation sur les 57 km de la rivière Pérignonka en aval de la confluence avec la rivière Manouane, à quelques endroits et pendant certaines périodes en raison de la baisse maximale des niveaux de 0,10 m.	Négligeable
	Modifications ponctuelles des conditions de pratique (circulation, amarrage, accostage) de la pêche et de la chasse récréatives sur une portion de la rivière Pérignonka en raison de la baisse des niveaux.	Négligeable
Activités dans les lots de piégeage réservés aux autochtones	Légère dégradation des conditions de navigation, de chasse et de pêche à quelques endroits et pendant certaines périodes en raison de la baisse des niveaux.	Négligeable

9 Effets cumulatifs

Conformément aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, les effets cumulatifs du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane ont fait l'objet d'une étude distincte (Génivar, 2000). Ce chapitre en constitue un résumé. Après examen des informations existantes et après consultation des intervenants locaux et des autorités gouvernementales, l'évaluation a porté sur quatre enjeux :

- enjeu 1, les poissons et l'habitat du poisson ;
- enjeu 2, l'utilisation des ressources par les allochtones ;
- enjeu 3, l'utilisation des ressources par les autochtones ;
- enjeu 4, la villégiature, les loisirs et le tourisme.

Chaque enjeu comprend un certain nombre de composantes valorisées de l'environnement (CVE), définies comme étant toute partie ou élément de l'environnement jugé important par le promoteur, le public, les scientifiques, le gouvernement ou toute autre entité administrative participant au processus d'évaluation (ACEE, 1999).

L'évaluation a pris en considération les limites des bassins versants des rivières Manouane, Péribonka et Betsiamites. Sur le plan temporel, un horizon de dix ans, tant dans le passé que dans le futur, a été envisagé. La période couverte par l'évaluation couvre donc 20 ans et s'étend de 1990 à 2010. Les effets cumulatifs du projet de dérivation ont été analysés en prenant en compte les impacts passés, présents ou futurs entraînés par diverses actions : l'exploitation de trois centrales hydroélectriques par la société Alcan sur la rivière Péribonka ; les autres projets de dérivation partielle d'Hydro-Québec (Sault aux Cochons, Portneuf et Boucher) ; l'exploitation forestière (y compris la coupe de bois, la construction et l'entretien des chemins forestiers et le flottage du bois) ; la pression de pêche exercée par les pêcheurs sportifs et autochtones ; les activités récréotouristiques liées principalement aux pourvoiries et à la villégiature, de même que les incendies de forêt.

9.1 Poissons et habitats du poisson

Cet enjeu comporte cinq CVE : la ouananiche, le grand brochet, le doré jaune, le saumon atlantique ainsi que le mercure dans la chair des poissons.

9.1.1 Ouananiche

Actuellement, la population de ouananiches des rivières Manouane et Péribonka se trouve dans un état précaire en raison de divers facteurs d'origine humaine et naturelle qui ont agi dans le passé et qui agissent encore. Comme l'indique la section 6.4.2, les impacts résiduels du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane sur les habitats de la ouananiche seront, globa-

lement, positifs et permanents, si toutefois un débit réservé de 3 m³/s est maintenu et des habitats, aménagés.

Dans une perspective cumulative, le projet viendra ajouter des impacts positifs à des impacts négatifs créés au cours de la dernière décennie par des facteurs anthropiques (la pression de pêche en territoires libres et en pourvoiries, les exploitations forestière et hydroélectrique) et par des facteurs naturels (manque d'aires d'engraissement, absence d'espèces-proies, etc.). La différence entre les éléments positifs et négatifs n'est pas quantifiable, mais il est probable qu'elle sera négative, compte tenu de la nature et du nombre élevé de facteurs dont l'influence est potentiellement néfaste et de longue durée.

9.1.2 Grand brochet

Le grand brochet est présent dans plusieurs plans d'eau touchés par le projet de dérivation, à savoir la rivière Manouane (en amont et en aval de l'ouvrage de dérivation) et la rivière Péribonka, le lac du Grand Détour et le secteur de dérivation, lequel englobe le canal de dérivation proprement dit, le lac Patrick et la rivière aux Hirondelles.

Le facteur ayant probablement la plus grande influence sur les populations de grands brochets dans la rivière Manouane est le prélèvement effectué par la pêche sportive, tant dans les territoires sous baux des pourvoiries que dans les territoires libres. La réduction du débit en aval du point de dérivation entraînera une diminution de la production de grands brochets. Cet impact négatif, bien que de faible intensité, constitue un effet cumulatif puisqu'il s'ajoute à la pression des pêches sportive et autochtone. L'intensité de cet effet est indéterminée. Il convient toutefois de préciser que dans le cadre d'une perspective plus large, la perte de production de grands brochets dans la rivière Manouane est négligeable en comparaison des gains escomptés dans le réservoir du Grand Détour.

Le projet de dérivation partielle entraînera à long terme (une dizaine d'années) une diminution de la production de grands brochets dans le secteur de dérivation (lac Patrick et rivière des Hirondelles). Cette diminution est attribuable à la perte de 6,7 ha d'habitats de fraye et d'élevage dans le lac Patrick ; cette perte ne sera pas compensée par les gains d'habitats dans le canal de dérivation (qui, de toute façon, ne seront pas productifs) et dans la rivière aux Hirondelles (voir la section 6.4.2.3).

La création d'un réservoir qui englobera le lac du Grand Détour sera vraisemblablement profitable au grand brochet. Le projet de dérivation partielle aura donc des effets positifs sur le grand brochet du lac du Grand Détour. Sur le plan cumulatif, ces impacts positifs viendront compenser les impacts négatifs créés par la pression de la pêche. À cet égard, il est permis de présumer que les gains de production de grands brochets dépasseront les impacts négatifs de la pression de la pêche actuelle et même ceux causés par l'augmentation possible de cette pression après la création du réservoir. En somme, le projet de dérivation aura des effets cumulatifs positifs sur le grand brochet du lac du Grand Détour.

9.1.3 Doré jaune

Une perte de 5 ha d'habitats d'élevage et d'alimentation entre les km 0 et 68 est appréhendée après l'aménagement de la rivière Manouane, dans le contexte du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s. En contrepartie, un gain de 20 ha d'habitats propices aux alevins est prévu entre les km 61 et 64.

Globalement, on prévoit que la production de dorés jaunes connaîtra une augmentation qu'il n'est toutefois pas possible de chiffrer en raison de l'absence de modèles prédictifs suffisamment précis. Sur le plan cumulatif, l'impact positif du projet se combine à des impacts négatifs dus à la pression de la pêche, à l'exploitation forestière et aux incendies de forêt. L'effet cumulatif qui en résulte n'est toutefois pas mesurable.

9.1.4 Saumon atlantique de la rivière Betsiamites

Le projet de dérivation n'ajoute pas d'impact supplémentaire et n'aggrave pas la situation déjà précaire du saumon atlantique dans la rivière Betsiamites. De fait, les nouvelles modalités d'exploitation des débits de la centrale Bersimis 2, définies dans la dernière entente entre Hydro-Québec et le Conseil de bande de Betsiamites sont de nature à favoriser la restauration de la population de saumons atlantiques. Par conséquent, le projet ne compromet pas les objectifs du Programme de restauration du saumon atlantique de la rivière Betsiamites.

De fait, une baisse des impacts ou des pressions sur la population de saumons atlantiques de la Betsiamites est prévisible, à long terme, en raison des efforts qui sont actuellement consentis et qui le seront dans l'avenir par les divers intervenants (nouvelles modalités d'exploitation, baisse de la pression de pêche). Qui plus est, selon les renseignements obtenus auprès du MRN (Pierre Morin, MRN, unité de gestion 92, communication personnelle), les activités forestières prévues dans les cinq prochaines années devraient être effectuées dans la partie nord du bassin, loin des tronçons de rivières fréquentés par le saumon atlantique. La distance qui éloigne les territoires visés, qui se trouvent en amont du réservoir Bersimis 2, des secteurs de production salmonicole donne à penser que les impacts de leurs activités sur la population de saumons atlantiques seront atténués fortement, voire éliminés. Il est à noter que les données relatives aux prévisions de coupe sont préliminaires et peuvent être appelées à changer lors du dépôt des plans généraux à la fin de 1999 ou au début de l'an 2000.

9.1.5 Mercure dans la chair des poissons

En ce qui a trait au réservoir du Grand Détour, à la rivière des Hirondelles, au lac Patrick et au tronçon de la rivière Manouane compris entre le point de dérivation et la tête du lac Duhamel, le projet entraînera des augmentations notables, mais temporaires, des teneurs en mercure dans les poissons. Selon les résultats du modèle, les teneurs maximales atteintes après la mise en eau devraient être de 0,40 mg/kg pour le grand corégone et les meuniers, de 1,72 mg/kg pour le touladi et entre 1,42 et 2,34 mg/kg pour le grand brochet. Ces valeurs correspondent à des

facteurs d'augmentation d'environ 2,5 pour le grand corégone et les meuniers, de 2,2 pour le touladi et de 2,2 à 3,5 pour le grand brochet.

Pour les poissons non piscivores, les augmentations prévues ne sont pas suffisantes pour réduire les fréquences de consommation actuellement suggérées aux pêcheurs sportifs, selon le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce au Québec*. Par contre, les augmentations prévues pour les touladis et les grands brochets justifient que les fréquences de consommation soient réduites pour une période d'environ quinze ans.

En ce qui a trait à la partie inférieure de la Manouane (en aval de la tête du lac Duhamel) et du réservoir Pipmuacan, les augmentations prévues sont inférieures à la variabilité des teneurs en mercure observées en milieu naturel. De plus, ces augmentations n'auront pas d'effets sur les fréquences de consommation actuellement suggérées aux pêcheurs sportifs selon le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce au Québec*. Après la mise en œuvre du programme de gestion du risque, il subsistera un très faible risque pour la santé des personnes qui consomment les poissons de la région.

Sur le plan cumulatif, dans les réservoirs du Grand Détour et Pipmuacan, de même que dans les rivières aux Hirondelles et Manouane, aucun effet n'est prévu, car les impacts du projet sont temporaires et ne se combinent à aucun autre impact.

Il en est de même dans la rivière Péribonka, en raison du fait, que, d'une part, les impacts sur les teneurs en mercure créés par le flottage du bois sont vraisemblablement terminés ou seront à brève échéance, et que, d'autre part, aucune augmentation significative des teneurs en mercure des poissons n'est, de toute façon, prévue en aval du lac Duhamel.

En résumé, le projet de dérivation partielle de la Manouane n'aura pas d'effets cumulatifs sur les teneurs en mercure dans la chair des poissons de la région.

9.2 Utilisation des ressources par les allochtones

9.2.1 Pêche à la ouananiche

Comme il a été précisé plus haut, le projet de dérivation partielle de la Manouane ne changera pas la production de ouananiches dans le milieu. Le potentiel de pêche de ce poisson ne sera donc pas modifié par le projet. Toutefois, la fréquentation potentielle du milieu par les pêcheurs sportifs pourrait diminuer en raison des conditions de pratique de la pêche qui sont appelées à changer avec la réduction des débits. En effet, des contraintes à la navigation et des difficultés d'accostage, d'amarrage et de mise à l'eau des embarcations pourraient se présenter avec l'abaissement des niveaux d'eau. La dégradation des conditions de pratique de la pêche et les limitations à la fréquence de consommation de poisson causées par le projet constituent des effets cumulatifs, car ils se combinent aux différents facteurs d'origine naturelle et anthropique qui déterminent l'abondance de la ouananiche et son potentiel de pêche. L'intensité de cet effet cumulatif est indéterminée et ce dernier est permanent.

9.2.2 Pêche au grand brochet

Une baisse de 7 à 8 % de production de grands brochets est appréhendée dans la rivière Manouane, en aval du km 70, après l'aménagement (voir la section 6.4.2.1). Il s'ensuivra forcément une baisse du potentiel de pêche qui sera permanente. Toutefois, l'impact peut être qualifié de mineur, voire négligeable, sur l'exploitation de cette espèce, car elle ne constitue que 1,8 % de la récolte totale en pourvoirie (voir la section 7.4.1). Ces impacts du projet se conjugueront avec ceux de la pression de la pêche sportive, de sorte que des effets cumulatifs sont prévus au chapitre de la pêche du grand brochet dans la rivière Manouane.

9.2.3 Pêche au doré jaune

Une augmentation de la production potentielle de dorés jaunes est prévue dans la rivière Manouane à la suite de sa dérivation partielle et du maintien d'un débit réservé de 3 m³/s. En contrepartie, des impacts négatifs sont appréhendés puisque la réduction du débit entraînera, de façon générale, une détérioration des conditions de pratique de la pêche.

La résultante finale du projet de dérivation sur la pêche au doré jaune est indéterminée. Toutefois, elle se combine à l'exploitation forestière et aux incendies de forêt, de sorte que des effets cumulatifs sont prévus.

9.3 Utilisation des ressources par les autochtones

Dans le tronçon à débit réduit de la rivière Manouane, on ne prévoit pas de modification dans la disponibilité des ressources fauniques. Le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane aura toutefois comme effets de réduire la longueur des tronçons se prêtant à la circulation en rivière entre les km 83 et 70 et de faire apparaître des écueils en aval du km 50. Les contraintes à la circulation en rivière et ses effets sur le piégeage et la chasse, ont été jugés importantes.

Dans les années qui ont suivi les coupes forestières, les bandes riveraines protégées, notamment celles de la Manouane, sont devenues un refuge pour la faune et le piégeage s'y est progressivement concentré. Le projet de dérivation partielle de la Manouane rendant l'accès à ce secteur plus difficile, les effets seront cumulatifs.

9.4 Villégiature, loisirs et tourisme

9.4.1 Navigation

Le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane entraînera une baisse variable des niveaux d'eau selon les secteurs et rendra plus problématiques les déplacements dans les secteurs à faible profondeur où la circulation est déjà difficile. En général, le passage des rapides sera plus difficile s'il y a exondation d'obstacles et, dans les pires cas, certains passages pourraient devenir infranchissables. Ailleurs, la réduction des niveaux d'eau pourrait occasionner

l'exondation de hauts-fonds ou de blocs, où les embarcations peuvent s'échouer ou endommager leur hélice. Sur le plan cumulatif, l'aménagement de la Manouane ne s'ajoute à aucun autre projet réalisé depuis dix ans ou à venir ayant une influence sur la navigation.

Par ailleurs, il est indéniable que l'aménagement multipliera les possibilités de navigation avec la création du réservoir du Grand Détour, qui recouvrira le lac du même nom ainsi qu'un tronçon de la rivière Manouane. De plus, l'aménagement d'un chemin d'accès et d'un canal de dérivation entre le réservoir du Grand Détour et le lac Patrick constitue un impact positif du projet, car cela permettra la navigation entre ces deux plans d'eau. Aucun effet cumulatif n'est toutefois prévu, cet impact ne s'ajoutant à aucun autre.

9.4.2 Paysage

La réduction du débit dans la rivière Manouane entraînera une modification du paysage le long de la rivière. Les rives seront partiellement exondées sur une bande de largeur variable selon la pente des berges. Cependant, la végétation devrait envahir peu à peu cette bande, notamment aux endroits où dominant le sable et le gravier. Dans les rapides, la diminution des débits provoquera une réduction de la turbulence. À la hauteur des chutes, l'épaisseur de la lame d'eau sera réduite, de même que l'intensité des bouillonnements et des eaux blanches à leur pied. Ces impacts du projet constituent des effets cumulatifs, car ils s'ajoutent aux impacts visuels laissés par les coupes forestières et les incendies de forêt.

La création du réservoir du Grand Détour modifiera complètement le lac du même nom et ses alentours. L'aspect du lac Patrick, dont le niveau sera abaissé, sera également modifié. La construction du canal de dérivation et de la vanne de fermeture sont d'autres éléments qui changeront l'aspect des lieux. Bref, un autre paysage s'offrira aux yeux des utilisateurs qui fréquenteront ces plans d'eau. Il s'agit là d'un impact qui s'ajoute aux marques visuelles laissées par les coupes forestières pratiquées intensivement au cours de la dernière décennie dans le bassin de la rivière Manouane, notamment dans le secteur du lac du Grand Détour.

9.5 Conclusion

Des effets cumulatifs négatifs sont appréhendés principalement dans la rivière Manouane, en aval du point de coupure. Ces effets sont d'abord liés à la baisse de la fréquentation potentielle de la rivière causée par la combinaison des impacts directs du projet (réduction de la consommation de poisson en raison du mercure et augmentation des contraintes à la navigation et à l'accès aux sites de pêche) et des interventions passées, présentes et futures (exploitation forestière, incendies de forêt). Par ailleurs, le projet entraînera une baisse de la production de grands brochets dans ce tronçon de rivière en raison des pertes d'habitats qui s'ajouteront à la pression de pêche exercée sur ce poisson. Des effets cumulatifs sont également prévus sur le paysage, qui a déjà subi des modifications dans le passé en raison de l'exploitation forestière et des incendies de forêt et qui sera de nouveau modifiée par le projet de dérivation.

En ce qui concerne le secteur de dérivation (lac Patrick et rivière aux Hirondelles) et le lac du Grand Détour, bien que le projet y occasionne des impacts directs, aucun effet cumulatif n'est prévu, à l'exception de ceux appréhendés pour le paysage. Comme dans le cas de la rivière Manouane, ce dernier a été modifié dans le passé, notamment par l'exploitation forestière, et est appelé à changer avec le projet de dérivation.

Un suivi des habitats du grand brochet et de la pêche sportive dans la rivière Manouane est recommandé. Dans le cas du grand brochet, le suivi aura pour but de vérifier si la reproduction de cette espèce se poursuit toujours, malgré la baisse du débit, et d'établir, le cas échéant, des mesures d'atténuation appropriées visant à améliorer son habitat. Pour ce qui est de la pêche sportive, un suivi devra être effectué dans le but de connaître les changements survenus au potentiel des sites de pêche actuels ainsi que les problèmes liés à la pratique de cette activité dans la rivière (difficultés de navigation et d'accès au site, etc.). Une fois ces éléments connus, des interventions pourront être planifiées pour corriger les situations problématiques.

10 Programme de surveillance et de suivi

La surveillance de l'environnement s'exerce pendant la réalisation du projet et consiste à assurer l'application des lois, des règlements et du *Code de l'environnement d'Hydro-Québec* ainsi que le respect des engagements ou des obligations particulières de nature environnementale. La surveillance débute avec l'intégration des mesures d'atténuation et d'autres considérations environnementales dans les plans et devis, et elle se poursuit pendant toutes les étapes de réalisation du projet.

Le suivi environnemental concerne l'évolution du milieu touché par le projet ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation. Il débute avec la caractérisation des conditions de base du milieu (état de référence) et s'exerce au-delà de la période de réalisation. Sa durée dépend du temps dont a besoin le milieu pour atteindre un nouvel équilibre.

10.1 Surveillance environnementale

L'un des principes directeurs d'Hydro-Québec en matière d'environnement est d'assurer la protection de l'environnement pendant l'exécution des travaux. Par conséquent, pendant la construction des ouvrages de dérivation, un surveillant sera chargé d'assurer la mise en application de la politique de l'entreprise en ce qui a trait à l'environnement et de veiller au respect, par le personnel d'Hydro-Québec et par les entrepreneurs à son emploi, des conditions du certificat d'autorisation ainsi que des lois et des règlements en matière de protection de l'environnement.

10.1.1 Normes de protection

10.1.1.1 Lois et règlements

La *Loi sur la qualité de l'environnement* est le document juridique qui touche le plus les activités d'Hydro-Québec : plusieurs règlements découlant de cette loi sont aussi d'application courante. Ces règlements sont les suivants :

- *Règlement sur les carrières et sablières ;*
- *Règlement sur les déchets solides ;*
- *Règlement sur la qualité de l'atmosphère ;*
- *Règlement sur les matières dangereuses ;*
- *Règlement sur l'eau potable.*

En matière d'intervention forestière, la *Loi sur les forêts* et le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public* sont d'application courante.

10.1.1.2 Code de l'environnement d'Hydro-Québec

Hydro-Québec a préparé son propre code interne afin de garantir la protection de l'environnement dans l'exercice de ses activités. Ce code a été rédigé en tenant compte des lois et des règlements en matière d'environnement. Il est intégré aux documents contractuels dans le cas de travaux confiés aux entrepreneurs. Il couvre à peu près toutes les activités exercées sur les chantiers.

10.1.2 Exigences contractuelles pour la protection de l'environnement

Les mesures de protection de l'environnement relatives aux activités de construction préconisées par Hydro-Québec font partie intégrante des obligations et des responsabilités des entrepreneurs mandatés. Ces derniers doivent :

- assurer le respect des lois et des règlements gouvernementaux relatifs à la qualité du milieu de travail et à la protection de l'environnement ;
- se conformer aux directives générales de protection de l'environnement émises par Hydro-Québec ;
- soumettre à Hydro-Québec les plans de leurs installations de chantier, qui devront être conformes aux lois, règlements et directives en matière environnementale.

À cette fin, le surveillant planifiera, organisera et assurera la mise en application d'un programme de surveillance environnementale pour les travaux rattachés aux activités de construction.

10.2 Suivi environnemental

Le suivi environnemental permet de mettre à jour les données avant la construction et de suivre l'évolution du milieu pendant la construction et l'exploitation. Il sert également à évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation et à effectuer les modifications nécessaires, s'il y a lieu. Enfin, les informations obtenues servent de base à l'évaluation des impacts des futurs projets.

Le programme de suivi élaboré à cette étape définit sommairement les actions à entreprendre, les éléments du milieu à étudier et les périodes de relevés ou d'observation (voir le tableau 10.1 en fin de chapitre). Le suivi se poursuivra sur une période de cinq ans afin de permettre la validation des impacts et des mesures d'atténuation.

10.2.1 Milieu physique

Les éléments suivants du milieu physique feront l'objet d'un suivi :

- Niveaux de la rivière — Le suivi portera sur les baisses de niveau entre le km 121 et le km 151.
- Qualité de l'eau (lac Duhamel, rivière Manouane, réservoir du Grand Détour, lac Patrick et rivière aux Hirondelles) — En milieu lacustre, des profils comprenant

la température, le pH, l'oxygène dissous et la conductivité seront réalisés au point le plus profond du lac à l'aide d'un appareil Hydrolab. La transparence sera également mesurée à l'aide d'un disque de Secchi et on prélèvera des échantillons d'eau afin de mesurer la turbidité et la quantité de matières en suspension (MES). On mesurera les mêmes paramètres en milieu fluvial, à différents endroits le long des rivières Manouane et aux Hirondelles. Au besoin, d'autres paramètres de qualité de l'eau pourront être ajoutés au programme de suivi. Le nombre de campagnes et de stations d'échantillonnage sera précisé ultérieurement.

- Régime thermique — Des enregistrements thermographiques seront réalisés en continu dans la rivière Manouane, durant toute la période d'eau libre (sans couverture de glace), afin de comparer le régime thermique avant et après l'aménagement.
- Régime sédimentaire — En plus des mesures de transparence, de turbidité et de matière en suspension (MES) décrites précédemment, un suivi de l'évolution des zones d'érosion sera réalisé dans le réservoir du Grand Détour et dans la rivière aux Hirondelles.

10.2.2 Milieu biologique

Le suivi sur le milieu biologique concernera les poissons, le mercure, les milieux humides et la faune semi-aquatique.

En ce qui a trait aux poissons, le suivi portera sur les éléments suivants :

- Rendements et dynamique des populations de poissons (lac Duhamel, réservoir du Grand Détour, lac Patrick et sections lenticues de la rivière Manouane).
- Des pêches expérimentales seront effectuées dans ces différents plans d'eau, selon la méthodologie standard mise au point lors des études de suivi environnemental du complexe La Grande. Les rendements de pêche obtenus permettront de préciser les pertes et les gains de production de poissons dans les plans d'eau touchés par le projet. Les paramètres habituels seront mesurés chez les poissons capturés (taille, sexe, âge, maturité sexuelle) afin d'établir la dynamique des populations. Le nombre de campagnes et de stations d'échantillonnage sera précisé ultérieurement.
- Densités de ouananiches juvéniles (rivière Manouane et ses tributaires).
- Des pêches à l'électricité seront effectuées en période d'étiage estival à l'intérieur de stations de taille standard (100 m²) réparties dans la rivière Manouane ainsi que dans les tributaires où l'on retrouve des frayères potentielles à ouananiche (Petite rivière Manouane et rivière Houlière). Ces pêches permettront de préciser les impacts du projet sur les densités de juvéniles de même que sur l'accessibilité des tributaires. De plus, elles permettront de préciser, de façon indirecte, l'efficacité des différentes mesures d'atténuation proposées comme le réaménagement des frayères à ouananiche et le maintien d'un débit réservé de 3 m³/s.
- Utilisation des frayères à ouananiche aménagées.

- Un décompte des nids de ouananiches sera réalisé dans les frayères ayant été réaménagées de même que dans les nouvelles frayères. De plus, des mesures de profondeur et de vitesse d'écoulement sur les frayères permettront de vérifier si les caractéristiques physiques sont demeurées adéquates pour la reproduction de la ouananiche. Un suivi du taux de sédimentation sur les frayères sera effectué par la même occasion.
- Performance des boîtes d'incubation — Dans les deux premières années suivant l'installation des boîtes d'incubation en amont du lac Duhamel et dans la Petite rivière Manouane, une visite sera effectuée au printemps afin de vérifier le taux d'éclosion et d'émergence des alevins à l'intérieur des boîtes.
- Autres éléments de suivi sur les poissons — Introduction de l'éperlan arc-en-ciel dans le lac Duhamel et suivi spécifique à cette espèce. Il en va de même pour l'introduction possible du touladi dans le réservoir du Grand Détour.

En ce qui a trait à la problématique du mercure dans la chair des poissons (réservoir du Grand Détour, lac Duhamel et lac Patrick), un nombre prédéterminé de poissons, répartis par espèces et par classes de taille, seront récoltés dans ces trois plans d'eau et envoyés à un laboratoire spécialisé afin de mesurer la teneur en mercure dans leur chair. Les protocoles standards d'échantillonnage et d'analyse utilisés lors d'études semblables seront appliqués.

En ce qui concerne les milieux humides et la faune semi-aquatique, le suivi portera sur les éléments suivants :

- Modification des écotones riverains (rivière Manouane, réservoir du Grand Détour et lac Patrick) — L'évolution des groupements végétaux dans les milieux touchés et la reconstitution des écotones riverains seront précisés au moment du suivi. Pour ce faire, des relevés de végétation seront effectués le long de transects disposés à l'intérieur des principaux milieux humides ayant été répertoriés à l'étape de l'étude d'avant-projet. Le nombre de transects d'inventaire sera précisé ultérieurement.
- Déplacement des colonies de castors — Un inventaire aérien de la rivière Manouane, du secteur du lac du Grand Détour et de la rivière aux Hironnelles sera réalisé avant et après l'aménagement afin de dénombrer les colonies actives de castors.
- Utilisation des lieux aménagés pour la sauvagine (réservoir du Grand Détour et canaux de dérivation) — Un inventaire aérien sera réalisé afin de dénombrer les couples nicheurs et les couvées de sauvagine. Cet inventaire sera complété par des observations au sol, dans les lieux aménagés.

10.2.3 Milieu humain

En ce qui a trait au milieu humain, le suivi concernera l'utilisation du territoire et des ressources fauniques. Il portera sur les éléments suivants :

- Pêche sportive — Un suivi de la qualité de pêche (succès de pêche et taille des captures) dans la rivière Manouane et le lac Duhamel sera réalisé sur le territoire des pourvoiries du Lac Duhamel et Pavillon Boréal, à partir des statistiques de pêche compilées par ces organismes.
- Conditions de navigation (rivières Manouane et Péribonka) — Une visite sur le terrain sera effectuée en période d'étiage estival dans les secteurs problématiques repérés dans les rivières Manouane et Péribonka lors de l'étude d'avant-projet. Les observations réalisées permettront de préciser les transformations réelles des conditions de navigation (profondeurs et vitesses d'écoulement) dans ces secteurs.
- Évolution des billes de bois dans la rivière Péribonka (tronçon touché par le projet) — Les visites effectuées en période d'étiage estival pour vérifier les conditions de navigation permettront, par la même occasion, de préciser l'évolution des billes de bois dans le tronçon de la rivière Péribonka touché par le projet. On prêtera une attention particulière aux zones d'accumulation de billes échouées sur les rives et les hauts-fonds ainsi qu'à la présence de « chandelles » (billes de bois pointant vers la surface de l'eau).
- Fréquentation récréotouristique du réservoir du Grand Détour et des accès aux canaux de dérivation et au lac Patrick — Une enquête sera réalisée, cinq ans après l'aménagement, afin d'établir le degré de fréquentation du milieu de même que la catégorie d'utilisation des ressources fauniques. L'enquête pourra être réalisée aux différents lieux d'accès à ces plans d'eau.
- Utilisation des ressources et fréquentation des plans d'eau par les Montagnais — Des entrevues seront réalisées auprès des Montagnais pour évaluer le niveau d'exploitation des ressources ainsi que le degré de fréquentation de la rivière Manouane, du réservoir du Grand Détour et de secteur des canaux de dérivation. On cherchera à déterminer si les mesures d'atténuation prévues en ce qui a trait à la navigation permettent la poursuite d'activités sur la rivière Manouane et autour du réservoir, notamment pendant l'automne et le printemps pour la chasse, le piégeage et la pêche.

Tableau 10.1 — Éléments du programme de suivi environnemental

Actions à entreprendre	Effets ou paramètres mesurés	Fréquence des mesures (années)					
		Référence	Mise en service ^a	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
1. Éléments du milieu physique							
1.1 Qualité de l'eau Analyses physicochimiques des sections lacustres (lac Duhamel, lac Patrick et réservoir du Grand Détour) et des sections fluviales homogènes (rivières Manouane et aux Hirondelles).	pH, oxygène dissous, température, conductivité (Hydrolab), MES, turbidité, transparence. Au besoin, d'autres paramètres pourront être ajoutés au programme de suivi.	X	X		X		X
1.2 Régime thermique Enregistrements thermographiques dans la rivière Manouane.	Température.	X			X		X
1.3 Régime sédimentaire Évolution des zones d'érosion dans la rivière aux Hirondelles et dans le réservoir du Grand Détour.	Étendue de l'érosion.	X	X		X		X
2. Éléments du milieu biologique							
2.1 Poissons <ul style="list-style-type: none"> • Rendements et dynamique des populations de poissons (lac Duhamel, réservoir du Grand Détour, lac Patrick et sections lenticues de la rivière Manouane). • Densités de ouananiches juvéniles (rivière Manouane et ses tributaires). • Utilisation des frayères à ouananiche aménagées (rivière Manouane). • Rendement des boîtes d'incubation. 	Pertes et gains de production de poissons déterminés à l'aide de pêches expérimentales. Abondance de juvéniles déterminée à l'aide de pêches à l'électricité. Décompte de nids. Taux d'éclosion et d'émergence des alevins dans les boîtes.	X			X		X
2.2 Mercure dans la chair des poissons (réservoir du Grand Détour, lac Duhamel et lac Patrick)	Évolution des teneurs en mercure.	X			X		X ^b

Tableau 10.1 — Éléments du programme de suivi environnemental (suite)

Actions à entreprendre	Effets ou paramètres mesurés	Fréquence des mesures (années)					
		Référence	Mise en service ^a	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
2.3 Milieux humides, faune semi-aquatique, sauvagine							
<ul style="list-style-type: none"> • Modification des écotones riverains (rivière Manouane, réservoir du Grand Détour et lac Patrick). • Déplacement des colonies de castors (rivière Manouane, réservoir du Grand Détour et rivière aux Hirondelles). • Utilisation des lieux aménagés pour la sauvagine (réservoir du Grand Détour et canaux de dérivation). 	<p>Évolution des groupements végétaux dans les principaux milieux humides.</p> <p>Nombre de colonies établi par un survol aérien.</p> <p>Nombre de couples nicheurs et de couvées établi par un survol aérien et des observations au sol.</p>	X					X
		X					X
		X					X
3. Éléments du milieu humain							
3.1 Utilisation du milieu et des ressources fauniques							
<ul style="list-style-type: none"> • Qualité de la pêche sur le territoire des pourvoies. • Conditions de navigation sur les rivières Manouane et Péribonka. • Évolution des billes de bois dans la rivière Péribonka (tronçon touché par le projet). • Fréquentation récréotouristique du réservoir du Grand Détour et des accès aux canaux de dérivation et au lac Patrick. 	<p>Succès de pêche et taille des captures.</p> <p>Réduction des profondeurs et des vitesses.</p> <p>Zones d'accumulation de billes, présence de « chandelles ».</p> <p>Degré de fréquentation du milieu et catégorie d'utilisation des ressources fauniques (enquête).</p>	X			X		X
		X			X		X
		X			X		X
		X					X
3.2 Utilisation du territoire par les Montagnais							
<ul style="list-style-type: none"> • Fréquentation de la rivière et du réservoir par les Montagnais. • Utilisation du réservoir et du secteur des canaux de dérivation pour passer de la rivière Manouane au réservoir Pipmuacan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution ou augmentation de la pratique d'activités (chasse, piégeage et pêche) dans la section à débit réduit et autour du réservoir. • Diminution ou augmentation du nombre de sites de campement en bordure de la rivière et du réservoir. • Circulation des Montagnais de Betsiamites dans le secteur du réservoir et des canaux de dérivation. 	X			X		X
		X			X		X

a. La mise en service correspond à l'année de mise en service des canaux de dérivation au moment de la construction du barrage. Il s'agit donc de la deuxième année des travaux de construction. Le remplissage du réservoir du Grand Détour sera partiellement réalisé au cours de cette année-là et il sera terminé au cours de l'année 2.

b. Au besoin, un suivi des teneurs en mercure dans la chair des poissons sera fait tous les cinq ans.

11 Communication et relations avec le milieu

Afin d'intégrer harmonieusement le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane dans son milieu d'accueil, Hydro-Québec a mis en œuvre un programme de communication et de relations avec le milieu visant à associer aux études d'avant-projet les personnes, les groupes et les organismes concernés.

Le présent chapitre rend compte des activités menées dans le cadre du programme de communication et de relations avec le milieu mis sur pied pour le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane. Il décrit d'abord les deux étapes de ce programme. Il expose ensuite les préoccupations et les demandes du milieu, les engagements pris par l'entreprise à cet égard et les enjeux établis. Il présente enfin la couverture médiatique des projets et la position des divers organismes.

11.1 Programme de communication et de relations avec le milieu

Les objectifs poursuivis par le programme de communication et de relations avec le milieu consistaient à diffuser de l'information sur l'ensemble du projet Manouane, à connaître les préoccupations et les attentes des publics directement touchés et à répondre aux questions de nature technique, environnementale et économique. Ces échanges avec le milieu récepteur visaient à prendre en compte ses préoccupations dans la conception même du projet afin d'en faciliter l'acceptation.

La présente section explique le déroulement de chacune des étapes du programme de communication et de relations avec le milieu.

- première étape : rencontres d'information à caractère général (juin 1997) ;
- seconde étape : tables d'information et d'échanges ;
- rencontres d'information-consultation particulières.

11.1.1 Première étape du programme

Lors de la première étape du programme de communication et de relations avec le milieu, les quatre projets de dérivation partielle des rivières Portneuf, du Sault aux Cochons, Manouane et Boucher ont fait l'objet d'une présentation commune. Les organismes concernés par la dérivation partielle de la rivière Manouane ont reçu toute l'information sur la justification, sur les études d'avant-projet à venir et sur le calendrier des travaux projeté.

La démarche visait à présenter le programme de communication et de relations avec le milieu en cours d'avant-projet, à recueillir les commentaires et les demandes à prendre en

considération dans la poursuite des études et, enfin, à faire un premier bilan des préoccupations et des enjeux préliminaires.

Lors des présentations, l'équipe d'avant-projet a principalement utilisé des cartes montrant les zones d'étude, des photos des chantiers et une série d'acétates présentant les grandes lignes des quatre projets. Un bulletin d'information a aussi été remis à tous les participants et expédié par la poste aux intervenants absents de même qu'aux organismes susceptibles de s'intéresser à ces projets.

11.1.1.1 Rencontres avec les organismes

À la première étape du programme de communication et de relations avec le milieu, Hydro-Québec a tenu six rencontres avec des organismes de la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean pour leur présenter les projets de dérivation partielle des rivières Portneuf, du Sault aux Cochons, Manouane et Boucher. Une rencontre avec des groupes provinciaux concernés par ces projets s'est également tenue à Québec le 16 juillet 1997.

Le tableau 11.1 fait un compte rendu des rencontres tenues avec les organismes concernés par les projets, du nombre de personnes présentes ainsi que des dates de ces rencontres. Celles-ci ont permis de rejoindre 29 organismes représentés par 79 personnes.

Parallèlement aux rencontres d'information qui se sont tenues au Saguenay—Lac-Saint-Jean, une démarche de consultation semblable portant sur l'ensemble des quatre projets avait lieu dans la région de la Côte-Nord. Ainsi, sept rencontres ont permis de joindre 48 personnes de cette région.

Par ailleurs, Hydro-Québec a organisé des rencontres avec les producteurs privés concernés par les projets : Innergex, RSP Hydro et Alcan.

Enfin, une rencontre de presse visant à informer le grand public s'est déroulée à la fin de la première étape et les médias suivants y ont participé :

- radio : CBJ Radio-Canada, CKRS-Radio, CFIX ;
- télévision : CJPM-TV, CKRS-TV ;
- médias écrits : *Le Quotidien*, *Le Lac-Saint-Jean*, *Le Journal de Québec*.

Hydro-Québec présentait à cette rencontre une synthèse des projets ainsi qu'un survol des préoccupations soulevées par les organismes lors des rencontres d'information.

Tableau 11.1 — Organismes rencontrés à la première étape du programme

Organismes	Date des rencontres	Bulletin remis	Nombre de personnes
MRC du Fjord-du-Saguenay	1997-06-17		9
• Ville de Chicoutimi		X	
• Municipalité de Saint-Charles-de-Bourget		X	
• Municipalité de paroisse de Larouche		X	
• Ville de Laterrière		X	
• Municipalité de Shipshaw		X	
• Municipalité de Petit-Saguenay		X	
• Municipalité de Bégin		X	
MRC de Maria-Chapdelaine^a		X	
MRC de Lac-Saint-Jean-Est ^a		X	
Groupes environnementaux	1997-06-16	X	3
• Conseil régional de l'Environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean			
• Regroupement pour la protection de l'Ashuapmushuan			
• Comité zone d'intervention prioritaire			
Pourvoiries et zecs	1997-06-17	X	5
• Lac aux Hirondelles			
• Lac Duhamel			
• Aventure Pipmuacan			
• Zec Onatchiway			
Villégiateurs	1997-11-11		26
Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean	1997-06-06		4
Conseil de bande de Betsiamites	1997-06-16		7
Ministères régionaux			10
• Ministère de l'Environnement et de la Faune			
• Ministère des Ressources naturelles			
• Ministère des Affaires municipales			
• Secrétariat au développement des régions			
Groupes nationaux et autres	1997-09-17	X	7
• Fédération Québécoise de la Faune (FQF)			
• Fédération des pourvoyeurs du Québec (FPQ)			
• Fédération québécoise des gestionnaires de Zec			
• Fédération québécoise pour le saumon de l'Atlantique (FQSA)			
• Pourvoiries Lac Dégelis et Essipit			
Médias régionaux	1997-06-17	X	8
Total			79

a. Les deux MRC du Lac-Saint-Jean ont demandé de l'information écrite uniquement.

11.1.2 Seconde étape du programme

À l'égard des échéanciers serrés que l'entreprise a présentés lors de la première étape du programme de communication et de relations avec le milieu, les publics rencontrés ont exprimé des réserves, voire des craintes, quant à la possibilité réelle qu'ils auront d'influer sur le processus d'études en cours avant sa conclusion.

En réponse à cette préoccupation, Hydro-Québec a élaboré une nouvelle formule de participation des publics aux projets de la Betsiamites. Cette formule repose sur la création d'une table d'information et d'échanges axée essentiellement sur la portée des études et sur leurs résultats.

La table d'information et d'échanges se veut un outil souple ayant comme objectifs de favoriser l'écoute du milieu, d'évaluer au fur et à mesure le degré d'acceptation du projet par le milieu hôte, d'obtenir des apports du milieu pour les intégrer rapidement au processus d'études, de mieux cerner ses préoccupations et, enfin, de permettre une diffusion plus rapide de l'information relative aux résultats des études d'avant-projet.

Par ailleurs, parallèlement aux séances de la table d'information et d'échanges, des rencontres d'information-consultation ont été organisées pour répondre à des problématiques particulières.

Enfin, le groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec, formé de spécialistes d'Hydro-Québec et du Conseil de bande de Mashteuiatsh, s'est réuni plusieurs fois.

11.1.2.1 Tables d'information et d'échanges

La table d'information et d'échanges sur le projet Manouane regroupait des organismes formés d'élus, soit les MRC et les conseils de bandes concernés par ces projets. Elle regroupait aussi des représentants de groupes environnementaux et récréotouristiques, du Conseil régional de concertation et de développement (CRCD), des zecs, des pourvoiries, d'une ZIP (zone d'intervention prioritaire) et du Regroupement des locataires des terres publiques. En plus de cette table regroupant des organismes régionaux, une table composée de représentants régionaux des ministères concernés par le projet de dérivation siégeait à la même fréquence.

Par ailleurs, Hydro-Québec a accepté de fournir un soutien financier pour rémunérer une personne-ressource appelée à aider les organismes dans l'interprétation des données fournies par l'entreprise et à agir comme conseiller auprès des organismes qui en éprouveraient le besoin. Le Conseil régional de l'environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean s'est vu confier le mandat par les membres de la table de recruter cette personne-ressource.

Hydro-Québec a tenu cinq séances des tables d'information et d'échanges dans le cadre du projet Manouane. Ces séances ont porté sur les sujets suivants :

- séance 1 : septembre 1997, dépôt des devis d'études ;
- séance 2 : octobre 1999, description des milieux naturel et humain ;

- séance 3 : décembre 1999, analyse des impacts ;
- séance 4 : mars 2000, analyse des impacts et des mesures d'atténuation ;
- description du milieu, volet rivière Péribonka ;
- séance 5 : avril 2000, programme de suivi environnemental et analyse des impacts du projet sur la rivière Péribonka.

À la fin de chacune de ces séances, Hydro-Québec a procédé à une évaluation des rencontres auprès des participants. En grande majorité, les participants ont manifesté leur satisfaction quant à la démarche et à l'information fournie par l'entreprise. Le tableau 11.2 montre la représentation ainsi que la participation du milieu à chacune des rencontres et le tableau 11.3 identifie la participation des ministères régionaux à des rencontres distinctes.

Tableau 11.2 — Organismes ayant participé aux séances de la table d'information et d'échanges

Organismes	Séance 1 1997-09-03	Séance 2 1999-10-28	Séance 3 1999-12-07	Séance 4 2000-03-10	Séance 5 2000-04-06
MRC du Fjord-du-Saguenay	X	X	X	X	X
MRC de Maria-Chapdelaine	X			X	X
MRC de Lac-Saint-Jean-Est			X	X	
Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean	X	X		X	
Conseil de bande de Betsiamites				X	X
Conseil régional de l'environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean	X		X	X	X
Conseil de concertation et de développement	X	X	X	X	X
Regroupement régional des gestionnaires de Zec		X	X	X	X
Regroupement des locataires des terres publiques		X	X	X	X
Zec Onatchiway	X	X			
Pourvoirie Pavillon Boréal		X		X	
Pourvoirie du Lac Duhamel	X	X	X	X	X
Pourvoirie Québec Nature	X				
Pourvoirie Rivière Manouane	X				
Comité de protection de la rivière Péribonka		X	X	X	X
ZIP Alma-Jonquière			X	X	X
Aire faunique communautaire			X	X	X

Tableau 11.3 — Ministères ayant participé aux séances de la table d'information et d'échanges

Ministères	Séance 1 1997-09-03	Séance 2 1999-10-28	Séance 3 1999-12-07	Séance 4 2000-03-09	Séance 5 2000-04-06
Ministère des Ressources naturelles					
• secteur Terres Chicoutimi	X	X	X	X	X
• secteur Terres Alma	X	X	X	X	X
• transactions foncières	X	X	X	X	
• secteur Forêt	X	X	X	X	
FAPAQ					
• secteur Pourvoiries	X	X			
• secteur Faune	X	X	X	X	X
• Zecs		X			
Ministère de l'Environnement					
• milieu hydrique		X	X	X	X
• milieu urbain, municipal, naturel	X				
Ministère de la Culture et des Communications	X		X	X	X
Ministère des Affaires municipales	X				
Secrétariat au développement des régions	X				

11.1.2.2 Rencontres d'information-consultation particulières

Parallèlement aux séances des tables d'information et d'échanges, deux rencontres d'information avec les titulaires de baux de villégiature ont eu lieu les 11 novembre 1997 et 1^{er} mars 2000. Ces rencontres visaient essentiellement à présenter à ce groupe les impacts du projet Manouane sur le secteur de la villégiature et les problématiques particulières qui le concernent.

11.1.2.3 Groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec

Un groupe de travail regroupant des spécialistes d'Hydro-Québec et du Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean s'est réuni à six reprises (les 20 juillet 1997, 21 juillet 1999, 14 septembre 1999, 18 novembre 1999, 9 mars 2000 et 12 avril 2000) pour discuter des inventaires à effectuer, des résultats obtenus et des mesures d'atténuation à prévoir. Par ailleurs, les Montagnais de Mashteuiatsh ont collaboré avec les consultants d'Hydro-Québec à la réalisation des études portant sur l'utilisation du territoire et sur l'archéologie.

Deux rencontres de travail ont également eu lieu avec les coordonnateurs à l'aménagement des MRC de Maria-Chapelaine et de Lac-Saint-Jean-Est sur les parties des études relatives à la description du milieu et aux impacts appréhendés.

11.1.2.4 Résumé des activités

Du mois de mai 1997 au mois d'avril 2000, Hydro-Québec a tenu 28 rencontres dont 5 séances de la table d'information et d'échanges des organismes, 5 séances de la table d'information et d'échanges des ministères, 2 séances de travail avec les coordonnateurs à l'aménagement des MRC de Maria-Chapdelaine et de Lac-Saint-Jean-Est, 2 rencontres d'information-consultation avec les villégiateurs, 6 réunions du groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec, 4 rencontres avec Alcan, 2 avec les élus des MRC du Fjord-du-Saguenay et de Maria-Chapdelaine et enfin, 2 entretiens privés avec les propriétaires de la Pourvoirie du Lac Duhamel (voir le tableau 11.4).

Tableau 11.4 — Activités de la seconde étape du programme, chronologie des rencontres d'information-consultation

Activités et organismes	Date	Nombre de participants
Rencontre avec la société Alcan	1997-05-30	—
Groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec	1997-07-20	4
Table d'information et d'échanges – Organismes	1997-09-03	10
Table d'information et d'échanges – Ministères	1997-09-03	9
Rencontre avec les titulaires de baux de villégiature	1997-11-11	26
Groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec	1999-07-21	3
Groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec	1999-09-14	3
Table d'information et d'échanges – Organismes	1999-10-28	9
Table d'information et d'échanges – Ministères	1999-10-28	8
Rencontre avec la société Alcan	1999-10-28	5
Coordonnateurs à l'aménagement – MRC de Maria-Chapdelaine et de Lac-Saint-Jean-Est	1999-11-02	2
Groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec	1999-11-18	15
Coordonnateurs à l'aménagement – MRC de Maria-Chapdelaine et de Lac-Saint-Jean-Est	1999-12-06	2
Rencontre avec la société Alcan	1999-12-06	3
Table d'information et d'échanges – Organismes	1999-12-07	10
Rencontre avec les titulaires de baux de villégiature	2000-03-01	17
Pourvoirie du Lac Duhamel	2000-03-03	2
Table d'information et d'échanges – Ministères	2000-03-07	7
Rencontre avec la société Alcan	2000-03-08	2
Groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec	2000-03-09	4
Table d'information et d'échanges – Ministères		7
Table d'information et d'échanges – Organismes	2000-03-10	17
Pourvoirie du Lac Duhamel	2000-03-30	2
Table d'information et d'échanges – Organismes	2000-04-06	13
Table d'information et d'échanges – Ministères	2000-04-06	5
MRC du Fjord-du-Saguenay	2000-04-11	30
Groupe de travail Mashteuiatsh/Hydro-Québec	2000-04-11	7
MRC de Maria-Chapdelaine	2000-04-12	15

11.2 Préoccupations, enjeux, demandes et engagements

Les rencontres tenues dans le cadre des deux étapes du programme de communication et de relations avec le milieu ont permis d'établir les préoccupations et les enjeux liés à l'avant-projet en cours.

Par ailleurs, certaines préoccupations ont pris la forme de demandes précises adressées à Hydro-Québec. L'entreprise en a tenu compte dans son étude d'impact. La présente section en fait état.

11.2.1 Première étape du programme

11.2.1.1 Préoccupations et enjeux

Les préoccupations exprimées lors de la première étape du programme de communication et de relations avec le milieu sont présentées au tableau 11.5. L'analyse de ces préoccupations se trouve à la section 11.1.2.1, qui expose en outre les enjeux qu'a permis d'établir le programme de communication.

Tableau 11.5 — Enjeux et préoccupations, première étape du programme

Groupe rencontré	Principales préoccupations
Comité conjoint Mashteuiatsh/ Hydro-Québec	<ul style="list-style-type: none"> • Demande de participation aux études d'impact sur la ouananiche dans le secteur du lac Duhamel. Participation des firmes régionales à la réalisation des études. • Inventaire des sites archéologiques d'importance dans le secteur. • Ampleur des territoires inondés dans le secteur de la rivière Manouane. • Participation possible des Montagnais aux études d'avant-projet. • Possibilité d'obtenir des contrats en sous-traitance. • Retombées économiques de ces projets (emploi). • Autres formes de participation possible.
Ministères	<ul style="list-style-type: none"> • Aspects économiques : indemnités versées à l'Alcan et aux producteurs privés. • Plusieurs pourvoies d'importance dans le secteur de même que beaucoup de pêche sportive. • Poissons : préservation des frayères (ouananiche et omble de fontaine), importance d'étudier la dynamique de déplacement des espèces, colonisation des lacs par des espèces indésirables. • Tenter de favoriser l'implantation de certaines espèces (doré jaune) dans le réservoir Pimoucan. • Possibilité d'influencer l'entreprise dans ses études. • Rivière Manouane et lac du Grand Détour : beaucoup de demandes de développement de la villégiature. • Intégration de la nouvelle approche multicritère pour la gestion intégrée des rivières. • Échéancier serré pour effectuer les études environnementales. • Programme de mise en valeur de l'environnement.

Tableau 11.5 — Enjeux et préoccupations, première étape du programme (suite)

Groupe rencontré	Principales préoccupations
Groupes environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration du projet au plan du développement et approbation par les autorités gouvernementales. • Changement dans les façons de faire de l'entreprise au sujet du lancement de ses nouveaux projets. • Multitude de petits projets : difficulté de suivre ces nombreux projets et effet multiplicateur appréhendé. • Mélange de bassins versants : impact majeur (introduction de nouvelles espèces, prédatons nouvelles, etc.). • La dérivation des rivières est un nouveau concept; besoin de se documenter afin d'en connaître les effets. • Besoins financiers de la part des groupes pour procéder aux analyses des documents d'Hydro-Québec (études). • On demande si les directives du MENV concernant les études environnementales sont disponibles. • Intention de l'entreprise concernant la procédure d'audiences publiques. • Deux processus parallèles : classification des rivières (MENV) et dérivation des rivières (Hydro-Québec).
Pourvoires et zecs	<ul style="list-style-type: none"> • Impacts potentiels du projet sur les niveaux et les débits de la rivière Shipshaw. • L'entreprise profite de la ressource hydraulique du territoire mais ne contribue pas aux coûts (entretien des routes). • Population de truites grises en déclin : la précarité de la ressource par le marnage du réservoir Pimuacan. • L'entreprise doit favoriser l'ensemencement de certaines espèces (doré jaune) pour compenser les pertes. • Impact des projets sur la ouananiche. • Investissements importants de la part des pourvoires peut-être compromis par ces projets (réduction des débits).
MRC du Fjord-du-Saguenay	<ul style="list-style-type: none"> • Retombées économiques régionales : exploitation des ressources par Hydro-Québec mais jamais de retombées dans la région. • Réaction des groupes environnementaux (en référence au projet de l'Ashuapmushuan). • Contribution de l'entreprise à l'entretien des routes qui donnent accès au territoire. • Autres intentions d'Hydro-Québec en matière de projets. • Surface des territoires submergés.
Groupes nationaux	<ul style="list-style-type: none"> • Impact de la dérivation et envergure de la réduction des niveaux d'eau. • Impacts des projets sur l'avenir des pourvoires. • Transparence d'Hydro-Québec et intentions de lancer d'autres projets. • Construction de centrales de 50 MW ou moins. • Déréglementation du marché de l'énergie.
Villégiateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Niveaux d'eau et réduction des débits. • Impact sur la navigabilité. • Impact du rehaussement des niveaux d'eau sur les frayères. • Perte des territoires d'intérêt pour la chasse. • Compensation pour la perte de territoires d'intérêt. • Entretien des ponts et ponceaux.

Un enjeu s'est dégagé au cours des rencontres tenues avec les conseils de bandes et avec les MRC soit la proposition d'Hydro-Québec de créer un partenariat avec le milieu. Des discussions parallèles aux études d'avant-projet ont eu lieu avec ces intervenants et se sont conclues par la signature d'une entente de partenariat le 27 septembre 1999.

11.2.1.2 Demandes des organismes et engagements d'Hydro-Québec

Au cours de la première étape du programme de communication et de relations avec le milieu, les intervenants ont présenté des demandes à l'équipe responsable de l'avant-projet. Certaines de ces demandes ont donné lieu à des engagements de la part d'Hydro-Québec. Le tableau 11.6 présente les demandes faites par les organismes et les engagements pris ou les réponses fournies par l'entreprise.

Tableau 11.6 — Demandes des organismes et engagements d'Hydro-Québec, première étape du programme

Organisme	Demande	Engagement ou réponse d'Hydro-Québec
MRC, Zecs	Contribuer à l'entretien du réseau routier du territoire, en particulier de la route de Shipshaw.	Hydro-Québec accepte de contribuer mais sur la base du principe avancé par le comité, soit celui d'utilisateur-payeur. Hydro-Québec accepte de continuer de participer au comité et de poursuivre les discussions.
Zecs	Procéder à l'ensemencement de truites grises au réservoir Pipmuacan et d'aménager des frayères. On demande aussi d'y introduire le doré jaune.	Le projet ne modifiera pas la fluctuation des niveaux du réservoir. Il n'y aura donc pas lieu de prendre des mesures de compensation. Quant à l'introduction du doré jaune, elle serait contraire à la politique de la FAPAQ. De plus, le ministère de l'Environnement s'y oppose.
Groupes environnementaux	Prévoir un budget pour que les groupes puissent participer à la consultation et procéder aux analyses des rapports d'Hydro-Québec.	Hydro-Québec a offert une enveloppe budgétaire pour l'embauche d'une personne ressource.
Groupes nationaux	Fournir une aide financière pour les études.	Oui
Fédération québécoise de la faune Fédération des pourvoyeurs du Québec	Tenir compte des intérêts de chaque pourvoyeur pendant les échanges et respecter leurs activités en période de collecte des données.	Oui

11.2.2 Seconde étape du programme

La plupart des préoccupations soulevées au cours des étapes de communication touchaient des éléments étudiés dans le cadre de l'avant-projet. Cependant, les MRC de Maria-Chapdelaine et de Lac-Saint-Jean-Est ont exprimé des préoccupations importantes par rapport à la rivière

Péribonka et au lac Saint-Jean. En réponse à ces préoccupations, Hydro-Québec a ajouté, à son étude d'avant-projet, un volet portant sur cette rivière (description du milieu et analyse des impacts du projet) de même que sur le niveau d'eau du lac Saint-Jean. La seconde étape du programme de communication et de relations avec le milieu, qui se résume essentiellement aux tables d'information et d'échanges, a permis de préciser, au fur et à mesure des discussions, les préoccupations des intervenants et de proposer des mesures d'atténuation. Voici donc un résumé des activités telles qu'elles se présentent en avril 2000.

11.2.2.1 Enjeux

Au cours de la consultation, cinq enjeux principaux se sont dégagés pour le milieu.

■ Partenariat

Cette question, qui constitue un enjeu important, a été soulevée à la première étape du programme de communication et de relations avec le milieu. Un accord-cadre sur la création d'une société en commandite a été signé le 27 septembre 1999 par les MRC de Maria-Chapdelaine, du Fjord-du-Saguenay, de la Haute-Côte-Nord et de Manicouagan. Une entente a également été conclue, le 2 septembre 1999, entre Hydro-Québec et la Bande de Betsiamites (voir l'annexe A). Les discussions avec la communauté autochtone de Mashteuiatsh relativement à une entente de partenariat de même nature sont très avancées.

■ Impact sur le niveau d'eau du lac Saint-Jean

Selon tous les intervenants rencontrés, une modification du niveau du lac Saint-Jean est un impact inacceptable. C'est pourquoi les communautés concernées ont exigé qu'Hydro-Québec s'engage formellement dans le rapport d'avant-projet à ce qu'aucune modification des niveaux d'exploitation actuels de ce réservoir ne résulte du projet de dérivation.

Hydro-Québec a accepté d'inscrire cette précision dans son rapport. Le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane n'aura aucun impact sur le niveau du lac Saint-Jean, et par conséquent sur celui de la Petite Décharge. Le lac Saint-Jean étant un réservoir hydroélectrique géré par la société Alcan, les mêmes exigences d'exploitation continueront de s'appliquer conformément à l'entente intervenue avec le gouvernement du Québec.

■ Impact sur la ouananiche

L'impact du projet sur les poissons, et particulièrement sur la ouananiche, est une préoccupation très importante pour la majorité des intervenants régionaux. La ressource étant constituée par une espèce prisée et peu abondante dans le secteur concerné par le projet, on se montre inquiet à l'égard de la proposition d'Hydro-Québec de maintenir un débit réservé de 3 m³/sec dans la rivière Manouane, d'autant plus que la seule frayère reconnue (km 62,5), se situe dans le tronçon à débit réduit de la rivière.

Hydro-Québec affirme que, selon les études effectuées, le projet n'aura aucun impact sur la ouananiche. Compte tenu du fait que la problématique concernant la ouananiche consiste en un manque de disponibilité des aires d'engraissement et non des aires de fraie, Hydro-Québec propose comme mesure de bonification du projet de procéder à l'ensemencement de l'éperlan arc-en-ciel comme poisson fourrage, sous réserve de l'approbation de cette mesure par la FAPAQ. L'entreprise s'engage également à procéder au réaménagement des frayères et à l'installation de boîtes d'incubation en amont du lac Duhamel et dans la Petite rivière Manouane.

La MRC Lac Saint-Jean-Est a demandé à Hydro-Québec une étude supplémentaire sur la ouananiche. Les demandes précises figurent au tableau 11.7. Hydro-Québec analyse actuellement ces diverses demandes.

■ Impact sur d'autres espèces de poissons

En ce qui concerne le bilan des impacts sur les autres espèces de poisson, Hydro-Québec a prévu en faire l'objet d'un suivi gouvernemental. Le rendement et la dynamique de déplacement des poissons seront étudiés par le biais de pêches expérimentales afin de mesurer les pertes ou les gains de production de poissons. Hydro-Québec propose également de réintroduire le touladi dans le réservoir du Grand Détour.

■ Navigabilité sur les rivières Péribonka et Manouane

Les organismes indiquent que la navigabilité est déjà difficile à plusieurs endroits sur ces rivières. On craint que le projet aggrave les baisses de niveaux, rendant ainsi la situation encore plus problématique. Comme l'aménagement d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel semble insuffisant pour améliorer la situation, un deuxième a été proposé (km 83). On estime également qu'une signalisation visant à faciliter la navigation, telle que celle qui a été proposée pour la rivière Manouane, est également nécessaire pour quelques endroits de la rivière Péribonka.

Hydro-Québec accepte de procéder à l'aménagement d'un deuxième épi au km 83 sur la rivière Manouane comme le demande le milieu.

En ce qui concerne les quelques endroits de la rivière Péribonka où la navigation est difficile, l'entreprise collaborera avec le gestionnaire des ouvrages hydroélectriques de la rivière, si celui-ci décide de mettre en place une signalisation pour la navigation.

■ Flottage du bois sur la rivière Péribonka

D'importants et coûteux travaux de nettoyage ayant été effectués sur cette rivière au cours des dernières années, on craint que le projet d'Hydro-Québec ne vienne compromettre les efforts et les investissements consentis pour ce faire. Le milieu a procédé à l'enlèvement du bois flottant en surface de la rivière Péribonka, jusqu'à une profondeur de 0,30 m. Les organismes responsables de ce nettoyage tiennent à obtenir des garanties que le projet n'occasionnera aucune baisse de niveau susceptible de compromettre le travail accompli.

Dans le but de répondre à cette préoccupation, Hydro-Québec a introduit dans son programme de suivi environnemental la problématique du flottage du bois sur la rivière Péribonka, particulièrement en ce qui concerne l'apparition de « chandelles » causée par les baisses de niveaux. Sans présumer que ce phénomène soit uniquement attribuable au projet de l'entreprise, Hydro-Québec s'engage à en effectuer le suivi et à prendre les mesures correctives nécessaires si ce phénomène est attribuable au projet, ou à tout le moins, à convenir avec les organismes responsables des mesures à prendre pour corriger la situation.

11.2.2.2 Préoccupations et demandes des organismes et engagements d'Hydro-Québec

Les préoccupations et les demandes exprimées à cette étape du programme de communication et de relations avec le milieu ont été regroupées par thèmes, certains d'ordre général, d'autres, propres au projet Manouane.

■ Participation aux études et calendrier

À la première étape du programme de communication et de relations avec le milieu, plusieurs demandes relatives à une participation réelle aux études d'avant-projet avaient été formulées par les groupes concernés. De plus, les échéances prévues au calendrier du processus d'étude et d'approbation ont créé beaucoup d'incertitudes dans les milieux d'accueil ; ces derniers ont donc manifesté le désir d'obtenir un délai pour faire connaître leurs demandes et influencer l'entreprise. Hydro-Québec a alors proposé des tables d'information et d'échanges pour les projets lors de la seconde étape du programme. De plus, une enveloppe budgétaire a été mise à la disposition des organismes siégeant à la table, pour l'embauche d'une personne-ressource ayant pour tâche de vulgariser le contenu technique des rapports déposés par l'entreprise et de conseiller les groupes.

■ Échéancier de réalisation et audiences publiques

L'échéancier de réalisation du projet a soulevé plusieurs interrogations quant à la volonté de l'entreprise de se soustraire au processus des audiences publiques, particulièrement à la première étape de communication. À la seconde étape de communication, la position des organismes était partagée entre la nécessité de tenir des audiences publiques et le désir de poursuivre les discussions selon la formule des tables d'information et d'échanges.

Hydro-Québec a précisé qu'elle se conformera aux exigences de la réglementation en matière d'autorisations gouvernementales. L'échéancier du projet prévoit d'ailleurs la tenue de ces audiences.

■ Retombées économiques régionales

Comme pour l'ensemble des projets d'Hydro-Québec, les retombées économiques régionales constituent une préoccupation pour les publics concernés par le projet. Bien que cette préoccupation ait été exprimée à la première étape du programme de communication et de relations

avec le milieu par des élus (conseils de bandes et MRC), peu de demandes ont été faites par la suite à l'égard du projet de dérivation partielle de la rivière Manouane. Cependant, de manière générale, le Conseil régional de concertation et de développement (CRCD) et Hydro-Québec ont accepté de former un groupe de travail mixte pour l'optimisation des retombées économiques régionales relatives aux projets et aux activités d'Hydro-Québec, y compris le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane.

Les organismes conviennent cependant que les principales retombées économiques du projet résident plutôt dans l'entente de partenariat avec Hydro-Québec. Cette convention a fait l'objet de discussions en parallèle avec les communautés montagnaises et les MRC concernées par les projets de la Betsiamites.

■ Indemnisation

Les préoccupations relatives aux indemnisations ont principalement été exprimées par les titulaires de baux de villégiature situés en bordure du lac du Grand Détour et de la rivière Manouane. Les villégiateurs estiment qu'ils devraient être indemnisés pour les impacts subis par leurs infrastructures (chalets, rampes de mise à l'eau, etc.). Hydro-Québec s'est engagée à rencontrer les titulaires de baux de villégiature touchés, dans le but de leur offrir une indemnisation appropriée. La séance d'information tenue le 1^{er} mars 2000 a permis de rencontrer les villégiateurs directement touchés par le projet et de convenir avec eux des événements et des rencontres à venir.

■ Impact sur les activités des pourvoyeurs

Les impacts sur les activités des deux pourvoyeurs concernés représentent un enjeu important. À cet égard, la Pourvoirie du Lac Duhamel a présenté une liste de préoccupations et de questions très précises quant aux impacts du projet sur ses activités. Hydro-Québec prépare des réponses écrites à ce document. Il est convenu que les discussions se poursuivront tout au long de la réalisation du projet et de la période de suivi environnemental.

D'une façon générale, les appréhensions exprimées concernent :

- la navigabilité et l'accès aux installations de la pourvoirie ;
- l'impact du projet sur les frayères ;
- l'impact sur les poissons et le succès de pêche (ouananiche, grand corégone et doré jaune) ;
- les compensations financières à verser jusqu'à l'application de mesures d'atténuation efficaces ;
- les mesures compensatoires pour perte de jouissance de certains lieux de pêche ;
- l'installation d'un épi à l'exutoire du lac Duhamel ;
- l'effet du projet sur la qualité de l'eau ;

- les désagréments occasionnés par les activités de construction.

■ Teneur en mercure

L'augmentation de la teneur de mercure dans la chair des poissons est l'une des préoccupations qui ont été exprimées au cours des échanges. Le phénomène de la bioaccumulation du mercure dans la chaîne alimentaire est un phénomène mal connu et on craint qu'à cet égard le projet ait un effet important sur la consommation du poisson de ce secteur. On en réfère aux normes de commercialisation du poisson et aux teneurs observées en conditions naturelles.

Actuellement, le poisson pêché dans le lac du Grand Détour dépasse les normes de commercialisation. La teneur en mercure, déjà élevée, augmentera après l'aménagement. Il y aura une limitation supplémentaire à la consommation, celle-ci pouvant passer de trois à deux repas par semaine. À cet égard, un programme de sensibilisation à la consommation du poisson est envisagé. L'entreprise procédera également à la récolte des tiges et des arbustes, en plus de celle du bois marchand, afin de diminuer le volume de matière végétale inondé.

■ Exploitation des installations

Les organismes sont préoccupés par la méthode de fermeture des vannes aux ouvrages régulateurs. On s'inquiète de voir augmenter le niveau du lac Patrick sans préavis. On demande s'il y aura uniquement une signalisation sur place indiquant que des manœuvres sur les ouvrages régulateurs peuvent être effectuées à tout moment.

Hydro-Québec indique que ces vannes ne sont pas télécommandées et que, par conséquent, les manœuvres seront effectuées par du personnel dépêché sur place dans ce but précis. Les manœuvres seront annoncées de 48 à 72 heures à l'avance, ce qui permettra d'aviser les usagers du plan d'eau. Ces manœuvres pourraient avoir lieu une année sur sept.

■ Historique de l'exploitation des rivières Manouane et Péribonka

Les organismes soulignent que les rivières Manouane et Péribonka font l'objet d'interventions humaines depuis une cinquantaine d'années, mais qu'il n'y a pas d'historique de ces interventions. On demande à ce qu'Hydro-Québec prépare cet historique et que celui-ci fasse partie intégrante du rapport d'avant-projet.

Hydro-Québec a procédé à des recherches d'information auprès des exploitants de ces plans d'eau. L'entreprise a informé les participants à la table d'information et d'échanges qu'elle ne sera pas en mesure de préparer cet historique, compte tenu du peu de documentation existant sur ce sujet.

■ Archéologie

La question des vestiges archéologiques fait l'objet de préoccupations importantes de la part du Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean. Ceux-ci ont exprimé leur volonté de participer aux études et aux fouilles archéologiques.

■ Suivi environnemental

Plusieurs intervenants ont exprimé leurs préoccupations à l'égard du suivi environnemental du projet de dérivation. Ils ont aussi demandé quelles mesures entendait prendre l'entreprise en cas d'impacts imprévus ou de mesures d'atténuation inefficaces. Le principe « d'obligation de résultats » a été précisé afin d'éviter les pertes d'habitats ou une diminution des activités sur les rivières. On exprime la volonté de voir l'entreprise prendre des engagements fermes afin de corriger les impacts non prévus. On demande à ce que la table d'information et d'échanges puisse continuer à tenir des rencontres sporadiquement, afin de faire un suivi adéquat du projet et des engagements de l'entreprise.

Hydro-Québec accepte de mettre sur pied un mécanisme flexible pour associer le milieu à la mise en application des mesures d'atténuation et du programme de suivi environnemental et pour poursuivre les discussions de la table d'information et d'échanges.

Tableau 11.7 — Enjeux, préoccupations, demandes et suivi

Enjeux (E), préoccupations (P) et demandes (D)	Étapes		Organismes	Suivi
	1	2		
E : Partenariat	X		Conseils de bande de Mash-teuiatsh et de Betsiamites, MRC du Fjord-du-Saguenay, de Maria-Chapdelaine.	<ul style="list-style-type: none"> • Accord cadre signé avec les MRC le 27 septembre 1999. • Discussions très avancées avec la communauté montagnaise de Mashteuiatsh. • Entente signée avec le Conseil de bande de Betsiamites (2 septembre 1999)
E : Impact sur le niveau du lac Saint-Jean (et de la Petite Décharge)	X	X	MRC de Maria-Chapdelaine et de Lac-Saint-Jean-Est, Conseil régional de l'environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean.	Engagement écrit de l'entreprise dans le rapport d'avant-projet : la dérivation partielle de la rivière Manouane n'aura aucun impact sur ces deux plans d'eau.

Tableau 11.7 — Enjeux, préoccupations, demandes et suivi (suite)

Enjeux (E), préoccupations (P) et demandes (D)	Étapes		Organismes	Suivi
	1	2		
E : Impact sur la ouananiche	X	X	Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean, MRC de Maria-Chapdelaine, de Lac-Saint-Jean-Est, pourvoires et zecs, ministères, villégiateurs.	<ul style="list-style-type: none"> • Réaménagement des frayères. • Maintien d'un débit réservé. • Installation de boîtes d'incubation. • Suivi de l'espèce par des pêches pour préciser l'impact et l'efficacité des mesures d'atténuation. • Proposition d'introduction d'un poisson fourrage afin d'augmenter la disponibilité de nourriture pour cette espèce.
E : Flottage du bois		X	MRC de Maria-Chapdelaine, de Lac-Saint-Jean-Est, Conseil régional de l'environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean, Comité de protection de la rivière Péribonka.	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de l'évolution des billes de bois dans le tronçon touché par le projet. Visite en période d'étiage; attention particulière accordée aux zones d'accumulation de billes sur les rives et les hauts-fonds et présence de « chandelles ». • S'assurer du maintien de la navigabilité à l'intérieur de la rivière.
E : Impact sur la navigabilité des rivières Manouane et Péribonka		X	MRC, villégiateurs, zecs et pourvoires, Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean, ministères, Comité de protection de la rivière Péribonka.	<ul style="list-style-type: none"> • Installation de seuils sur la rivière Manouane et balisage des endroits difficiles pour la navigation. • Examen du tronçon de la rivière Péribonka touché par le projet afin de s'assurer que la libre circulation est maintenue dans le chenal de la rivière.
P : Impact sur les activités des pourvoyeurs et des villégiateurs			Groupes récréotouristiques, ministères, pourvoyeurs, zecs et villégiateurs.	
P : Impact sur la faune et la flore	X	X		<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation de ces deux composantes intégrée à l'étude d'impact.

Tableau 11.7 — Enjeux, préoccupations, demandes et suivi (suite)

Enjeux (E), préoccupations (P) et demandes (D)	Étapes		Organismes	Suivi
	1	2		
P : Impact sur les poissons	X	X		<ul style="list-style-type: none"> Impact étudié. Des mesures sont proposées, telle l'introduction du touladi dans le lac du Grand Détour. Suivi des succès de pêche aux pourvoiries du Lac Duhamel et Pavillon Boréal.
P : Introduction de l'éperlan arc-en-ciel		X		Sous réserve de l'approbation de la FAPAQ. Dans l'éventualité où cette mesure sera retenue, fera partie du programme de suivi.
P : Impact sur la navigabilité		X		<ul style="list-style-type: none"> Installation de seuils. Balisage de certaines parties de la rivière Manouane.
P : Impact des activités de construction sur la période de chasse				Hydro-Québec tentera d'éviter cette période pour exécuter les travaux bruyants.
P : Impact du projet sur l'original		X		Le projet n'a pas d'incidence négative sur l'original.
P : Teneur en mercure		X	MRC, Conseil régional de l'environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean, villégiateurs et pourvoyeurs.	Impact prévu dans le suivi.
D : Effectuer des relevés hydro-métriques précis pour la rivière Péribonka au lieu de l'utilisation de mesures générales.		X	MRC de Lac-Saint-Jean-Est et de Maria-Chapdelaine.	Étude supplémentaire et campagne de relevés spécifiques de terrain réalisées sur cette rivière pour satisfaire à cette demande.
D : Que la zone d'influence englobe la rivière Péribonka jusqu'à l'embouchure du lac Saint-Jean.		X	MRC de Maria-Chapdelaine et de Lac-Saint-Jean-Est.	Demande acceptée.
P : Retombées économiques régionales	X		MRC, Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean, Conseil régional de l'environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean.	<ul style="list-style-type: none"> Mise sur pied d'un comité de suivi des retombées économiques des projets. Intégration de main-d'œuvre autochtone aux travaux archéologiques.

Tableau 11.7 — Enjeux, préoccupations, demandes et suivi (suite)

Enjeux (E), préoccupations (P) et demandes (D)	Étapes		Organismes	Suivi
	1	2		
P : Indemnisation	X	X	Villégiateurs et pourvoyeurs.	<ul style="list-style-type: none"> • Politique d'acquisition des propriétés par Hydro-Québec. • Évaluation des propriétés visées. • Rencontre individuelle pour évaluation de l'indemnisation à verser.
P : Suivi environnemental		X	MRC, Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean, Conseil régional de l'environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean, pourvoyeurs et villégiateurs.	Suivi prévu sur une période de cinq ans.
D : Poursuite de la tenue des tables d'information et d'échanges une ou deux fois par année pour effectuer le suivi du projet.			MRC	Demande acceptée.
P : Procédure d'audiences publiques	X	X	Conseil régional de l'Environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean, MRC, groupes récréotouristiques, pourvoyeurs.	Audiences publiques prévues au calendrier de réalisation du projet.
D : Participation aux études	X		Conseil régional de l'environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean, Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean, pourvoyeurs, Conseil régional de concertation et de développement.	Mise sur pied de la table d'information et d'échanges.
D : Participation aux études archéologiques	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean. • Université du Québec à Chicoutimi (par l'intermédiaire du ministère de la Culture et des Communications). 	Peu de travaux prévus mais possibilité de petits contrats.
D : Contribution financière pour faciliter le travail d'analyse des rapports de recherche d'Hydro-Québec.	X	X	Groupes environnementaux, organismes de la table d'information et d'échanges.	Proposition de rétribuer une personne-ressource pour faciliter la compréhension des rapports. Budget initial de 5 000 \$. Proposition d'un montant supplémentaire de 3 000 \$.
D : Contribution à l'entretien de certaines routes du territoire.	X		Zecs, pourvoies et MRC du Ford-du-Saguenay.	Acceptation de participer au comité d'entretien de la route de Shipshaw. Dossier dissocié du projet et traité à part.

Tableau 11.7 — Enjeux, préoccupations, demandes et suivi (suite)

Enjeux (E), préoccupations (P) et demandes (D)	Étapes		Organismes	Suivi
	1	2		
D : Préparation d'un historique de l'utilisation de la rivière Péribonka.		X	Conseil régional de l'environnement du Saguenay—Lac-Saint-Jean et MRC de Lac-Saint-Jean-Est.	Impossibilité de répondre à cette demande. Documentation inexistante.
D : Installation d'une barrière de comptage à l'embouchure de la rivière Manouane (ouananiche)		X	Lac-Saint-Jean-Est.	À l'étude
D : Suivi télémétrique d'un échantillonnage représentatif de la rivière Manouane		X		À l'étude
D : Caractériser la souche génétique de la ouananiche Péribonka ou Manouane.		X		À l'étude
D : Développer la souche génétique le cas échéant en pisciculture afin de la réintroduire dans la rivière Petite Péribonka ou pour projet de recolonisation en cours.		X		À l'étude
D : Appuyer financièrement les travaux du CLAP sur la ouananiche.		X		À l'étude
D : Appuyer financièrement la corporation d'aménagement de la Petite-Décharge pour augmentation du débit de la rivière et aménagement de frayères à ouananiche.		X		À l'étude

11.3 Revue de presse

La revue de presse se divise en deux parties. D'abord, elle présente une revue de l'information véhiculée par les médias sur les projets de la Betsiamites, dont celui de la dérivation partielle de la rivière Manouane, dans le cadre de la première étape du programme de communication et de relations avec le milieu réalisée en 1997. Ensuite, elle traite de la couverture médiatique des projets associée à la signature de l'accord-cadre sur la création d'une société en commandite en septembre 1999. La transcription des nouvelles radiophoniques et les coupures de presse totalisent plus de 100 pages.

Lors de la première étape de communication, en juin 1997, les médias nationaux et régionaux ont traité abondamment des projets de dérivation de rivière d'Hydro-Québec.

Les projets ont fait la manchette à partir du début du mois de juin. La couverture de presse s'est amorcée sur le plan national et les médias régionaux se sont vite intéressés à la nouvelle. Les médias nationaux se sont attardés à la question de la déréglementation permettant à

Hydro-Québec d'accéder au marché américain de l'énergie, du bien-fondé de la nouvelle stratégie de croissance fondée sur des projets de dérivation de rivières et de sa stratégie commerciale en matière de gestion de ses réserves hydrauliques.

La presse régionale a repris le débat de niveau politique entre le ministre des Ressources naturelles, Guy Chevrette, et le ministre de l'Environnement, David Cliche, sur la question de la divulgation des données relatives aux niveaux d'eau des réservoirs d'Hydro-Québec. De son côté, Guy Chevrette appuyait Hydro-Québec dans son objectif commercial, qui considère que les niveaux des réservoirs sont une donnée stratégique et confidentielle alors que David Cliche souhaitait la transparence, nécessaire selon lui, à une vue d'ensemble et à une meilleure évaluation des projets de dérivation.

Une entrevue accordée par Louis-Gilles Francœur du quotidien *Le Devoir*, à une station de radio régionale a suscité une réaction immédiate dans les autres médias régionaux. La nouvelle a été traitée sous l'angle de la surproduction d'énergie qui aurait contribué aux bas niveaux des réservoirs et à la nécessité d'alimenter ces réservoirs de nouveaux apports hydrauliques. Les indemnités à verser à la société Alcan ont également fait l'objet de préoccupations.

Une conférence de presse organisée par Hydro-Québec le 17 juin 1997 pour présenter l'information disponible à ce jour sur le projet a également été suivie avec intérêt. De façon générale, la couverture de presse régionale a rapporté fidèlement les intentions de l'entreprise à l'égard des futures installations. La presse a souligné l'importance de procéder à une consultation du milieu.

Le fait que les calendriers des projets ne prévoyaient pas la tenue d'audiences publiques a suscité de l'inquiétude. L'entreprise a dû se faire rassurante en affirmant qu'elle entendait procéder à des consultations avant le dépôt du rapport d'avant-projet et qu'elle respecterait la législation en vigueur, y compris la tenue d'audiences publiques.

Le deuxième temps fort de l'activité médiatique s'est déroulé lors de la signature de l'accord-cadre de société en commandite le 27 septembre 1999. Hydro-Québec a tenu une conférence de presse à cette occasion.

Le dernier élément à signaler concernant l'analyse de presse est une déclaration récente (avril 2000) d'un représentant de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est qui signale l'insatisfaction des élus de cet organisme par rapport aux études environnementales de l'entreprise portant sur le projet. La nouvelle a été diffusée à la station de radio locale et reprise par une autre station.

11.4 Position des organismes

À la suite de la démarche de communication et de relations avec le milieu menée auprès des groupes et organismes concernés par le projet Manouane, Hydro-Québec est en mesure de cerner leur position respective à l'égard du projet. Certains organismes ont même signifié à Hydro-Québec leur appui au projet. La section suivante résume la position des différents

organismes au mois d'avril 2000. Elle rend compte également des intentions de certains organismes n'ayant pas, à ce jour, adopté de résolution ferme.

11.4.1 Municipalités régionales de comté

Trois MRC sont concernées par le projet Manouane : la MRC du Fjord-du-Saguenay, la MRC de Maria-Chapdelaine et la MRC de Lac-Saint-Jean-Est. Hydro-Québec a rencontré des représentants des trois MRC à quelques reprises. Les MRC du Fjord-du-Saguenay et de Maria-Chapdelaine ont adopté en avril 2000 des résolutions favorables à la réalisation du projet Manouane. La MRC Lac Saint-Jean-Est a, quant à elle, adopté une résolution précisant ses demandes avant de se prononcer. Le projet n'aura aucun impact environnemental sur le territoire de cette MRC. Les discussions se poursuivent.

11.4.2 Autochtones

Les communautés montagnaises de Betsiamites et de Mashteuiatsh sont toutes deux concernées par le projet de dérivation partielle de la rivière Manouane.

Des discussions en cours avec la communauté montagnaise de Mashteuiatsh devraient prochainement mener à une entente de même nature que celle intervenue avec la communauté de Betsiamites. Les représentants de la communauté montagnaise de Mashteuiatsh ont participé activement aux discussions sur le projet Manouane et s'apprentent à une consultation au sein de leur communauté. Ils ne s'opposent pas au dépôt du rapport d'avant-projet au gouvernement du Québec.

Une entente de partenariat a été signée le 2 septembre 1999 entre la Bande de Betsiamites et Hydro-Québec (voir l'annexe A). Cette entente prévoit notamment la collaboration de cette communauté à la réalisation des projets de la Betsiamites.

11.4.3 Pourvoiries

Deux pourvoiries sont concernées par le projet de dérivation partielle : la Pourvoirie Pavillon Boréal et la Pourvoirie du Lac Duhamel. Des rencontres individuelles ont eu lieu avec leurs propriétaires et ces derniers ont participé aux discussions de la table d'information et d'échanges. Les pourvoiries ont présenté des demandes en vue d'obtenir la garantie qu'elles pourront poursuivre leurs activités et que les impacts sur l'environnement feront l'objet d'indemnités.

Hydro-Québec s'est engagée à mettre en œuvre, de concert avec les pourvoiries, des mesures d'atténuation particulières et à poursuivre les discussions sur une indemnisation éventuelle pour les pertes et les inconvénients occasionnés par le projet. La Pourvoirie du Lac Duhamel a présenté par écrit une série de questions exprimant ses préoccupations. Les parties ont convenues de poursuivre les discussions.

Les propriétaires des pourvoiries ont activement collaboré à l'étude.

- GAUTHIER & GUILLEMETTE – GREBE, CONSORTIUM. 1992a. *Complexe Nottaway-Broadback-Rupert. La sauvagine. Volume 1 : Densité, abondance et habitat de la sauvagine*. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Environnement. Montréal, Québec. 238 p. et ann.
- GAUTHIER & GUILLEMETTE – GREBE, CONSORTIUM. 1992b. *Complexe Nottaway-Broadback-Rupert. Les oiseaux terrestres. Volume 6 : Habitats et répartition des passereaux et des pics*. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Environnement. Montréal, Québec. 142 p. et ann.
- GAUTHIER & GUILLEMETTE – GREBE, CONSORTIUM. 1992c. *Complexe Nottaway-Broadback-Rupert. Habitats, abondance et répartition du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus). Les Oiseaux terrestres vol. 2*. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Environnement. 39 p. et ann.
- GENDRON, M. 1991. *Étude de l'effet du marnage sur la faune ichthyenne. Réservoirs Pipmuacan, Outardes 4 et Manic 5. Travaux de recherche automne 1990*. Le Groupe de Recherche SÉEEQ, pour le Service Ressources et aménagement du territoire, vice-présidence Environnement, Hydro-Québec.
- GENDRON, M. 1990. *Étude de la concentration en mercure et de la dynamique des populations de poissons du réservoir Manic 5, synthèse 1985, 1988 et 1989*. Le Groupe de Recherche SÉEEQ, pour le service Recherches en environnement et santé publique, vice-présidence Environnement, Hydro-Québec.
- GENDRON, M. 1988. *Étude comparative de différents aspects de la biologie des populations de grands corégonos (Coregonus clupeaformis) (Mitchill) nains et normaux du réservoir Outardes 2*. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Montréal. 126 p. et ann.
- GENDRON, M. ET P. LECLERC. 1985. *Étude de la contamination par le mercure des poissons des réservoirs Outardes 2, Manic 1 et Manic 2*. Rapport du Groupe de Recherche SÉEEQ, pour le service Recherches en environnement et santé publique, vice-présidence Environnement, Hydro-Québec.
- GÉNIVAR. 2000. *Projet de dérivation partielle de la rivière Manouane. Évaluation des effets cumulatifs*.
- GERVAIS. 1991. *Étude géotechnique préliminaire pour les aménagements des rivières Péribonka et Manouane*. Hydro-Québec. Direction Aménagement de centrales. 52 p. et ann.
- GIGNAC, L., D. JEAN ET G. LAMONTAGNE. 1999. *Gros gibier au Québec en 1997 (exploitation par la chasse et mortalité par des causes diverses)*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats. 64 p. et ann.
- GODFREY, W.E. 1990. *Encyclopédie des oiseaux du Québec. Nouvelle édition revue et mise à jour*. Éditions de l'Homme. 621 p.
- GROUPE LEBLOND, TREMBLAY, BOUCHARD (GROUPE LTB). 1994. *Étude de faisabilité sur le développement et la gestion de la pêche sportive à la ouananiche au lac Saint-Jean. État de la situation*. MRC de Lac-Saint-Jean-Est, MRC du Domaine-du-Roy et MRC de Maria-Chapelaine. 54 p. et ann.
- HAINES, T.A. 1981. « Acidic Precipitation and its Consequences for Aquatic Ecosystems: a Review ». *In Transactions of the American Fisheries Society*. 110(6) : 669-707.
- HARTLEY, K.A. ET J.R.M. KELSO. 1991. « Habitat information and rehabilitation alternatives for restoring spawning habitat of walleye and salmonids in streams. » *in Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, n° 1813. 60 p.
- HAZEL, P.P. ET R. FORTIN. 1986. *Le doré jaune (Stizostedion vitreum) (Mitchill) au Québec. Biologie et gestion*. Université du Québec à Montréal pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche. Rapport technique n° 86-04. 417 p.

- HEPPELL, M. ET C. THÉBERGE. 1996. *Suivi biologique et de l'exploitation du saumon de la rivière Betsiamites. Rapport des activités 1995*. Rapport de Naturam Environnement, pour le Conseil de bande de Betsiamites.
- HYDRO-QUÉBEC. 2000. *Projet d'aménagement de la centrale de la Toulmustouc*. À paraître.
- HYDRO-QUÉBEC. 1998a. *Dérivation partielle de la rivière Manouane. Étude d'optimisation de la variante choisie. Rapport d'étape*. Direction principale Projets d'équipement. Administration Projets de production. 73 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1998b. *Dérivations partielles des rivières Boucher, Manouane, Portneuf et du Sault aux Cochons. Rapport final des relevés hydrométriques – 1992 à 1997*. Unité Relevés techniques, Hydrométrie. RA-14340-98-03. Non paginé.
- HYDRO-QUÉBEC. 1998. *Dérivation partielle de la rivière Manouane. Estimation de contrôle n° 2*. Direction principale Projets d'équipement-SEBJ, direction PECC, unité Proposition-estimation. Février 1998.
- HYDRO-QUÉBEC. 1997a. *Réfection des protections en enrochement de l'aménagement de la Bersimis-2*. Rapport d'avant-projet. Montréal.
- Hydro-Québec. 1997b. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite 3, Suivi environnemental 1995, Impacts économiques*. Pour la vice-présidence Environnement. Consortium Roche-Dessau, février 1997.
- HYDRO-QUÉBEC. 1994. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite 3, Suivi environnemental 1994, Impacts économiques*. Consortium Roche-Dessau, décembre 1995.
- HYDRO-QUÉBEC. 1994b. *Projet Lac Robertson. Suivi environnemental. Impact sur le milieu humain*. Pour la vice-présidence Environnement. Roche, octobre 1994.
- HYDRO-QUÉBEC. 1993a. *Complexe Grande-Baleine. Étude d'avant-projet Phase II. Qualité de l'eau*. Service Ressources et Aménagement du territoire, Vice-présidence Environnement. Montréal. Hydro-Québec, août 1993.
- HYDRO-QUÉBEC. 1993b. *Suréquipement des aménagements du complexe Outardes. Teneurs en mercure dans la chair des poissons*. Rapport présenté à la Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec par le Groupe Environnement Shooner, 21 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1992. *Projet d'aménagement hydroélectrique de la rivière Péribonka. Étude environnementale préliminaire*. Vice-présidence Environnement, Direction Étude d'impact, Service Production, réfection et localisation. 84 p. et ann.
- HYDRO-QUÉBEC. 1991a. *Code de l'environnement d'Hydro-Québec*. Vice-présidence Environnement et vice-présidence Communications et relations publiques. Montréal. 243 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1991b. *Projet d'aménagement de la rivière Sainte-Marguerite, évaluation des impacts économiques et sociaux*. Vice-présidence Environnement. Urbanex, septembre 1991.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. 2000. *l'Écostat, édition mars 2000*.
- JEAN, D. ET COLL. 1999. *Gros gibier au Québec en 1998 (exploitation par la chasse et mortalité par des causes diverses)*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de la faune et des habitats. 63 p.
- JEAN, D., L. GIGNAC ET G. LAMONTAGNE. 1999. *Gros gibier au Québec en 1998 (Exploitation par la chasse et mortalité par des causes diverses)*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de la faune et des habitats. 62 p. et ann.

- KELSO, J.R.M. ET COLL. 1990. « An Evaluation of the Effects of Atmospheric Acidic Deposition on Fish and the Fishery Resource of Canada » in *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 47 : 644-655.
- LAMONTAGNE, G. ET L. GIGNAC. 1997. *Gros gibier au Québec en 1996 (exploitation par la chasse et mortalité par des causes diverses)*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 67 p.
- LAMOTHE, P. ET M.-J. GRIMARD. 1999a. *Dérivation partielle du bassin supérieur de la rivière Manouane. Inventaire de la sauvagine*. Hydro-Québec, Expertise et support technique de production. 4 p.
- LAMOTHE, P. ET M.-J. GRIMARD. 1999b. *Rivière Betsiamites. Inventaire de la sauvagine*. Hydro-Québec, Expertise et support technique de production.
- LAMOTHE, P. ET COLL. GAGNON. 1999. *Dérivation partielle du bassin supérieur de la rivière Boucher. Inventaire de la sauvagine*. Hydro-Québec, Expertise et support technique de production. 6 p.
- LAPOINTE, A. 1999. *Bilan des déversements de ouananiches effectués dans les tributaires du lac Saint-Jean en 1998*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Jonquière. 12 p. et ann.
- LAPOINTE, A. ET L. COULOMBE. 1986. *Inventaire hydromorphologique de la rivière Péribonka*. 4 p. (tableau et carte de localisation des feuillets cartographiques inventoriés).
- LAURIN, A. F. ET K.N.M. SHARMA. 1975. *Région des rivières Mistassini, Péribonka et Saguenay, rapport géologique-161*. Ministère des richesses naturelles, Direction générale des mines, Service de l'exploration géologique. 89 p. et cartes.
- LAVOIE, G. 1992. *Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec*. Ministère de l'Environnement, Direction de la conservation et du patrimoine écologique.
- LEBLOND, TREMBLAY ET BOUCHARD, GROUPE. 2000. *Étude d'opportunité de la rivière Péribonka*. MRC de Lac-Saint-Jean-Est, MRC du Domaine-du-Roy et MRC de Maria-Chapdelaine. En production.
- LEFEBVRE, R. 1991. *État de l'acidité des rivières à ouananiche (Salmo salar) du lac Saint-Jean en période printanière de 1986 à 1990*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale Saguenay—Lac-St-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Jonquière. 59 p.
- 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.
- LESSARD, S. 1996. *Rapport sur la situation du Pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 73 p.
- LÉVESQUE, F. ET COLL. 1993. *Accroissement du potentiel salmonicole de la rivière Betsiamites. Étude de faisabilité : Phase 1 – Rapport des activités 1991*. Tome 1 : Rapport du Groupe Environnement Shooner, pour la vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. 119 p et ann. Tome 2 : Annexes cartographiques des segments homogènes dans le cours principal et les tributaires de la rivière Betsiamites.
- LUPIEN, G. 1996. *Inventaire aérien de couvées de canards des principaux habitats marécageux du lac Saint-Jean en 1993*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de la faune du Saguenay—Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Jonquière. Rapport régional. 92 p.

- LUPIEN, G. 1990. *Inventaire des habitats à rats musqués au Saguenay—Lac-Saint-Jean en 1990*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean. 13 p. et cartes.
- MACHNIAK, K. 1975a. *The Effects of Hydroelectric development on the Biology of Northern Fishes (Reproduction and Population Dynamics). A Literature Review and Bibliography. III. Yellow Walleye (Stizostedion vitreum) (Mitchill)*. Ministère de l'Environnement du Canada, Service des pêches et des sciences de la mer, Direction de la recherche et du développement. Rapport technique n° 529. 68 p.
- MACHNIAK, K. 1975b. *The Effects of Hydroelectric Development on the Biology of Northern Fishes (Reproduction and Population Dynamics). A Literature Review and Bibliography. II. Northern Pike (Esox lucius) (Linnaeus) (Mitchill)*. Ministère de l'Environnement du Canada, Service des pêches et des sciences de la mer, Direction de la recherche et du développement. Rapport technique n° 528, 82 p.
- MACHNIAK, K. 1975c. *The Effects of Hydroelectric Development on the Biology of Northern Fishes (Reproduction and Population Dynamics). A Literature Review and Bibliography. I. Lake Whitefish (Coregonus clupeaformis) (Mitchill)*. Ministère de l'Environnement du Canada, Service des pêches et des sciences de la mer, Direction de la recherche et du développement. Rapport technique n° 527. 67 p.
- Massicotte, B. et C. Vézina. 1998. Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3, Suivi environnemental. Études complémentaires sur l'état de référence de la contamination au mercure des organismes aquatiques et détermination d'un lac témoin. Rapport présenté à la Direction de projet Sainte-Marguerite-3, Hydro-Québec par le Consortium Roche-Dessau. 115 p. et ann.
- MCMAHON, T.E., J.W. TERRELL ET P.C. NELSON. 1984. *Habitat suitability information : Walleye*. United States Fish & Wildlife Service. FWS/OBS-82/10.56. 43 p.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES (MER). 1993. *La villégiature sur les terres publiques. Plan régional de développement Saguenay—Lac-Saint-Jean*. 84 p. et ann.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES (MER). 1982. *Profil biophysique, unité de gestion Péribonka, n° 24*. Document de travail. Gouvernement du Québec, Service des plans d'aménagement. 365 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1998a. *La chasse au Québec. Principales règles*. Du 1^{er} avril 1998 au 31 mars 1999. Gouvernement du Québec. 71 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1998b. *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce*. Site Internet : <http://www.mef.gouv.qc.ca/fr/environn/guide>. Consulté le 26 octobre 1998.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1997. *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de digue, de barrage, de centrale hydroélectrique ou de détournement de cours d'eau*. Direction de l'évaluation environnementale. 29 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1996. *La faune sur la Côte-Nord*. Document présenté dans le cadre du Sommet nord-côtier de la faune. Direction régionale de la Côte-Nord. 31 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1994. *Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au ministère de l'Environnement et de la Faune*. Direction de la faune et des habitats, Québec.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF) ET MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX (MSSS). 1998. *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce 98*. Québec.

- MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (MLCP). 1992a. *Bilan de la faune 1992*. Direction générale de la ressource faunique. 51 p.
- MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (MLCP). 1992b. *Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables*. 107 p.
- MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (MLCP) 1991. *Survol de localisation des hardes de caribous de l'anse du Portage (Sacré-Cœur) et de la rivière Canal Sec (Saint-David-de-Falardeau), 1990*. Direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 8 p. et ann.
- MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (MLCP). 1990. *Plan tactique. Le touladi, une espèce en difficulté*. 40 p.
- MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (MLCP) 1984. *Le plan de gestion de la zac Péribonka, Partie 1 : le profil*. Direction régionale Saguenay—Lac-Saint-Jean. Non paginé.
- MOISAN, M. 1996. *Rapport sur la situation du carcajou (Gulo gulo) au Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction de la faune et des habitats. 58 p.
- Morneau, F. 1999. Programme de suivi environnemental du complexe La Grande. Utilisation des aménagements correcteurs par la sauvagine et d'autres espèces aviaires sur la rivière Vincelotte et dans le secteur W-1 du réservoir Laforge 1 en 1999, Hydro-Québec, Groupe Production. 31 p. et ann.
- MORRIS, R.F. 1963. « The Dynamics of Epidemic Spuce Budworm Populations. » in *Memoirs of the Entomological Society of Canada*. No. 31. 270 p.
- MOUSSEAU, P. 1999. *Faune avienne. Centrale de la rivière Toulmustouc. Étude de faisabilité. Étude Environnementale*. Rapport d'étape présenté à Hydro-Québec. Conception des installations et Programmes. Roche Ltée, Groupe-Conseil. 14 p.
- MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST. Septembre 1999. *Second projet de schéma d'aménagement révisé*. Pagination multiple.
- MRC DE MARIA-CHAPDELAINE. 1995. *Révision du schéma d'aménagement. Document sur les objets de révision (DOR)*. 52 p. et ann.
- MRC DE MARIA-CHAPDELAINE. 1987. *Schéma d'aménagement*. 121 p. et ann.
- MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 1998. *Premier projet de schéma d'aménagement révisé. Document principal*. Pagination multiple.
- MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 1995. *Schéma d'aménagement. Document sur les objets de révision (DOR)*. 156 p.
- MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 1989. *Schéma d'aménagement*.
- NADEAU, C. 1995. « Paruline rayée », p. 906-909, in Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de la protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec.
- NATURAM. 1990. *Suivi environnemental rivière Betsiamites. Période du 6 septembre au 5 décembre 1989*. Préparé pour Hydro-Québec. 48 p. et ann.

- TURCOTTE, F. ET COLL. 1994. *Réactions du Tétrás du Canada (Dendragapus canadensis) face à l'exploitation forestière en forêt boréale*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 77 p.
- TURCOTTE, F. ET COLL. 1993. *Caractérisation des habitats essentiels du Tétrás du Canada (Dendragapus canadensis) dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 57 p.
- VAILLANCOURT, P.G. ET J. LAFRANCE. 1995. *Recueil de données sur l'exploitation des animaux à fourrure dans la région du Saguenay—Lac-Saint-Jean*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Direction régionale de la Faune du Saguenay—Lac-Saint-Jean. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Pagination multiple.
- VALENTINE, M. 1991. *Aménagement hydroélectrique de l'Ashuapmushuan. Avant-projet phase I. Étude environnementale, faune ichtyenne. Volume 1 : Synthèse des connaissances sur la ouananiche et les autres espèces ichtyennes*. Centre écologique du lac Saint-Jean et Groupe Environnement Shooner, pour la vice-présidence Environnement d'Hydro-Québec, Montréal, 76 p.
- VALLIÈRES, L. ET R. FORTIN. 1988. *Le grand brochet (Esox lucius) au Québec : Biologie et gestion*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec. 298 p.
- VILLENEUVE, C. 1992. *Étude de faisabilité sur le développement et la gestion de la pêche sportive à la ouananiche en rivière*. Centre écologique du lac Saint-Jean. 125 p.
- VINCENT, J. 1995. « Gros-bec errant », p. 1086-1089 in Gauthier, J. et Y. Aubry. (éd.). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de la protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec.
- WALES, D.L. ET V.A. LIIMATAINEN. 1987. *Preliminary Assessment of the Current Impact and Potential Risk of Acidic Deposition on Walleye Populations in Ontario*. Ontario Fisheries Acidification Report Series, No 87-11, 51 p.
- WILSON, C.V. 1971. *Le climat du Québec : Atlas climacique. Études climatologiques II*. Service météorologique du Canada. 44 figures.
- WISMER, D.A., ET A.E. CHRISTIE. 1987. *Temperature Relationships of Great Lakes Fishes : a data compilation*. Great Lakes Fishery Commission Special Publication, No 87-3. 195 p.