150
PR3
Projet d'aménagement hydroélectrique de la Toulnoustuc
Côte Nord
6211-03-061

Hydro Québec

Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc

Rapport d'avant-projet

Volume 1

- Justification du projet
- Études techniques
- Étude d'impact sur l'environnement
- Relations avec le milieu

Juin 2000

Hydro Québec

Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc

Rapport d'avant-projet

Volume 1

- Justification
- Études techniques
- Étude d'impact sur l'environnement
- Relations avec le milieu

Juin 2000

Ce rapport d'avant-projet, qui comprend deux volumes, est notamment soumis au ministre d'État des Ressources naturelles ; il contient les renseignements nécessaires à la demande d'un décret autorisant la réalisation de l'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc, 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 premier volume constitue le corps de l'étude d'impact sur l'environnement. Le deuxième volume regroupe les méthodes et les résultats bruts qui ont servi à la réalisation de l'étude d'impact.

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

Le projet d'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc s'inscrit dans le cadre du développement du potentiel des bassins des rivières Manicouagan et Toulnustouc.

La rivière Toulnustouc est un affluent de la rivière Manicouagan, dont le potentiel hydroélectrique a été mis en valeur au fil des ans grâce aux aménagements situés sur son cours. Le complexe Manicouagan compte six centrales (Manic-5, Manic-5PA, Manic-3, Manic-2 et Manic-1, ainsi que la centrale privée de Mc Cormick) et ses apports sont régularisés par les réservoirs Manicouagan, Manic 3 et Manic 2 ainsi que par le lac Sainte-Anne.

Le lac Sainte-Anne est, en fait, un réservoir qui a été formé par la construction du barrage du Lac-Sainte-Anne au kilomètre 81,2 de la rivière Toulnustouc. Mis en eau en 1957, il couvre une superficie de 213 km^2 et présente le marnage interannuel le plus important des réservoirs d'Hydro-Québec, soit 26 m. Actuellement, ce barrage constitue le seul ouvrage hydroélectrique présent sur le cours de la rivière Toulnustouc. Hydro-Québec envisage de construire une centrale afin d'exploiter le potentiel résiduel de la rivière entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le réservoir Manic 2.

Le projet, dont la justification s'appuie sur les orientations du *Plan stratégique 2000-2004* d'Hydro-Québec et sur les caractéristiques propres au projet, est susceptible de remplir les trois conditions essentielles à la réalisation d'un projet : être rentable par rapport aux conditions du marché, être acceptable du point de vue environnemental, conformément aux principes du développement durable, et être accueilli favorablement par les communautés locales, c'est-à-dire faire l'objet d'ententes avec les communautés concernées, ces ententes leur permettant de participer au développement économique de la région sur une base mutuellement profitable.

Le projet prévoit la construction d'un barrage sur la rivière Toulnustouc au kilomètre 67,5, soit 14 km en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne. Ce nouveau plan d'eau de 22 km^2 sera intégré au lac Sainte-Anne par le biais d'un arasement du barrage du Lac-Sainte-Anne. Une digue sera également érigée pour fermer une vallée secondaire.

Une galerie d'amenée d'une longueur de 9,8 km permettra à l'eau de s'écouler entre l'agrandissement du lac Sainte-Anne et la centrale de la Toulnustouc, qui sera située au kilomètre 53,8. La centrale aura une puissance installée de 517 MW. L'énergie annuelle produite sera de l'ordre de 2 660 GWh. Des ouvrages de fuite restitueront le débit dans la rivière Toulnustouc, en aval de la centrale, et un évacuateur de crues est prévu à proximité des nouveaux ouvrages de retenue. À la suite de l'obtention des autorisations gouvernementales, les travaux de construction devraient s'amorcer en 2001 et s'étendre sur quatre ans et demi. La mise en service de l'aménagement aura lieu en 2005, après une mise en eau rapide qui se fera à l'intérieur de deux ou trois semaines.

Le régime de gestion de la nouvelle centrale suppose une diminution du marnage interannuel dans le lac Sainte-Anne et son agrandissement, qui passera de 26 m à 11,75 m tout en conservant le même niveau maximal d'exploitation de 301,75 m. La centrale de la Toulnustouc pourra également fonctionner en pointe durant les périodes de grande demande de puissance.

Hydro-Québec a réalisé plusieurs activités de communication afin d'informer les représentants de la municipalité régionale de comté (MRC) de Manicouagan, du Conseil de bande de Betsiamites et de divers groupes environnementaux, récréotouristiques et socioéconomiques. Des rencontres avec les villégiateurs touchés ont aussi été tenues. Parmi les principales préoccupations soulevées, les plus importantes étaient les suivantes : l'ennoiement d'un tronçon de route, l'accès au territoire durant les travaux, la diffusion de l'information au cours des études, les retombées économiques prévues, les déplacements de propriété ainsi que les modalités de compensation des villégiateurs touchés. Des résolutions d'appui au projet ont été obtenues de la part de la MRC de Manicouagan et du Conseil de bande de Betsiamites. Ces organismes sont aussi signataires de l'*Entente Toulnustouc* et de l'*Entente Pesamit*, respectivement.

Pour les besoins de l'avant-projet, deux zones d'étude distinctes ont été délimitées : la zone régionale et la zone d'influence. La zone régionale, qui correspond essentiellement à la région administrative de la Côte-Nord (09) et à la MRC de Manicouagan, sert à décrire le milieu d'accueil du projet et à mettre en contexte les éléments liés à l'utilisation du territoire et aux retombées économiques. La zone d'influence correspond à une partie du bassin versant de la rivière Toulnustouc qui, aux fins de l'étude, a été divisée en trois secteurs :

- le secteur du futur réservoir[1] ;

  Ce secteur comprend le tronçon de la rivière situé entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le futur barrage de la Toulnustouc.

[1] Par futur réservoir, on entend la portion qui sera intégrée au lac Sainte-Anne.

- le secteur à débit réduit ;

  Ce secteur correspond au tronçon situé entre le barrage et la future centrale de la Toulnustouc. Il comprend aussi le territoire adjacent situé de part et d'autre de la rivière.

- le secteur à débit modifié.

  Ce secteur correspond au tronçon situé entre la centrale de la Toulnustouc et la limite d'influence du réservoir Manic 2, qui se trouve approximativement à la hauteur de la rivière Isoukustouc. Il comprend aussi le milieu terrestre environnant.

Dans le secteur du futur réservoir, les principaux impacts prévus sont liés à la création du plan d'eau, ce qui entraînera une perte d'habitat terrestre et riverain, des modifications du milieu aquatique (qui passera de lotique à lentique) et des changements dans l'utilisation du territoire faite par les populations allochtones et montagnaises. Afin de limiter les impacts et de favoriser une utilisation polyvalente du nouveau plan d'eau dès sa création, on prévoit en déboiser la zone de marnage, ce qui limitera la quantité des débris ligneux flottants qui pourraient entraver les activités de navigation et de pêche. Pour assurer le maintien des communautés ichtyennes dans ce secteur, une frayère sera aménagée dans un des tributaires. Quant à l'habitat de la faune terrestre et semi-aquatique, on prévoit valoriser ou créer de nouveaux milieux humides et effectuer des coupes sélectives. Une rampe de mise à l'eau construite en amont du barrage de la Toulnustouc facilitera l'accès au réservoir.

Dans le secteur à débit réduit, les caractéristiques hydrauliques (niveau de l'eau, vitesse d'écoulement) seront modifiées. Afin de conserver l'habitat de l'omble de fontaine, présent dans ce secteur, un débit réservé de 3 m^3/s a été prévu lors de la conception du projet. Une vannette sera installée à cet effet dans deux des vannes de l'évacuateur de crues. Une frayère sera également aménagée à l'intention des communautés de poissons qui s'installeront dans ce secteur. Un seuil permettant de conserver l'habitat hivernal sera construit au kilomètre 60,5. Compte tenu de ces mesures, le projet n'entraînera aucune perte d'habitat pour les poissons dans ce tronçon.

Dans le secteur à débit modifié, les impacts du projet seront essentiellement liés aux variations de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau causées par la gestion de la centrale. Ces variations entraîneront une érosion du lit et des berges de la rivière, ce qui modifiera la qualité de l'eau et l'habitat du poisson. Ce secteur est principalement fréquenté par le grand brochet et le meunier rouge. Des mesures particulières (ouvrages de stabilisation, perrés, etc.) seront appliquées afin de réduire cet impact au minimum. Les variations de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau seront également susceptibles de modifier les conditions de navigation, particulièrement entre les kilomètres 53,8 et 48. De plus, l'augmentation de la température de l'eau en période hivernale par rapport aux conditions actuelles rendra la couverture de glace instable dans ce secteur, voire absente dans certaines sections.

La route du lac Sainte-Anne sera utilisée comme accès permanent à la centrale et elle sera donc entretenue à longueur d'année. Afin de ne pas interrompre les randonnées à motoneige dont le parcours emprunte cette route, Hydro-Québec déplacera une partie du Sentier Trans-Québec n^{o} 3 ainsi qu'une portion de la boucle locale de l'Association des motoneigistes de Manicouagan inc.

L'agrandissement du lac Sainte-Anne aura pour conséquence d'ennoyer également les 17 derniers kilomètres de la route du lac Sainte-Anne, tandis que l'arasement du barrage du Lac-Sainte-Anne éliminera le lien interrive présent à cet endroit. Afin d'assurer le lien routier avec la rive droite de la rivière, Hydro-Québec réhabilitera le pont du kilomètre 92 et remettra en état les chemins forestiers existants. Ces accès permettront d'atteindre les secteurs de villégiature situés en rive droite, de même que le barrage du Lac-Sainte-Anne et la rive droite du nouveau plan d'eau.

Une ligne de transport à 315 kV d'environ 55 km sera construite entre le poste de la centrale et le poste de Micoua. Un campement temporaire d'une capacité de 800 personnes sera installé au lac Amariton. Par ailleurs, la digue sud-est fera l'objet d'une réfection.

Les activités de construction devraient générer des retombées économiques de l'ordre de 211 200 000 $ pour la région de la Côte-Nord. L'ensemble des dépenses liées au projet permettra de générer, de 2001 à 2005, de l'emploi à raison d'environ 1 000 années-personnes, soit une moyenne de 222 années-personnes.

Un programme de suivi sera mis en œuvre afin de vérifier l'évaluation des impacts et l'efficacité des mesures d'atténuation. Il permettra également d'analyser les changements susceptibles de modifier l'utilisation faite du territoire par les populations allochtones et montagnaises, l'évolution des milieux touchés ainsi que l'utilisation de l'habitat aquatique, riverain et terrestre par la faune.

Table des matières

Sommaire ..... **i**

Chapitre 1 Portrait général du milieu d'accueil **1-1**

1.1 Zones d'étude 1-1

1.2 Territoire 1-2

Chapitre 2 Justification du projet **2-1**

2.1 Orientations du Plan stratégique 2000-2004 2-1

2.1.1 Conditions de réalisation des projets 2-1

2.1.2 Partenariat avec le milieu d'accueil 2-2

2.2 Caractéristiques du projet 2-3

2.3 Conséquence de non-réalisation du projet 2-3

Chapitre 3 Description du projet **3-1**

3.1 Analyse comparative des variantes étudiées en 1997 3-1

3.2 Description de la variante retenue 3-7

3.2.1 Ouvrages de retenue 3-8

3.2.1.1 Barrage de la Toulnustouc 3-8

3.2.1.2 Digue sud 3-8

3.2.1.3 Barrage du Lac-Sainte-Anne 3-8

3.2.1.4 Digue sud-est 3-13

3.2.1.4.1 Problématique 3-13

3.2.1.4.2 Solutions examinées 3-14

3.2.1.4.3 Solution retenue 3-15

3.2.2 Évacuateur de crues 3-16

3.2.3 Dérivation provisoire 3-17

3.2.4 Ouvrages d'amenée 3-17

3.2.4.1 Prise d'eau 3-17

3.2.4.2 Galerie d'amenée 3-18

3.2.4.3 Cheminée d'équilibre 3-18

3.2.4.4 Répartiteur et conduites blindées 3-18

3.2.5 Centrale de la Toulnustouc et ouvrages connexes 3-19

3.2.6 Ouvrage de fuite 3-19
3.2.7 Infrastructures d'accès 3-23
3.2.7.1 Accès permanent à la centrale 3-23
3.2.7.1.1 Variantes examinées 3-23
3.2.7.1.2 Variante retenue 3-24
3.2.7.2 Accès permanent aux autres ouvrages 3-25
3.2.7.2.1 Accès au barrage du Lac-Sainte-Anne 3-26
3.2.7.2.2 Accès à la digue sud-est 3-26
3.2.8 Infrastructures de chantier 3-28
3.2.8.1 Accès au site des travaux 3-28
3.2.8.2 Campement des travailleurs 3-28
3.2.8.3 Installations de chantier 3-29
3.2.8.4 Alimentation électrique 3-30
3.2.9 Modalités d'accès 3-30
3.2.9.1 Modalités pendant la construction de l'accès permanent 3-31
3.2.9.2 Modalités après la construction de l'accès permanent 3-32
3.2.10 Zones d'emprunt 3-32
3.2.10.1 Carrières 3-32
3.2.10.2 Bancs d'emprunt 3-33
3.2.11 Aires de disposition 3-33
3.2.12 Mise en eau 3-34
3.2.13 Coût et calendrier de réalisation 3-35
3.2.13.1 Main-d'œuvre 3-35
3.2.13.2 Coût de réalisation 3-35
3.2.13.3 Calendrier de réalisation 3-35
3.2.14 Exploitation de l'aménagement 3-37
3.2.14.1 Mode d'exploitation 3-37
3.2.14.2 Gestion du lac Sainte-Anne 3-37
3.2.14.3 Gestion de la centrale 3-38
3.2.14.4 Entretien de l'accès à la centrale 3-42

Chapitre 4 Mesures d'atténuation 4-1

4.1 Mesures d'atténuation courantes 4-1
4.2 Débit réservé 4-4
4.3 Foresterie 4-10
4.3.1 Récupération du bois marchand 4-10
4.3.2 Déblaiement 4-10
4.3.3 Autres mesures 4-11

Chapitre 5 Relations avec le milieu d'accueil 5-1

5.1 Programme de communication 5-1

5.1.1 Tournée générale d'information 5-1

5.1.2 Table d'information et d'échanges, rencontres de travail et rencontres d'information 5-2

5.1.2.1 Table d'information et d'échanges 5-5

5.1.2.2 Rencontres de travail 5-6

5.1.2.3 Rencontres d'information 5-6

5.1.2.4 Actions de presse 5-7

5.2 Préoccupations 5-7

5.2.1 Route d'accès à la centrale 5-7

5.2.2 Ennoiement d'un tronçon de route 5-8

5.2.3 Sentier de motoneige 5-8

5.2.4 Période des travaux 5-8

5.2.5 Circulation de l'information 5-9

5.2.6 Retombées économiques 5-9

5.2.7 Villégiature 5-10

5.3 Revue de presse 5-10

5.4 Position des organismes 5-12

5.5 Bilan 5-13

Chapitre 6 Méthodologie d'évaluation des impacts 6-1

6.1 Étude du milieu 6-1

6.2 Détermination et évaluation des impacts 6-2

6.2.1 Détermination des interrelations 6-4

6.2.1.1 Phase de construction 6-4

6.2.1.2 Phase d'exploitation 6-5

6.2.2 Analyse des impacts 6-8

6.2.2.1 Valeur des composantes du milieu 6-8

6.2.2.2 Intensité des perturbations 6-11

6.2.2.3 Portée spatiale des impacts 6-12

6.2.2.4 Portée temporelle des impacts 6-13

6.2.3 Détermination de l'importance des impacts 6-14

Chapitre 7 Hydraulique et hydrologie 7-1

7.1 Conditions actuelles 7-2

7.1.1 Lac Sainte-Anne 7-2

7.1.1.1 Apports au lac Sainte-Anne 7-2

7.1.1.2 Niveaux du lac Sainte-Anne 7-2

7.1.1.3 Débits évacués 7-4

7.1.2 Secteur du futur réservoir 7-7
7.1.3 Secteur à débit réduit 7-9
7.1.4 Secteur à débit modifié 7-15
7.2 Modifications prévues 7-19
7.2.1 Phase de construction 7-19
7.2.2 Phase d'exploitation 7-20

Chapitre 8 Sensibilité des rives à l'érosion 8-1
8.1 Conditions actuelles 8-1
8.1.1 Secteur du futur réservoir 8-1
8.1.2 Secteur à débit réduit 8-1
8.1.3 Secteur à débit modifié 8-2
8.2 Modifications prévues 8-2
8.2.1 Phase de construction 8-2
8.2.2 Phase d'exploitation 8-4
8.2.2.1 Secteur du futur réservoir 8-4
8.2.2.2 Secteur à débit réduit 8-4
8.2.2.3 Secteur à débit modifié 8-4

Chapitre 9 Régime thermique et régime des glaces 9-1
9.1 Conditions actuelles 9-1
9.1.1 Lac Sainte-Anne 9-1
9.1.2 Secteurs du futur réservoir, à débit réduit et à débit modifié 9-2
9.2 Modifications prévues 9-2
9.2.1 Phase de construction 9-2
9.2.2 Phase d'exploitation 9-2
9.2.2.1 Lac Sainte-Anne 9-2
9.2.2.2 Secteur à débit réduit 9-3
9.2.2.3 Secteur à débit modifié 9-3

Chapitre 10 Qualité de l'eau 10-1
10.1 Conditions actuelles 10-2
10.1.1 Caractéristiques physicochimiques en période estivale 10-2
10.1.2 Profils verticaux en période estivale 10-2
10.1.3 Caractéristiques chimiques (périodes estivale et hivernale) et critères de qualité de l'eau 10-4
10.2 Modifications prévues 10-13
10.2.1 Phase de construction 10-13
10.2.2 Phase d'exploitation 10-14

Chapitre 11 Végétation 11-1

11.1 Conditions actuelles 11-1

11.1.1 Végétation terrestre 11-1

11.1.2 Végétation riveraine et aquatique 11-2

11.1.3 Espèces floristiques rares 11-5

11.2 Impacts prévus 11-6

11.2.1 Phase de construction 11-6

11.2.1.1 Végétation terrestre 11-6

11.2.1.2 Végétation riveraine et aquatique 11-7

11.2.1.3 Espèces floristiques rares 11-9

11.2.2 Phase d'exploitation 11-9

11.2.2.1 Végétation terrestre 11-9

11.2.2.2 Végétation riveraine et aquatique 11-10

11.2.2.3 Espèces floristiques rares 11-11

Chapitre 12 Faune ichtyenne 12-1

12.1 Conditions actuelles 12-1

12.1.1 Espèces présentes 12-1

12.1.2 Densité par secteur 12-2

12.1.3 Caractéristiques de la population ichtyenne 12-4

12.1.3.1 Omble de fontaine 12-4

12.1.3.2 Grand brochet 12-5

12.1.3.3 Meunier rouge 12-5

12.1.4 Habitat des espèces d'intérêt sportif 12-6

12.1.4.1 Omble de fontaine 12-6

12.1.4.2 Grand brochet 12-8

12.2 Impacts prévus 12-9

12.2.1 Phase de construction 12-9

12.2.1.1 Habitat de l'omble de fontaine 12-9

12.2.1.2 Habitat du grand brochet 12-13

12.2.2 Phase d'exploitation 12-14

12.2.2.1 Habitat de l'omble de fontaine 12-14

12.2.2.2 Habitat du grand brochet 12-18

12.2.2.3 Population ichtyenne 12-20

12.2.2.3.1 Concentrations de mercure actuelles 12-21

12.2.2.3.2 Concentrations en mercure prévues 12-27

12.2.2.3.3 Recommandations relatives à la consommation 12-30

Chapitre 13 Faune terrestre 13-1
13.1 Conditions actuelles 13-1
13.1.1 Grande faune 13-1
13.1.2 Petite faune 13-3
13.1.3 Castor 13-5
13.1.4 Espèces fauniques rares 13-6
13.2 Impacts prévus 13-6
13.2.1 Phase de construction 13-6
13.2.1.1 Grande faune 13-6
13.2.1.2 Petite faune 13-8
13.2.1.3 Castor 13-10
13.2.1.4 Espèces fauniques rares 13-12
13.2.2 Phase d'exploitation 13-14
13.2.2.1 Grande faune 13-14
13.2.2.2 Petite faune 13-15
13.2.2.3 Castor 13-18
13.2.2.4 Espèces fauniques rares 13-20

Chapitre 14 Faune avienne 14-1
14.1 Conditions actuelles 14-1
14.1.1 Sauvagine 14-1
14.1.1.1 Espèce et habitat 14-1
14.1.1.2 Densité d'individus, de couples nicheurs et de couvées 14-8
14.1.2 Rapaces et autres espèces d'oiseaux aquatiques 14-9
14.1.3 Espèces aviennes rares 14-10
14.2 Impacts prévus 14-11
14.2.1 Phase de construction 14-11
14.2.1.1 Sauvagine 14-11
14.2.1.2 Rapaces 14-12
14.2.2 Phase d'exploitation 14-13

Chapitre 15 Profil démographique et socioéconomique 15-1
15.1 Conditions actuelles 15-1
15.1.1 Caractéristiques de la population 15-1
15.1.1.1 Région de la Côte-Nord 15-1
15.1.1.2 MRC de Manicouagan 15-1
15.1.2 Profil de la main-d'œuvre 15-2
15.1.2.1 Région de la Côte-Nord 15-2
15.1.2.2 MRC de Manicouagan 15-3
15.1.3 Structure économique 15-4

15.1.4 Évolution du contexte économique régional 15-6
15.1.5 Industrie de la construction régionale et sous-régionale 15-7
15.1.6 Projets d'investissement 15-8
15.1.7 Entreprises habituellement sollicitées pour la réalisation de projets hydroélectriques 15-9
15.1.8 Caractéristiques de la population de Betsiamites 15-10
15.1.8.1 Organisation communautaire 15-12
15.1.8.2 Activités économiques 15-13
15.1.8.3 Situation socioéconomique 15-16
15.1.8.4 Projets prioritaires 15-17
15.2 Impacts prévus 15-18
15.2.1 Phase de construction 15-18
15.2.2 Phase d'exploitation 15-23

Chapitre 16 Utilisation du territoire 16-1
16.1 Conditions actuelles 16-1
16.1.1 Aménagement du territoire actuel et futur 16-1
16.1.1.1 Ministère des Ressources naturelles, secteur Territoire 16-1
16.1.1.1.1 Affectation des terres du domaine public 16-2
16.1.1.1.2 Développement de la villégiature 16-3
16.1.1.2 Ministère des Ressources naturelles, secteur Forêts 16-4
16.1.1.3 Société de la Faune et des Parcs du Québec 16-6
16.1.1.4 Municipalité de comté de Manicouagan 16-7
16.1.2 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites 16-8
16.1.3 Utilisation du territoire par les populations allochtones 16-11
16.1.3.1 Villégiature 16-13
16.1.3.2 Pêche en territoire libre 16-14
16.1.3.3 Chasse en territoire libre 16-16
16.1.4 Autres formes d'utilisation 16-17
16.1.4.1 Véhicules tout-terrain 16-18
16.1.4.2 Motoneige 16-18
16.1.4.3 Tourisme d'aventure 16-19
16.1.5 Exploitation forestière 16-20
16.1.6 Exploitation minière 16-23
16.2 Impacts prévus 16-24
16.2.1 Phase de construction 16-24
16.2.1.1 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites 16-24
16.2.1.2 Utilisation du territoire par les populations allochtones 16-26
16.2.1.3 Exploitation forestière 16-32
16.2.1.3.1 Superficies d'exploitation et volumes de bois marchand 16-33
16.2.1.3.2 Pertes de possibilité de coupe 16-34
16.2.1.3.3 Immobilisations 16-34

16.2.2 Phase d'exploitation 16-36
16.2.2.1 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites 16-36
16.2.2.2 Utilisation du territoire par les populations allochtones 16-38
16.2.2.3 Exploitation forestière 16-41

Chapitre 17 Archéologie 17-1
17.1 Conditions actuelles 17-2
17.1.1 Potentiel et inventaire archéologiques 17-2
17.1.1.1 Site récent 17-3
17.1.1.2 Sites anciens 17-3
17.1.1.2.1 Site EaDx-1 17-3
17.1.1.2.2 Site EaDx-2 17-4
17.1.1.2.3 Site EaEa-1 17-4
17.1.1.2.4 Site EaEa-2 17-4
17.1.1.2.5 Site EaEa-3 17-4
17.1.2 Analyse globale 17-5
17.2 Impacts prévus 17-5
17.2.1 Phase de construction 17-5
17.2.2 Phase d'exploitation 17-6

Chapitre 18 Paysage 18-1
18.1 Conditions actuelles 18-1
18.1.1 Caractéristiques générales 18-1
18.1.2 Unité de paysage Sainte-Anne 18-2
18.1.3 Unité de paysage Toulnustouc 18-2
18.1.3.1 Généralités 18-3
18.1.3.2 Segments de rivière à chenal étroit 18-3
18.1.3.3 Segments de rivière à chenal large 18-4
18.1.3.4 Segment du rapide des Crans Serrés 18-4
18.1.4 Influence des conditions hydrologiques 18-4
18.2 Impacts prévus 18-7
18.2.1 Phase de construction 18-7
18.2.2 Phase d'exploitation 18-8

Chapitre 19 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation 19-1

Chapitre 20 Effets cumulatifs 20-1
20.1 Méthode 20-1
20.2 Limite et portée 20-2
20.2.1 Enjeux et composantes valorisées de l'environnement 20-2
20.2.2 Limites spatiales et temporelles 20-3
20.3 Activités connexes au projet 20-3

20.4 Analyse des effets 20-4
20.4.1 Ressources ichtyennes 20-4
20.4.1.1 État de référence 20-4
20.4.1.2 Effet cumulatif 20-7
20.4.1.3 Mesures d'atténuation, effets résiduels et suivi 20-7
20.4.2 Utilisation du territoire à des fins récréotouristiques 20-8
20.4.2.1 État de référence 20-8
20.4.2.1.1 Pêche sportive 20-8
20.4.2.1.2 Villégiature 20-9
20.4.2.1.3 Navigation 20-9
20.4.2.2 Effet cumulatif 20-10
20.4.2.2.1 Pêche sportive 20-10
20.4.2.2.2 Villégiature 20-11
20.4.2.2.3 Navigation 20-11
20.4.2.3 Mesures d'atténuation, effets résiduels et suivi 20-11
20.4.3 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites 20-12
20.4.3.1 État de référence 20-12
20.4.3.2 Effet cumulatif 20-14
20.4.3.3 Mesures d'atténuation, effets résiduels et suivi 20-14
20.4.4 Bilan des effets cumulatifs 20-14

Chapitre 21 Programme de surveillance et de suivi de l'environnement 21-1
21.1 Surveillance environnementale 21-1
21.2 Suivi environnemental 21-2
21.2.1 Milieu physique 21-2
21.2.1.1 Stabilité et évolution des rives 21-2
21.2.1.2 Régime thermique et régime des glaces 21-3
21.2.1.3 Qualité de l'eau 21-3
21.2.2 Milieu naturel 21-4
21.2.2.1 Végétation riveraine et aquatique 21-4
21.2.2.2 Faune ichtyenne 21-4
21.2.2.3 Faune terrestre et semi-aquatique 21-4
21.2.2.4 Faune avienne 21-5
21.2.3 Milieu humain 21-5
21.2.3.1 Retombées économiques 21-5
21.2.3.2 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites 21-5
21.2.3.3 Utilisation du territoire par les allochtones 21-5

Bibliographie I

Liste des tableaux

Tableau 3-1 Comparaison des variantes de développement du potentiel hydroélectrique entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le réservoir Manic 2 3-2
Tableau 3-2 Analyse comparative des solutions examinées pour la digue sud-est 3-16
Tableau 3-3 Analyse comparative des variantes d'accès à la centrale 3-25
Tableau 3-4 Superficies relatives aux installations de chantier 3-29
Tableau 3-5 Sites potentiels de bancs d'emprunt 3-33
Tableau 3-6 Caractéristiques des aires de disposition des déblais 3-33
Tableau 3-7 Provenance et disposition des déblais 3-34
Tableau 3-8 Étapes de réalisation 3-36
Tableau 4-1 Principales mesures d'atténuation courantes 4-2
Tableau 5-1 Calendrier des rencontres – Première étape 5-3
Tableau 5-2 Calendrier des rencontres – Deuxième étape 5-4
Tableau 6-1 Matrice d'interrelations entre les composantes du milieu et celles du projet 6-6
Tableau 6-2 Valeur accordée aux composantes du milieu 6-9
Tableau 6-3 Valeur accordée aux composantes du milieu en cas de divergence d'opinion 6-9
Tableau 6-4 Grille d'évaluation de l'importance des impacts 6-15
Tableau 7-1 Caractéristiques des aménagements du complexe de la Manicouagan 7-5
Tableau 7-2 Apports des bassins versants intermédiaires 7-9
Tableau 7-3 Variations du niveau de l'eau en fonction du débit – Secteur à débit réduit 7-13
Tableau 7-4 Caractéristiques des biefs – Secteur à débit modifié 7-16
Tableau 7-5 Variations du niveau en fonction du débit – Secteur à débit modifié 7-16
Tableau 7-6 Évaluation des modifications hydrauliques et hydrologiques – Phase de construction 7-20
Tableau 7-7 Variations du niveau journalier selon le cycle d'exploitation en pointe 7-22
Tableau 7-8 Évaluation des modifications hydrauliques et hydrologiques – Phase d'exploitation 7-22
Tableau 8-1 Évaluation des modifications de la sensibilité des rives à l'érosion – Phase de construction 8-3
Tableau 8-2 Évaluation des modifications de la sensibilité des rives à l'érosion – Phase d'exploitation 8-6
Tableau 9-1 Évaluation des modifications du régime thermique et du régime des glaces – Phase d'exploitation 9-4
Tableau 10-1 Mesures physicochimiques prises *in situ* dans les divers secteurs de la zone d'influence 10-2
Tableau 10-2 Résultats des analyses de qualité de l'eau et critères applicables aux eaux de surface – Conditions estivales 10-7
Tableau 10-3 Résultats des analyses de qualité de l'eau et critères applicables aux eaux de surface – Conditions hivernales 10-9
Tableau 10-4 Évaluation des modifications de la qualité de l'eau – Phase de construction 10-14
Tableau 10-5 Évaluation des modifications de la qualité de l'eau – Phase d'exploitation 10-16
Tableau 11-1 Longueurs et superficies de l'habitat riverain 11-2
Tableau 11-2 Évaluation de l'impact sur la végétation terrestre – Phase de construction 11-7
Tableau 11-3 Longueurs et superficies de l'habitat riverain ennoyé 11-8
Tableau 11-4 Évaluation de l'impact sur la végétation riveraine et aquatique – Phase de construction 11-9
Tableau 11-5 Évaluation de l'impact sur la végétation riveraine et aquatique – Phase d'exploitation 11-11

Tableau 12-1 Liste et répartition des espèces capturées 12-1
Tableau 12-2 Prise par unité d'effort (PUE) 12-3
Tableau 12-3 Biomasse par unité d'effort (BUE) 12-3
Tableau 12-4 Évaluation de l'impact sur l'habitat de l'omble de fontaine – Phase de construction 12-12
Tableau 12-5 Évaluation de l'impact sur l'habitat du grand brochet – Phase de construction 12-13
Tableau 12-6 Évaluation de l'impact sur l'habitat de l'omble de fontaine – Phase d'exploitation 12-18
Tableau 12-7 Évaluation de l'impact sur l'habitat du grand brochet – Phase d'exploitation 12-20
Tableau 12-8 Teneur en mercure dans la chair des poissons de la zone d'influence et d'autres bassins hydrographiques du Québec 12-23
Tableau 12-9 Fréquence de consommation des poissons suggérée selon le *Guide de consommation du poisson de la pêche sportive en eau douce* 12-31
Tableau 12-10 Évaluation de l'impact sur la population ichtyenne – Phase d'exploitation 12-32
Tableau 13-1 Indice de densité moyen pondéré des espèces fauniques en fonction du type de milieu 13-3
Tableau 13-2 Évaluation de l'impact sur la grande faune – Phase de construction 13-8
Tableau 13-3 Évaluation de l'impact sur la petite faune – Phase de construction 13-10
Tableau 13-4 Évaluation de l'impact sur le castor – Phase de construction 13-12
Tableau 13-5 Évaluation de l'impact sur les espèces fauniques rares – Phase de construction 13-13
Tableau 13-6 Évaluation de l'impact sur la grande faune – Phase d'exploitation 13-15
Tableau 13-7 Évaluation de l'impact sur la petite faune – Phase d'exploitation 13-17
Tableau 13-8 Évaluation de l'impact sur le castor – Phase d'exploitation 13-19
Tableau 13-9 Évaluation de l'impact sur le espèces fauniques rares – Phase d'exploitation 13-21
Tableau 14-1 Abondance de la sauvagine et d'autres espèces associées au milieu riverain et aquatique 14-3
Tableau 14-2 Abondance de la sauvagine et d'autres espèces associées au milieu riverain et aquatique inventorié dans le secteur du futur réservoir 14-7
Tableau 14-3 Densité de la sauvagine dans les rivières de la zone d'influence comparativement à d'autres rivières de la Côte-Nord 14-9
Tableau 14-4 Évaluation de l'impact sur la sauvagine – Phase de construction 14-12
Tableau 14-5 Évaluation de l'impact sur les rapaces – Phase de construction 14-13
Tableau 14-6 Évaluation de l'impact sur la sauvagine – Phase d'exploitation 14-15
Tableau 15-1 Comparaison entre la structure économique de la MRC de Manicouagan, de la Côte-Nord et du Québec 15-5
Tableau 15-2 Évolution des principaux indicateurs de l'industrie de la construction – Sous-région du Saguenay 15-7
Tableau 15-3 Projets d'investissement majeurs sur la Côte-Nord 15-9
Tableau 15-4 Entreprises et emplois dans des secteurs habituellement sollicités dans le cadre de projets hydroélectriques 15-10
Tableau 15-5 Évolution de la population de la bande de Betsiamites entre 1986 et 1998 15-11
Tableau 15-6 Structure, mandat et composition du Conseil de bande de Betsiamites 15-14
Tableau 15-7 Dépenses de construction liées au projet 15-18
Tableau 15-8 Part des dépenses de construction régionales 15-19
Tableau 15-9 Dépenses régionales attribuables aux activités de construction 15-20
Tableau 15-10 Impacts économiques des activités de construction 15-20
Tableau 15-11 Évaluation de l'impact sur les activités de construction 15-21
Tableau 15-12 Coûts d'exploitation annuels prévus 15-23

Tableau 15-13 Impacts économiques annuels des activités d'exploitation 15-23
Tableau 15-14 Évaluation de l'impact sur les activités d'exploitation 15-24
Tableau 16-1 Industries forestières s'approvisionnant dans la zone régionale 16-21
Tableau 16-2 Possibilité annuelle de coupe dans les aires communes de la zone régionale 16-21
Tableau 16-3 Attributions des bois sur les aires communes de la zone régionale 16-22
Tableau 16-4 Évaluation de l'impact sur l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites – Phase de construction 16-26
Tableau 16-5 Évaluation de l'impact sur l'utilisation du territoire par les populations allochtones – Phase de construction 16-32
Tableau 16-6 Évaluation de l'impact sur l'exploitation forestière – Phase de construction 16-36
Tableau 16-7 Évaluation de l'impact sur l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites – Phase d'exploitation 16-38
Tableau 16-8 Évaluation de l'impact sur l'utilisation du territoire par les populations allochtones – Phase d'exploitation 16-41
Tableau 17-1 Évaluation de l'impact sur le potentiel archéologique – Phase de construction 17-6
Tableau 18-1 Évaluation de l'impact sur le paysage –Phase de construction 18-8
Tableau 18-2 Influence des tributaires sur le secteur à débit réduit 18-9
Tableau 18-3 Évaluation de l'impact sur le paysage – Phase d'exploitation 18-11
Tableau 19-1 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières 19-3
Tableau 20-1 Enjeux environnementaux, composantes valorisées de l'environnement et indicateurs retenus pour l'évaluation des effets cumulatifs 20-2
Tableau 20-2 Activités réalisées ou envisagées entre 1990 et 2010 20-3
Tableau 20-3 Activités pouvant avoir une incidence sur les enjeux et les composantes valorisées de l'environnement 20-4
Tableau 21-1 Éléments du programme de suivi environnemental 21-6

Liste des figures

Figure 3-1 Profil en long de la rivière Toulnustouc 3-3
Figure 3-2 Variantes de développement du potentiel hydroélectrique de la rivière Toulnustouc 3-5
Figure 3-3 Agencement des ouvrages de retenue, d'évacuation et de dérivation 3-11
Figure 3-4 Représentation de la centrale 3-20
Figure 3-5 Coupe de la centrale 3-21
Figure 3-6 Main-d'œuvre requise au chantier entre 2001 et 2005 3-35
Figure 3-7 Calendrier de réalisation 3-36
Figure 3-8 Niveaux projetés dans la nouvelle portion du lac Sainte-Anne 3-38
Figure 3-9 Simulation des débits journaliers turbinés à la centrale de la Toulnustouc 3-40
Figure 3-10 Représentation schématique de la gestion des pointes horaires 3-41
Figure 3-11 Simulation du débit maximal dans le secteur à débit réduit 3-42
Figure 4-1 Indices de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine 4-7
Figure 4-2 Superficies brutes et superficies d'habitat pondérées selon le débit dans le secteur à débit réduit de la rivière Toulnustouc 4-8

Figure 4-3 Séries temporelles des superficies d'habitat pondérées dans le secteur à débit réduit de la rivière Toulnustouc 4-9
Figure 6-1 Démarche méthodologique utilisée pour déterminer et évaluer les impacts 6-3
Figure 7-1 Apports journaliers au lac Sainte-Anne entre 1979 et 1998 7-3
Figure 7-2 Niveaux observés au lac Sainte-Anne entre 1979 et 1998 7-4
Figure 7-3 Débits évacués au lac Sainte-Anne entre 1979 et 1998 7-6
Figure 7-4 Profil en long de la rivière Toulnustouc – Secteur à débit réduit 7-11
Figure 7-5 Profil en long de la rivière Toulnustouc entre les kilomètres 60,5 et 66,2 – Secteur à débit réduit 7-12
Figure 7-6 Profil transversal de certaines sections de la rivière Toulnustouc – Secteur à débit réduit 7-14
Figure 7-7 Profil en long de la rivière Toulnustouc entre les kilomètres 22 et 54 7-17
Figure 7-8 Profil transversal de certaines sections de la rivière Toulnustouc – Secteur à débit modifié 7-18
Figure 7-9 Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 53,8 – Régime 1 7-23
Figure 7-10 Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 50,4 – Régime 1 7-24
Figure 7-11 Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 33,75 – Régime 1 7-25
Figure 7-12 Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 53,8 – Régime 2 7-26
Figure 7-13 Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 50,4 – Régime 2 7-27
Figure 7-14 Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 33,75 – Régime 2 7-28
Figure 9-1 Variations saisonnières de la température de l'eau en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne 9-5
Figure 10-1 Profils verticaux de la température et de l'oxygène dissous aux stations 2, 3 et 6 10-3
Figure 12-1 Longueur des ombles de fontaine capturés dans les secteurs étudiés 12-4
Figure 12-2 Longueur des meuniers rouges capturés dans les secteurs étudiés 12-6
Figure 12-3 Superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine – Partie d'amont du secteur à débit réduit 12-17
Figure 12-4 Teneur en mercure actuelle dans la chair de l'omble de fontaine 12-24
Figure 12-5 Teneur en mercure actuelle dans la chair du meunier rouge 12-25
Figure 12-6 Teneur en mercure actuelle dans la chair du grand brochet 12-26
Figure 12-7 Teneur en mercure prévue dans la chair des poissons du secteur du futur réservoir 12-28
Figure 12-8 Teneur en mercure prévue dans la chair des poissons du secteur à débit réduit 12-29
Figure 12-9 Teneur en mercure prévue dans la chair des poissons du secteur à débit modifié 12-30
Figure 15-1 Sommaire des impacts économiques prévus sur les dépenses de construction 15-22
Figure 18-1 Paysage simulé au point de jonction du lac Sainte-Anne et de son agrandissement 18-10
Figure 20-1 Détermination de l'effet cumulatif d'un projet en fonction de l'évolution du milieu d'insertion .. 20-5

Liste des cartes

Carte 1-1	Zones d'étude	1-3
Carte 3-1	Principales composantes du projet	3-9
Carte 3-2	Accès au barrage du Lac-Sainte-Anne – Variantes de remplacement des chemins ennoyés	3-27
Carte 7-1	Bassins versants intermédiaires	7-8
Carte 11-1	Végétation terrestre	11-3
Carte 16-1	Interventions forestières actuelles et projetées	16-5
Carte 16-2	Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites	16-9
Carte 16-3	Trajets empruntés pour accéder aux camps et aux chalets	16-15
Carte 16-4	Sentier Trans-Québec n^{o} 3 actuel et projeté	16-29
Carte A	Utilisation du territoire	pochette
Carte B	Impacts et mesures d'atténuation	pochette
Carte C	Impacts et mesures d'atténuation	pochette

Chapitre 1 Portrait général du milieu d'accueil

Le projet d'aménagement de la Toulnustouc s'inscrit dans le cadre du parachèvement du développement hydroélectrique des bassins des rivières Manicouagan et Toulnustouc.

La rivière Toulnustouc est un affluent de la Manicouagan, dont le potentiel hydroélectrique a été mis en valeur au fil des ans grâce aux aménagements situés sur son cours : Mc Cormick (1952), Manic-2 (1965), Manic-1 (1967), Manic-5 (1971), Manic-3 (1976) et Manic-5-PA (1989). Ces aménagements forment le complexe de la Manicouagan, qui comprend également l'aménagement de la Hart-Jaune ; celui-ci est situé sur la rivière du même nom, qui se jette dans le réservoir Manicouagan. Les apports du complexe sont régularisés par les réservoirs Manicouagan, Manic 3 et Manic 2 ainsi que par le lac Sainte-Anne (carte 1-1).

Marnage interannuel : différence entre le niveau d'exploitation maximal et le niveau d'exploitation minimal d'un réservoir.

Le lac Sainte-Anne est en fait un réservoir qui a été formé par la construction d'un barrage sur la rivière Toulnustouc. Mis en eau en 1957, il couvre une superficie de 213 km^2 et présente un marnage interannuel de 26 m, soit le plus important des réservoirs d'Hydro-Québec. Il a été aménagé en vue de régulariser le débit qui alimente les usines hydroélectriques situées en aval, soit Manic-2, Manic-1 et Mc Cormick. Cette régularisation était nécessaire lors de la mise en eau des réservoirs Manicouagan et Manic 3 et elle demeure utile pour l'exploitation du complexe de la Manicouagan.

Actuellement, le barrage du Lac-Sainte-Anne constitue le seul ouvrage hydroélectrique présent sur le cours de la rivière Toulnustouc. Hydro-Québec envisage de construire une centrale afin d'exploiter le potentiel résiduel de la rivière entre ce barrage et le réservoir Manic 2.

1.1 Zones d'étude

Pour les besoins de l'avant-projet, deux zones d'étude distinctes ont été délimitées : la zone régionale et la zone d'influence (carte 1-1).

La zone régionale correspond essentiellement à la région administrative de la Côte-Nord (09) et à la municipalité régionale de comté (MRC) de Manicouagan. Elle sert à décrire le milieu d'accueil du projet et à mettre en contexte les éléments liés à l'utilisation du territoire et aux retombées économiques. On y inclut également le lac Sainte-Anne.

La zone d'influence correspond à une partie du bassin versant de la rivière Toulnustouc. Elle a été divisée en trois secteurs :

- le secteur du futur réservoir[2] ;

  Ce secteur comprend le tronçon de la rivière situé entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le futur barrage de la Toulnustouc, qui sera construit quelque 14 km en aval. Il inclut également la superficie qui sera ennoyée, soit 22 km^2, et qui constituera l'agrandissement du lac Sainte-Anne.

- le secteur à débit réduit ;

  Ce secteur correspond au tronçon de 14 km situé entre le barrage de la Toulnustouc et la future centrale de la Toulnustouc. Il comprend aussi le territoire adjacent situé de part et d'autre de la rivière.

- le secteur à débit modifié.

  Ce secteur correspond au tronçon situé entre la centrale de la Toulnustouc et la limite d'influence du réservoir Manic 2, qui se trouve approximativement à la hauteur de la rivière Isoukustouc. Il comprend aussi le milieu terrestre environnant.

1.2 Territoire

La rivière Toulnustouc coule sur les hautes terres laurentiennes, dans la province tectonique du Grenville. Elle prend naissance au pied des monts Groulx et parcourt plus de 200 km avant de se déverser dans le réservoir Manic 2, drainant ainsi un bassin versant de plus de 11 000 km^2. Les rivières Dechêne, Toulnustouc Nord, Grandmesnil, Toulnustouc Nord-Est, Fontmarais, du Caribou, Isoukustouc et Pistuacanis comptent parmi les principaux affluents de la rivière Toulnustouc et du lac Sainte-Anne. Entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le réservoir Manic 2, soit une distance de l'ordre de 40 km, la dénivelée est importante et on y dénombre une douzaine de chutes et de rapides, dont le rapide des Crans Serrés.

Selon le cadre écologique de référence du Québec, la zone d'influence fait partie de la région naturelle du plateau de la Manicouagan. Elle se situe au cœur de la forêt boréale, à l'intérieur du domaine de la pessière noire à sapin et à mousses. Les sites qui n'ont pas été perturbés par la coupe ni par les incendies de forêt sont dominés par l'épinette noire et le pin gris.

[2] Par futur réservoir, on entend la portion qui sera ajoutée au lac Sainte-Anne.

67°26'33.9"

50°43'50.3"

67°29'51.7"

48°59'27.2"

N

Réserve faunique de Sept-Îles – Port-Cartier

Réserve à castors Saguenay

Réserve à castors Bersimis

MRC DE SEPT-RIVIÈRES

MRC DE MANICOUAGAN

MRC DE MANICOUAGAN

MRC DE MATANE

Digue sud-est

Rivière Godbout Est

Zec de la rivière Godbout

Godbout

Traversier Godbout - Matane

Fleuve Saint-Laurent

Traversier Baie-Comeau - Matane

Franquelin

Baie-Comeau

Pointe-Lebel

Lac Sainte-Anne

Barrage du Lac-Sainte-Anne

Terrain d'aviation

Bassin versant de la rivière Toulnustouc

Secteur du futur réservoir

Secteur à débit réduit

Carte B

Rivière Toulnustouc

Secteur à débit modifié

Carte C

Parc Boréal du Saint-Laurent (projeté)

Barrage Manic-2

389

Barrage McCormick

Barrage Manic-1

138

Chute-aux-Outardes

Pointe-aux-Outardes

Raguenau

Réservoir Manic

Barrage Manic-3

Réservoir Manic 3

Zec Varin

389

Barrage Manic-5

Mer du Labrador

Golfe du Saint-Laurent

Rivière Manicouagan

Baie-Comeau

QUÉBEC

Québec

Sherbrooke

Montréal

Baie d'Hudson

Baie James

0 5,0 10,0 km

68°56'50.7"

50°44'27.7"

68°55'51.3"

49°00'02.3"

Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc

Carte 1-1
Zones d'étude

pl00to43-c1-1.fh8 (2000-06-26)

Juin 2000

Hydro Québec

Le projet s'inscrit à l'intérieur du territoire de la MRC de Manicouagan, dans la vaste région administrative de la Côte-Nord.

La MRC de Manicouagan couvre une superficie totale de 39 462 km^2 ; elle s'étend, d'ouest en est, de la rivière Betsiamites jusqu'à la limite nord-est de Baie-Trinité. Elle est constituée des municipalités suivantes : Ragueneau, Chute-aux-Outardes, Pointe-aux-Outardes, Pointe-Lebel, Baie-Comeau, Franquelin, Godbout et Baie-Trinité. Au nord de celles-ci se trouve le territoire non organisé (TNO) de Rivière-aux-Outardes qui, à lui seul, couvre plus de 37 000 km^2.

La réserve indienne de Betsiamites se trouve également à l'intérieur des limites de la MRC ; cependant, elle est sous juridiction fédérale.

L'ensemble des composantes du projet se trouveraient dans le TNO de Rivière-aux-Outardes, c'est-à-dire à l'extérieur des territoires municipalisés, à l'exception des secteurs suivants :

Le kilomètre 0 de la route du lac Sainte-Anne se trouve à l'intersection de cette route et de la route 138.

- le tronçon sud de la route du lac Sainte-Anne, qui se trouve entre les kilomètres 0 et 10 (aux environs du lac Larouche), dans les limites de la ville de Baie-Comeau ;
- le tronçon de la route du lac Sainte-Anne qui s'étend approximativement du kilomètre 16 (aux environs du lac Bourdon) au kilomètre 22 (à la hauteur de la rivière Franquelin Branche Ouest), sur le territoire de la municipalité de Franquelin.

À l'image du reste de la MRC de Manicouagan, la zone d'influence est située en majeure partie en territoire public ; en effet, les terres privées sont principalement associées aux territoires urbanisés concentrés sur la frange littorale du Saint-Laurent. Cependant, la route du lac Sainte-Anne traverse des terrains privés, désignés sous le terme de « francs-alleux », qui appartiennent à la société Donohue (carte A en pochette).

Le territoire de la MRC est relié au reste du Québec par la route 138, qui traverse la zone régionale d'ouest en est. La route 389, qui part de Baie-Comeau, permet d'accéder, vers le nord, à Fermont, Labrador City et Wabush.

Les rives d'une rivière sont qualifiées de droite ou de gauche selon la perspective d'une personne qui en descend le cours.

Les zones d'étude sont desservies par un réseau passablement ramifié de chemins forestiers de catégories diverses reliés à la route 138, à la hauteur de la rivière aux Anglais, ainsi qu'à la route 389, un peu avant l'aménagement Manic-3. Depuis le littoral, il est possible d'accéder à la zone d'influence par la route du lac Sainte-Anne ou par voie aérienne, en utilisant un aérodrome non homologué[3] situé à quelques kilomètres au sud du barrage du Lac-Sainte-Anne. Il s'agit du seul aérodrome de cette envergure dans un rayon de plus de 100 km. La route du lac Sainte-Anne s'étire sur quelque 140 km entre la route 138 et le barrage du Lac-Sainte-Anne. Elle donne accès, directement ou indirectement, par une multitude de chemins secondaires et de chemins forestiers, aux territoires adjacents ainsi qu'à la rivière Toulnustouc et au lac Sainte-Anne. La Corporation de la route du lac Sainte-Anne estime qu'environ 8 000 véhicules empruntent cette voie entre juin et octobre. Un pont, situé au kilomètre 92, permet de franchir la rivière Toulnustouc et d'accéder à la rive droite. Ce pont, géré par le ministère des Ressources naturelles (MRN), a toutefois été fermé au cours de l'été de 1999 car il n'était plus sûr. Il est encore possible de traverser sur la rive droite à la hauteur du barrage du Lac-Sainte-Anne, soit une trentaine de kilomètres plus au nord.

Parmi les principales formes d'utilisation du territoire recensées dans les zones d'étude, citons les installations hydroélectriques et les réservoirs aménagés pour les alimenter de même que les aires d'exploitation forestière du bassin de la Manicouagan, de la rivière Toulnustouc, du lac Sainte-Anne et de la rivière Godbout. En ce qui a trait à l'exploitation des ressources fauniques, trois pourvoiries à droits exclusifs se trouvent de part et d'autre de la route du lac Sainte-Anne (la pourvoirie Lac des Îles « Compagnie Baie-Comeau (1990) ltée », au kilomètre 40 de la route du lac Sainte-Anne, la pourvoirie du Lac Dionne, au kilomètre 45, et la pourvoirie du Lac Cyprès, au kilomètre 70) et une zone d'exploitation contrôlée (zec) s'étend du sud au nord, dans le bassin versant de la rivière Godbout (carte A en pochette). Dans le cas de la pourvoirie Lac des Îles, la clientèle y accède de préférence par hydravion depuis l'hydrobase de Manic-1.

Le territoire est également utilisé à des fins de villégiature, de chasse et de pêche ainsi que par plusieurs sociétés forestières qui s'approvisionnent dans les deux aires communes recoupant la zone d'influence.

[3] L'aérodrome du lac Sainte-Anne offre une piste d'environ 1 200 m de longueur sur 20 m de largeur. Il aurait été construit dans les années 40 par une société forestière de la région, la Quebec North Shore (QNS), et Hydro-Québec l'a utilisé lors de la construction du barrage du Lac-Sainte-Anne (c'est-à-dire avant 1956). Aucun propriétaire connu n'y est légalement associé.

Chapitre 2 Justification du projet

Le projet d'aménagement de la Toulnustouc s'inscrit dans l'orientation de croissance et de rentabilité soutenues adoptée par Hydro-Québec. Sa justification repose sur les principes énoncés au *Plan stratégique 2000-2004* de l'entreprise et sur les caractéristiques propres au projet.

2.1 Orientations du Plan stratégique 2000-2004

Le *Plan stratégique 2000-2004* d'Hydro-Québec est axé sur les occasions d'affaires qui s'offrent à l'entreprise dans le contexte de ses activités traditionnelles au Québec et 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 concurrentiels que ceux de sa production actuelle, de même que 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. Ces ventes seront destinées, pour une large part, au marché de la grande entreprise, en raison notamment de la croissance générale de la production industrielle et du déploiement des électrotechnologies et, dans une moindre mesure, aux marchés de la petite et moyenne consommation. L'énergie nécessaire pour réaliser ces ventes additionnelles proviendra de nouvelles sources d'approvisionnement énergétique ainsi que de la réduction des ventes nettes sur les marchés externes. Les nouveaux approvisionnements obtenus par la poursuite de la mise en valeur du potentiel hydroélectrique québécois représenteront environ 20 % de l'énergie requise pour répondre à la demande supplémentaire. Quant aux ventes nettes sur les marchés externes, dont la réduction sera attribuable à l'échéance de contrats à long terme, elles compteront pour plus de 80 % des ventes additionnelles prévues.

2.1.1 Conditions de réalisation des projets

Dans son *Plan stratégique 2000-2004*, Hydro-Québec réaffirme les trois conditions essentielles auxquelles doivent répondre ses projets hydroélectriques pour être réalisés :

- être rentables par rapport aux conditions du marché ;

- être acceptables du point de vue environnemental conformément aux principes du développement durable, c'est-à-dire non seulement pouvoir répondre aux exigences de l'ensemble des lois et règlements applicables, mais aussi comprendre des mesures visant à la fois à atténuer les effets prévus et à améliorer certaines composantes du milieu naturel en partenariat avec le milieu d'accueil ;
- être accueillis favorablement par les communautés locales, c'est-à-dire faire l'objet d'ententes avec les communautés autochtones, les MRC et les municipalités concernées qui permettront à ces partenaires de participer au développement sur une base mutuellement profitable.

Selon Hydro-Québec, le projet d'aménagement de la Toulnustouc remplit ces trois conditions, comme on le verra de façon plus détaillée aux chapitres 3, 4 et 5.

2.1.2 Partenariat avec le milieu d'accueil

Comme Hydro-Québec considère que l'accueil favorable des projets hydroélectriques par les communautés locales est une condition essentielle à leur réalisation, l'avant-projet relatif à l'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc a été fait en étroite collaboration avec l'ensemble des communautés concernées. Cette phase des études consistait à optimiser les caractéristiques du projet et à en valider la faisabilité sur le plan économique. Elle a notamment permis aux représentants des corps politiques locaux (Conseil de bande, MRC et municipalités) et aux représentants des milieux de l'environnement, de la villégiature et du développement économique de partager leurs connaissances du milieu, de faire connaître leurs attentes et leurs préoccupations à l'égard du projet et de contribuer à sa conception. Hydro-Québec compte poursuivre pendant la phase de construction l'étroite collaboration établie à l'étape de l'avant-projet.

Le projet est accueilli favorablement par les communautés locales concernées, soit la communauté montagnaise de Betsiamites et la MRC de Manicouagan. L'*Entente Pesamit* entre le Conseil de bande de Betsiamites et Hydro-Québec a été signée le 2 septembre 1999 ; cette entente définit le partenariat entre les deux parties relativement au projet d'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc et aux projets de dérivation partielle des rivières Portneuf, du Sault aux Cochons et Manouane. L'*Entente Toulnustouc,* signée par la MRC de Manicouagan et Hydro-Québec le 28 octobre 1999, permettra de créer un fonds de développement régional.

2.2 Caractéristiques du projet

L'un des intérêts du projet est lié à l'utilisation d'un réservoir du complexe de la Manicouagan qui existe déjà, le lac Sainte-Anne. Ce plan d'eau de 213 km^2 a été créé en 1957 par suite de la construction du barrage du Lac-Sainte-Anne sur la rivière Toulnustouc, un affluent de la rivière Manicouagan, et de la digue sud-est, érigée pour éviter le débordement du lac Sainte-Anne vers la rivière Godbout. Il assure la régularisation des apports de la rivière Toulnustouc aux centrales d'Hydro-Québec situées en aval, Manic-2 et Manic-1, et à la centrale de Mc Cormick, propriété de La Compagnie Hydroélectrique Manicouagan.

Le projet consiste à agrandir le lac Sainte-Anne de 22 km^2 par la construction d'ouvrages de retenue et à aménager une centrale de 517 MW pour exploiter le potentiel de la rivière Toulnustouc. L'énergie annuelle produite sera de l'ordre de 2 660 GW en moyenne. Des travaux de réfection préalables à la mise en service de la centrale sont requis à la digue sud-est pour rétablir le niveau maximal d'exploitation du réservoir à sa cote originale de 301,75 m. Ces travaux ne sont pas conditionnels à la réalisation du projet, mais comme ils doivent être exécutés de toute façon, ils ont été inclus au projet de manière à profiter du chantier qui sera mis en place.

La centrale de la Toulnustouc sera raccordée au réseau de transport principal de Trans-Énergie par une ligne à 315 kV d'environ 55 km qui aboutira au poste de Micoua. Un avant-projet distinct sera réalisé d'ici 2001 pour préciser le tracé de cette ligne.

2.3 Conséquence de non-réalisation du projet

Les projets hydroélectriques rentables demeurent la filière de production privilégiée par Hydro-Québec, qui entend poursuivre leur développement, conformément au *Plan stratégique 2000-2004*. Cette orientation repose sur les avantages liés aux projets hydroélectriques rentables, tant sur le plan économique que sur le plan environnemental, notamment parce qu'ils contribuent à réduire les pluies acides de même que les émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants atmosphériques.

Dans le cas où le projet ne serait pas réalisé, il serait remplacé par un autre moins économique. La non-réalisation du projet aurait aussi un effet économique négatif sur les communautés locales, c'est-à-dire sur la communauté montagnaise de Betsiamites et sur la MRC de Manicouagan.

Le report du projet se traduirait, quant à lui, par une hausse des coûts liée aux intérêts et à l'inflation, sans compter qu'il ne pourrait être véritablement remplacé en raison des délais requis pour la réalisation d'un projet hydroélectrique équivalent. Les approvisionnements en électricité seraient donc moindres que prévu durant la période de report, ce qui entraînerait des pertes sur le plan des ventes additionnelles escomptées et un manque à gagner pour Hydro-Québec.

Chapitre 3 Description du projet

Les principaux jalons qui ont marqué l'histoire de l'aménagement d'infrastructures hydroélectriques dans le bassin de la rivière Toulnustouc sont les suivants :

1957 Hydro-Québec procède à la construction du barrage du Lac-Sainte-Anne sur la rivière Toulnustouc. Ce barrage ainsi que la digue sud-est aménagée sur la rivière Godbout créent un réservoir d'une superficie de 213 km^2.

1958 Hydro-Québec mène une étude préliminaire en vue d'aménager une centrale sur la rivière Toulnustouc, en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne. Toutes les variantes étudiées sont alors jugées non rentables.

1997 Hydro-Québec effectue des études sommaires pour évaluer le potentiel résiduel des rivières Manicouagan et aux Outardes.

L'entreprise décide de mener un avant-projet sur le projet d'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc afin d'en optimiser les caractéristiques et dépose un avis de projet en ce sens au gouvernement du Québec.

3.1 Analyse comparative des variantes étudiées en 1997

La dénivelée entre le lac Sainte-Anne et le réservoir Manic 2 est de plus de 190 m lorsqu'ils sont remplis. En effet, le niveau maximal du lac Sainte-Anne est de 301,75 m et celui du réservoir Manic 2, de 109,73 m. Cette dénivelée représente un potentiel hydroélectrique très intéressant, qui peut être exploité par l'aménagement d'une ou de plusieurs centrales.

Dès le début de l'avant-projet, une analyse comparative a été effectuée pour déterminer les variantes d'aménagement les plus prometteuses. Sur le plan technique, il existe cinq variantes comportant la construction d'une centrale. De plus, certaines d'entre elles peuvent être combinées ou non. Toutes ces variantes, à l'exception de la première qui consiste à construire une petite centrale attenante au barrage du Lac-Sainte-Anne, nécessitent l'aménagement de nouveaux ouvrages de retenue.

Les cinq variantes d'aménagement sont représentées de façon schématique à la figure 3-1. La figure 3-2 présente une vue en plan des réservoirs ainsi que l'emplacement des centrales et des ouvrages de retenue (barrage et digue) associés à ces variantes.

Débit d'équipement : débit maximal sous lequel une centrale est exploitée sous des conditions normales.

Le tableau 3-1 permet de comparer les aspects technique et économique des cinq variantes. Pour les besoins de la comparaison, toutes les centrales ont le même débit d'équipement, soit 300 m^3/s.

Tableau 3-1
Comparaison des variantes de développement du potentiel hydroélectrique entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le réservoir Manic 2

Variante[A]	Hauteur de chute nette (m)	Puissance installée (MW)	Coût de base[B] (M$ de 1997)	Rapport coût-puissance (M$/MW)	Combinaison possible avec d'autres variantes	Superficie du nouveau plan d'eau (km^2)
Variante 1	34,2	92	252	2,7	2 et 4	–
Variante 2	54,0	145	373	2,6	1 et 4	7,8
Variante 3	88,8	240	448	1,9	4	22,0
Variante 4	45,6	120	245	2,0	1 et 2 3	0,6
Variante 5	157,0	425	632	1,5	Aucune	22,0

[A] Variantes étudiées en 1997.

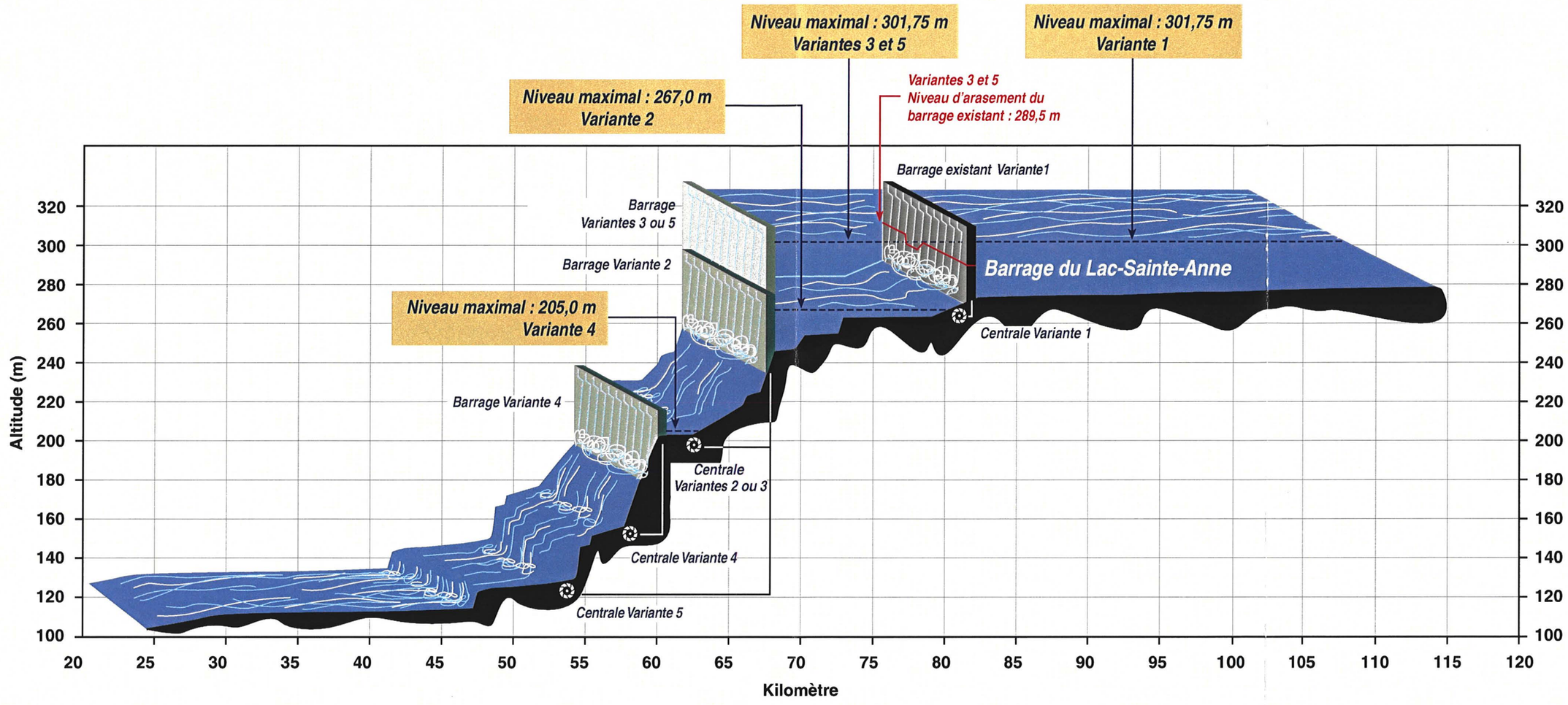
[B] Exclut les intérêts et l'inflation.

L'examen du tableau 3-1 permet de constater que la variante 5 est la plus intéressante. En effet :

- sur le plan économique, le rapport coût-puissance des autres variantes est de 25 à 80 % plus élevé ;
- sur le plan du potentiel hydroélectrique, les autres variantes peuvent développer une puissance moindre (de 22 à 56 % de moins) ;
- les variantes 1, 2 et 4 créeraient un plan d'eau dont la superficie serait moins importante, mais leur coût est trop élevé pour être rentables.

Outre la construction d'une seule centrale, deux schémas combinant celle de plusieurs centrales ont été étudiés dans le but de développer la majeure partie du potentiel de la rivière Toulnustouc.

Le premier schéma combine les variantes 1, 2 et 4, mais il ne présente pas d'intérêt économique. En effet, avec une puissance installée de 357 MW pour un coût de base de 870 000 000 $, le rapport coût-puissance s'établit à 2 400 000 $/MW, soit 60 % de plus que celui de la variante 5.



Variantes de centrales étudiées (étude 1997)

Variante	Centrale		Barrage	
	Puissance installée	Restitution en rivière	Niveau maximal d'exploitation du réservoir	Emplacement
1	92 MW	kilomètre 81	301,75 m	kilomètre 81,2
2	145 MW	kilomètre 62,5	267 m	kilomètre 67,5
3	240 MW	kilomètre 62,5	301,75 m	kilomètre 67,5
4	120 MW	kilomètre 58	205 m	kilomètre 60
5	425 MW	kilomètre 53,8	301,75 m	kilomètre 67,5



Aménagement hydroélectrique
de la Toulnustouc

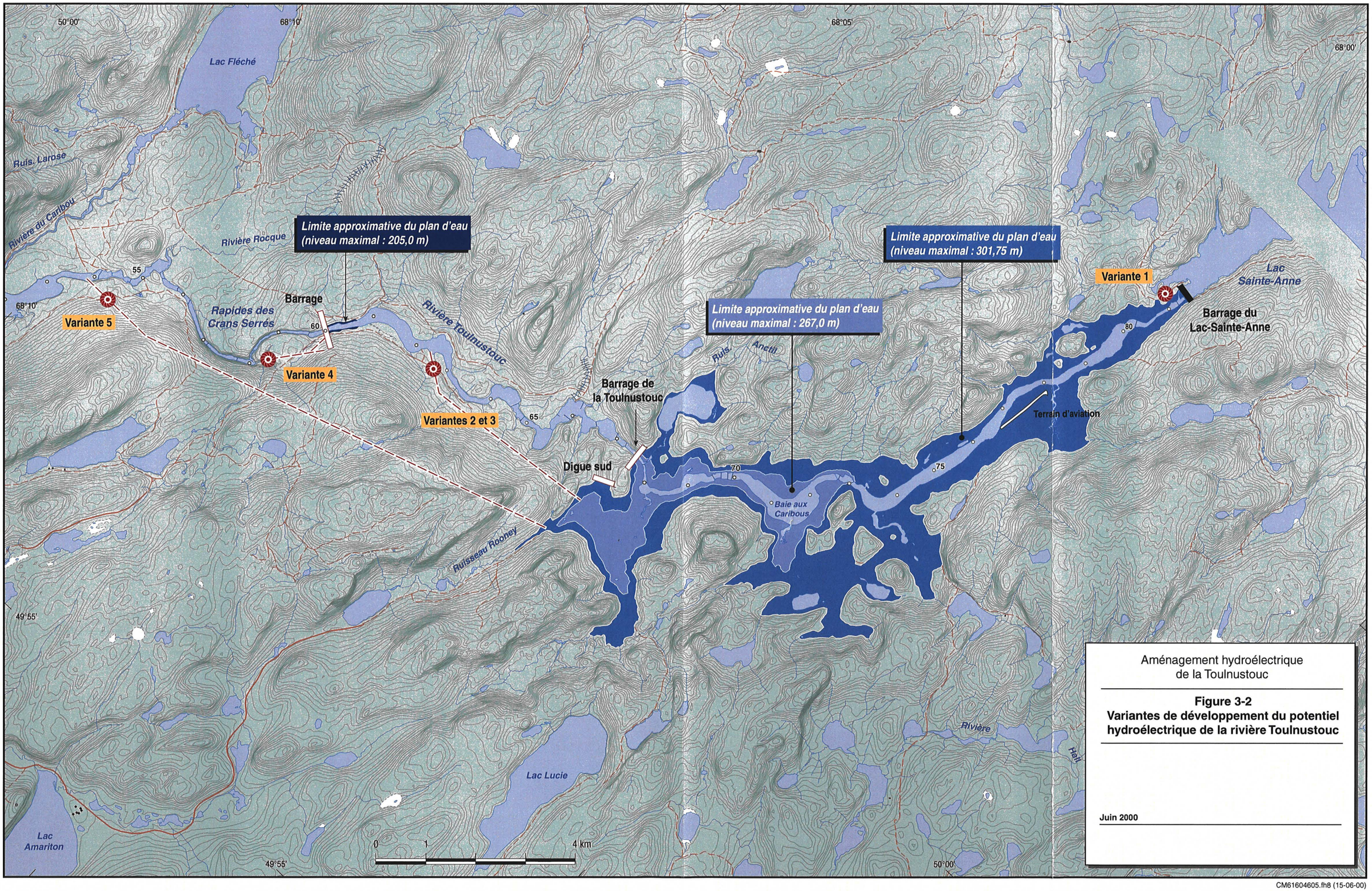
Figure 3-1
Profil en long de la rivière Toulnustouc

Centrale étudiée

Juin 2000

Hydro Québec

C.-M. 61604602.fh8 (2000-06-26)



Aménagement hydroélectrique
de la Toulnustouc

Figure 3-2
Variantes de développement du potentiel hydroélectrique de la rivière Toulnustouc

Juin 2000

CM61604605.fh8 (15-06-00)

Le second schéma combine les variantes 3 et 4, mais le potentiel hydroélectrique développé est inférieur à celui que peut développer la variante 5, sans compter que son rapport coût-puissance est plus élevé. En effet, avec une puissance installée de 360 MW pour un coût de base de 693 000 000 $, le rapport est de 1 900 000 $/MW, soit 25 % de plus que celui de la variante 5. Par ailleurs, ce schéma comporte la création d'un plan d'eau dont la superficie est plus importante (22,6 km^2 contre 22).

En conclusion, la variante 5 constitue le seul projet présentant un intérêt économique pour l'aménagement hydroélectrique de la rivière Toulnustouc. C'est donc celle qui a été retenue pour les études d'optimisation et d'impact sur l'environnement.

3.2 Description de la variante retenue

La description de la variante retenue porte sur de nombreux aspects du projet : les ouvrages eux-mêmes, les infrastructures d'accès et de chantier, les modalités d'accès pendant la période des travaux, l'exploitation des zones d'emprunt et des aires de disposition des déblais, le déboisement d'un nouveau plan d'eau et sa mise en eau, le coût et le calendrier de réalisation du projet, de même que le mode de gestion de l'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc.

Le projet comprend la construction d'ouvrages de retenue, le barrage de la Toulnustouc et la digue sud, ainsi que la modification du barrage du Lac-Sainte-Anne et de la digue sud-est. Ces travaux provoqueront un agrandissement de 22 km^2 de la superficie du lac Sainte-Anne, qui est actuellement de 213 km^2.

Un évacuateur de crues sera aussi construit entre le barrage et la digue afin de laisser passer les plus fortes crues susceptibles de se produire. Cet ouvrage sera conçu de manière à permettre le passage d'un débit réservé dans la section de la rivière comprise entre le barrage de la Toulnustouc et la future centrale du même nom.

La centrale de la Toulnustouc sera une centrale de surface d'une puissance installée de 517 MW[4]. Sa production annuelle moyenne sera de l'ordre de 2 660 GWh. Des ouvrages pour acheminer l'eau vers la centrale et pour retourner l'eau turbinée dans la rivière seront mis en place. Ces ouvrages comprennent, entre autres, une galerie d'amenée de l'eau à la centrale d'une longueur de 9,8 km, un canal de fuite de quelque 450 m entre la centrale et la rivière et des excavations dans celle-ci sur une longueur d'environ 800 m.

Les principales composantes du projet sont illustrées à la carte 3-1.

[4] Au début de l'avant-projet, la puissance installée de la centrale était évaluée à 425 MW. L'augmentation est attribuable à divers exercices d'optimisation ; en effet, le débit d'équipement de la centrale est passé de 300 à 330 m^3/s et des modifications ont été apportées aux caractéristiques de la galerie d'amenée pour en réduire les pertes de charge et ainsi gagner de la puissance additionnelle.

3.2.1 Ouvrages de retenue

3.2.1.1 Barrage de la Toulnustouc

Le kilomètre 0 de la rivière Toulnustouc est distinct du kilomètre 0 de la route du lac Sainte-Anne (carte A en pochette).

Le barrage de la Toulnustouc sera un barrage en remblai à masque amont de béton. Il aura une longueur en crête de 570 m et sa construction – y compris celle du batardeau d'aval qui y sera intégré – nécessitera un volume de remblai d'environ 1 400 000 m^3. L'ouvrage sera situé au kilomètre 67,5 de la rivière, à environ 14 km en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne (carte B en pochette).

Des dessins techniques de certains ouvrages sont fournis à l'annexe Y du volume 2.

La crête du barrage sera à la cote 304,8 m, soit 3 m au-dessus du niveau maximal d'exploitation prévu (301,75 m), lequel correspond à celui du lac Sainte-Anne. La largeur en crête du barrage sera de 7,5 m et sa hauteur, d'environ 77 m. La vue en plan et la coupe type du barrage de la Toulnustouc sont montrées à la figure 3-3 et à la figure Y-1.

3.2.1.2 Digue sud

La digue sud sera érigée juste à l'est du barrage de la Toulnustouc pour fermer une vallée secondaire (figure 3-3). Cette digue, d'une longueur en crête de 450 m et d'une hauteur d'environ 45 m, est un ouvrage à zones à épaulements en enrochement et à noyau de moraine. Sa construction nécessitera un volume de remblai d'environ 560 000 m^3.

La crête de la digue sud sera à la cote 304,8 m, soit la même que celle du barrage, et sa largeur, de 7,5 m. La coupe type de la digue est montrée à la figure Y-1.

3.2.1.3 Barrage du Lac-Sainte-Anne



Aménagement du Lac-Sainte-Anne

L'aménagement du Lac-Sainte-Anne est principalement constitué des éléments suivants :

- un barrage en remblai d'une longueur en crête d'environ 270 m et d'une hauteur de l'ordre de 38 m ;
- un ouvrage en béton comportant six pertuis de fond répartis en deux étages de trois pertuis chacun ;
- un évacuateur de crues en béton, présentant trois pertuis principaux et un pertuis secondaire ayant déjà servi de passe à billes.

50°06'15"
68°23'11"

50°14'29"
67°46'41"

Aménagement hydroélectrique
de la Toulnustouc

Carte 3-1
Principales composantes du projet

0 1,25 2,5 3,75 5,0 km

Juin 2000

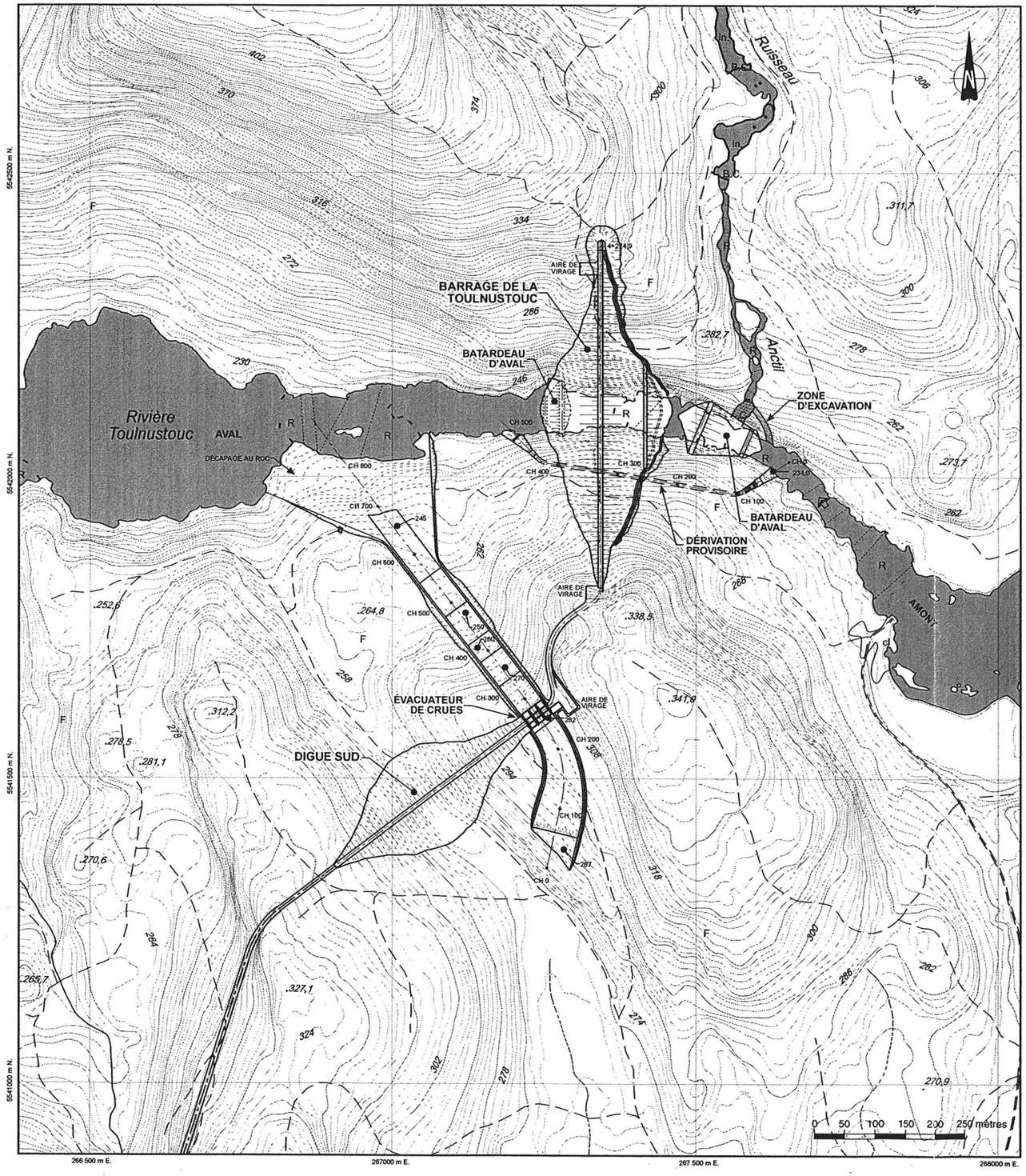
Hydro Québec

Ruisseau
Lac Porlier
Lac Provencher
Duggan
Lac du Grand Épervier
Accès en rive droite
Lac Fléché
Barrage du Lac-Sainte-Anne
Secteur du futur réservoir
Rivière Boisvert
Toulnustouc
Terrain d'aviation
Banc d'emprunt De-8
Ruisseau Anctil
Lac Sainte-Anne
Aire de bétonnière Concasseur et piles
Aire à bureaux et aire industrielle
Banc d'emprunt De-3
Rivière Rocque
Secteur à débit réduit
Évacuateur de crues
Aire de disposition #2
Rivière
Lac Larose
Canal de fuite
Baie aux Caribous
Poste de sectionnement
Riv. du Caribou
Galerie d'accès "C"
Aire de disposition #3
Galerie d'accès "B"
Banc d'emprunt De-5
Banc d'emprunt De-6
Banc d'emprunt DE-2
Galerie d'amenée
Aire de disposition #4
Aire de bétonnière Concasseur et piles
Aire de disposition #1
Cheminée d'équilibre
Prise d'eau
Banc d'emprunt De-5A
Aire à bureaux et aire industrielle
Riv. Hall
Lac Jourdain
Ruisseau Rooney
Banc d'emprunt DE-1
Banc d'emprunt DE-4
Lac de la Petite Épinette
Secteur à débit modifié
Lac Lucie
Lac de la Traverse
Lac de la Grande Épinette
Lac Sainte-Anne
Digue Sud-Est
Campement du lac Amariton
Lac aux Goujons
Lac de l'Île
Ruisseau Jourdain
Lac au Chevreuil
Lac Amariton
Pont du kilomètre 92

49°50'25"
68°14'37"

49°48'35"
67°38'10"

C.-M. 61604630.fh8 (2000-06-26)



LÉGENDE CARTOGRAPHIQUE

ROUTE SECONDAIRE, ROUTE TERTIAIRE
CHEMIN: PAVÉ, NON-PAVÉ
SENTIER
PONCEAU, BUSE
PONT, PONT COUVERT
BÂTIMENTS
LIGNE DE TRANSPORT
ESKER
COURS D'EAU SIMPLE, LAC, ÎLE
COURS D'EAU DOUBLE
COURS D'EAU INTERMITTENT
MARAIS
FOSSÉ, INONDÉ

DÉPÔTS FLUVIAUX
CHUTE, RAPIDE
BARRAGE, BARRAGE DE CASTOR
LAC INTERMITTENT
BOISÉ, CLAIRIÈRE
ZONE D'EMPRUNT

Dépôts

ÉQUIDISTANCE DES COURBES: 2 MÈTRES

Aménagement hydroélectrique de la Toulnoustouc

Agencement des ouvrages de retenue, d'évacuation et de dérivation
Figure 3-3

Juin 2000

Hydro Québec

pl00to42-f3-3.fh8 (2000-06-26)

Par suite de l'agrandissement du lac Sainte-Anne, des modifications seront apportées au barrage afin d'assurer une alimentation adéquate de la prise d'eau de la centrale de la Toulnustouc. Il faudra :

- araser le barrage du Lac-Sainte-Anne jusqu'à la cote 289,5 m et aménager, au centre de ce qui restera, à la cote 286,75 m, une brèche de 75 m de largeur qui présentera de chaque côté une pente de 2H : 1V (figure Y-2) ;

  L'arasement du barrage se fera avant la crue printanière, au moment où le niveau du lac Sainte-Anne est bas. Les déblais, qui seront constitués de matériaux naturels (roc, sable, gravier, till), seront poussés en aval de l'ouvrage de façon à ne pas nuire à l'écoulement de l'eau. La brèche permettra d'assurer une débitance suffisante lorsque le lac sera à son niveau minimal d'exploitation, ce qui se produit généralement entre la fin de l'hiver et le début de la crue printanière.

- maintenir les pertuis de fond ouverts ;

- maintenir les pertuis de l'évacuateur de crues ouverts.

En raison de l'arasement du barrage du Lac-Sainte-Anne, celui-ci ne pourra plus servir de lien entre les deux rives. C'est la remise en état du pont qui franchit la rivière Toulnustouc au kilomètre 92 de la route du lac Sainte-Anne qui recréera ce lien.

3.2.1.4 Digue sud-est



Digue sud-est

La digue sud-est a été construite en 1957 afin de fermer une vallée secondaire donnant sur la rivière Godbout Est (carte B en pochette). Il s'agit d'une digue homogène en sable et gravier à noyau de palplanches. Elle présente une longueur en crête de 132 m et une hauteur maximale de 20 m. À des fins d'étanchéité, la digue est pourvue d'un tapis en moraine de faible envergure dans la partie droite de sa plage d'amont. L'ouvrage repose en très grande partie sur des dépôts fluvioglaciaires perméables de grande épaisseur. L'appui gauche donne sur le socle rocheux, tandis que celui de la rive droite se termine sur une masse de sols naturels non traités.

3.2.1.4.1 Problématique

Dès le début de la mise en eau, des problèmes d'infiltration ont été observés dans les fondations au pied d'aval de la digue. Plusieurs interventions ont été réalisées afin de tenter de corriger la situation : mise en place d'une berme d'aval (tapis drainant), installation d'un rideau d'injection sous le rideau de palplanches pour essayer de réduire les pressions interstitielles et limiter les écoulements dans les fondations de l'ouvrage, aménagement de puits de décharge au pied d'aval, principalement en rive droite.

Malgré ces interventions, les infiltrations mesurées au cours des années continuaient d'augmenter. Lorsque le lac Sainte-Anne se trouvait à son niveau maximal d'exploitation (301,75 m), le débit mesuré aux déversoirs de jaugeage était de l'ordre de 500 l/s et certains puits de décharge fonctionnaient à leur capacité quasi maximale. Il a donc été convenu, au début de 1996, d'abaisser le niveau maximal d'exploitation à la cote 296,0 m. Une telle restriction ne peut toutefois pas être permanente compte tenu des facteurs suivants :

- l'entente entre Hydro-Québec et La Compagnie Hydroélectrique Manicouagan (LCHM) sur le stockage de l'eau et la régularisation des apports dans la rivière Manicouagan pour les aménagements Manic-2, Manic-1 et de Mc Cormick (propriété de LCHM) ;
- l'impact environnemental sur les rives du lac Sainte-Anne et les propriétés riveraines ;
- l'impact négatif de la réserve réduite du lac Sainte-Anne sur la production des centrales de la Manicouagan ;
- la nécessité de procéder à des manœuvres de vannes plus fréquentes ;
- l'impossibilité de respecter la restriction en cas de crue majeure ;
- l'obligation d'utiliser le niveau maximal d'exploitation original pour la réalisation du projet.

3.2.1.4.2 Solutions examinées

Pour régler les problèmes d'étanchéité de la digue sud-est, les solutions de réfection qui comportaient des coupures positives dans les fondations telles que les tranchées de boue, les parois moulées en béton, les tranchées ciment-bentonite, etc. n'ont pas été retenues, car elles ont été jugées trop coûteuses. Une solution comportant une coupure totale au moyen d'un mur de coulis (*jet grout*) de 1,5 m d'épaisseur a, par contre, été évaluée. Cette solution comportait des coûts élevés et elle a été délaissée pour n'analyser plus en détail que les deux solutions suivantes, qui semblaient techniquement plus avantageuses :

- la réfection de l'ouvrage par la construction d'un tapis en moraine en amont de la digue et dans la baie située en rive droite de l'ouvrage ainsi que par divers autres travaux de confortement ;
- la construction d'une autre digue à environ 6 km en aval de la digue existante.

La réfection de la digue sud-est consisterait à mettre en place un tapis imperméable de grande dimension qui en recouvrirait la plage d'amont ainsi que le fond de la baie située en rive droite. La figure Y-3 présente la coupe et la vue en plan de la digue sud-est après sa réfection. Cette solution comprend les interventions suivantes :

- mise en place d'un tapis de till de 1,5 m d'épaisseur sur une superficie de l'ordre de 35 000 m2 ;
- mise en place d'un coussin de perré et de perré.

Plutôt que de procéder à la réfection de la digue sud-est, une autre digue pourrait être construite sur la rivière Godbout Est, à environ 6 km en aval. Les investigations géotechniques menées à cet endroit montrent que l'étanchéité de la fondation de la nouvelle digue pourrait être assurée grâce à l'emploi de méthodes éprouvées. Celle-ci comporterait un noyau de moraine imperméable, des zones de filtre, des recharges en sable et gravier tout venant, un coussin de perré ainsi qu'un perré de protection contre les vagues. Le roc de fondation serait traité sous le noyau et les zones de filtre. Pour permettre la construction de la digue, il faudrait mettre en place des batardeaux en amont et en aval de celle-ci et prévoir une dérivation provisoire. Les travaux suivants seraient également nécessaires :

- réfection de certains chemins forestiers et construction d'un tronçon de route pour accéder au chantier ;
- récupération du bois marchand situé dans la zone ennoyée (2 km2), entre la nouvelle digue et la digue sud-est ;
- construction d'un ouvrage permanent pour la restitution d'un débit réservé dans la rivière Godbout Est afin de maintenir l'habitat du saumon atlantique.

3.2.1.4.3 Solution retenue

Les principaux critères utilisés pour comparer les deux solutions qui permettraient de réduire les infiltrations dans la digue sud-est sont résumés au tableau 3-2. L'application des critères présentés amène à retenir la solution de réfection de la digue sud-est plutôt que la construction d'une autre digue. Ce choix repose sur les considérations technoéconomiques et environnementales suivantes :

- sur le plan technoéconomique, la solution de réfection est la moins coûteuse et présente moins de complexité technique ;

  En effet, contrairement à la construction d'une autre digue, cette solution ne requiert pas de mise en place d'accès, d'installation d'une dérivation provisoire, de batardeaux et d'ouvrage de contrôle du débit réservé ni de récupération de bois marchand.

- sur le plan environnemental, la solution de réfection est celle qui génère le moins d'impact.

  En effet, contrairement à la construction d'une digue dans le bassin de la rivière Godbout Est, cette solution ne présente pas d'enjeu lié à la présence du saumon atlantique. Rappelons que ce cours d'eau est un affluent de la rivière Godbout, reconnue pour la qualité de la pêche au saumon qu'on y pratique.

Tableau 3-2
Analyse comparative des solutions examinées pour la digue sud-est

Critères	Réfection	Construction
Aspect économique	Solution la plus économique	Solution plus coûteuse, de l'ordre de 50 %
Durée des travaux	5 mois	15 mois
Nouvel accès	Non requis	Requis
Dérivation provisoire	Non requis	Requis
Batardeaux	Non requis	Requis
Débit réservé	Non requis	Requis
Récupération du bois marchand	Non requis	Requis
Niveau du lac Sainte-Anne	Abaissé durant les travaux	Sans changement
Superficie ennoyée	Aucune	2 km^2
Environnement	Aucun enjeu particulier	Enjeu lié à la présence du saumon atlantique dans la rivière Godbout

3.2.2 Évacuateur de crues

Afin de protéger le barrage de la Toulnustouc et la digue sud contre les crues, un évacuateur sera construit entre ces deux ouvrages, tout à côté de la digue (figure 3-3). Il s'agira d'un ouvrage de béton muni de 3 pertuis de 11,0 m de largeur sur 15,75 m de hauteur (figure Y-4). La capacité de cet évacuateur sera de l'ordre de 3 500 m^3/s quand le lac Sainte-Anne sera à son niveau maximal d'exploitation (301,75 m). Une des vannes sera chauffée pour qu'on puisse l'utiliser l'hiver.

Un débit réservé de 3 m^3/s doit s'écouler en tout temps dans le tronçon de rivière de 14 km compris entre le barrage de la Toulnustouc et la centrale. Ce débit réservé sera assuré par une ouverture de 0,75 m de diamètre intégrée à l'une des vannes de l'évacuateur. Contrôlée par une vannette, l'ouverture sera centrée à la cote 287 m de façon à permettre le passage du débit réservé, même lorsque le réservoir est à son niveau minimal d'exploitation (290 m). Une seconde vanne de l'évacuateur sera munie d'une même ouverture de façon à garantir le passage du débit réservé en tout temps, même lorsqu'une vanne fait l'objet de travaux d'entretien.

3.2.3 Dérivation provisoire

Deux batardeaux seront nécessaires pour assécher l'emplacement du barrage de la Toulnustouc avant sa construction (figure 3-3 et figure Y-1). La construction du batardeau d'amont nécessitera 110 000 m^3 de remblai et celle du batardeau d'aval, 10 000 m^3 ; seul ce dernier sera intégré au barrage.

La construction du barrage exige qu'on dérive les eaux de la rivière Toulnustouc pendant un an et demi, ce qui sera fait à l'aide d'une galerie aménagée en rive gauche et conçue pour laisser passer un débit de 350 m^3/s (crue printanière laminée à récurrence de 20 ans ou crue automnale à récurrence de 40 ans). La galerie de dérivation aura une longueur d'environ 370 m et une section de 6 m de largeur sur 8 m de hauteur (figure Y-5).

3.2.4 Ouvrages d'amenée

3.2.4.1 Prise d'eau

Conçue pour un débit d'équipement de 330 m^3/s, la prise d'eau à pertuis unique sera située en rive gauche de la rivière, à environ 2 km à l'est du barrage (carte C en pochette). L'ouvrage se trouvera dans une baie créée par l'ennoiement de la vallée du ruisseau Rooney, ce qui permettra de réduire la longueur de la galerie d'amenée.

La prise d'eau sera un ouvrage de béton armé totalement encastré dans une tranchée excavée dans le roc. Elle sera munie d'une vanne wagon capable de couper le passage de l'eau en cas d'incident dans la centrale ou aux fins d'entretien en période d'exploitation normale. En amont du pertuis, une grille permettra d'intercepter les débris transportés par l'eau. Les glissières de la grille serviront en outre à recevoir les poutrelles requises pour l'entretien de la vanne principale. Le seuil de la prise d'eau se trouvera à la cote 271,0 m (figure Y-6).

Les dimensions de la vanne wagon seront de 7,2 m de largeur sur 11,5 m de hauteur, tandis que celles de la grille à débris sont de 11,7 m de largeur sur 14,1 m de hauteur.

3.2.4.2 Galerie d'amenée

D'une longueur de 9,8 km, la galerie d'amenée sera excavée dans le roc et dépourvue de revêtement. Sa géométrie, en forme de U inversé, présentera une largeur de 10,5 m et une hauteur à la voûte de 11,5 m pour le tronçon de 8,7 km compris entre la prise d'eau et la cheminée d'équilibre. Pour le tronçon de 1,1 km compris entre la cheminée d'équilibre et le répartiteur (figure Y-7), sa largeur sera de 10,5 m et sa hauteur à la voûte, de 13,5 m.

La construction de la galerie d'amenée nécessitera l'excavation de 1 129 000 m^3 de roc et l'aménagement des galeries d'accès temporaires B et C (carte C en pochette).

3.2.4.3 Cheminée d'équilibre

Une cheminée d'équilibre verticale d'une hauteur de 113 m et entièrement encastrée dans le roc sera raccordée par un puits d'une hauteur de 68 m à la galerie d'amenée à environ 8,7 km en aval de la prise d'eau (figure Y-7). La cheminée nécessitera l'excavation de l'ordre de 30 000 m^3 de roc et aura pour fonction de limiter les surpressions au moment de l'arrêt des groupes.

3.2.4.4 Répartiteur et conduites blindées

Le répartiteur permettra de raccorder la galerie d'amenée aux deux conduites blindées alimentant chacune un groupe turbine-alternateur. La longueur totale du répartiteur, y compris les conduites blindées, sera d'environ 74 m.

D'une longueur totale de 30 m, chaque conduite blindée comprendra une section dite de transition, de 3,6 m de longueur, et une conduite forcée de 5 m de diamètre et de 26,4 m de longueur.

3.2.5 Centrale de la Toulnustouc et ouvrages connexes

Située au kilomètre 53,8 de la rivière, la centrale de la Toulnustouc sera une centrale de surface munie de deux groupes turbines-alternateurs de type Francis (figure 3-4). Son débit d'équipement sera de 330 m^3/s pour une puissance installée de 517 MW, dont 465 MW seront disponibles en pointe hivernale. La centrale aura une production annuelle moyenne de l'ordre de 2 660 GWh pour un facteur d'utilisation de l'ordre de 60 %.

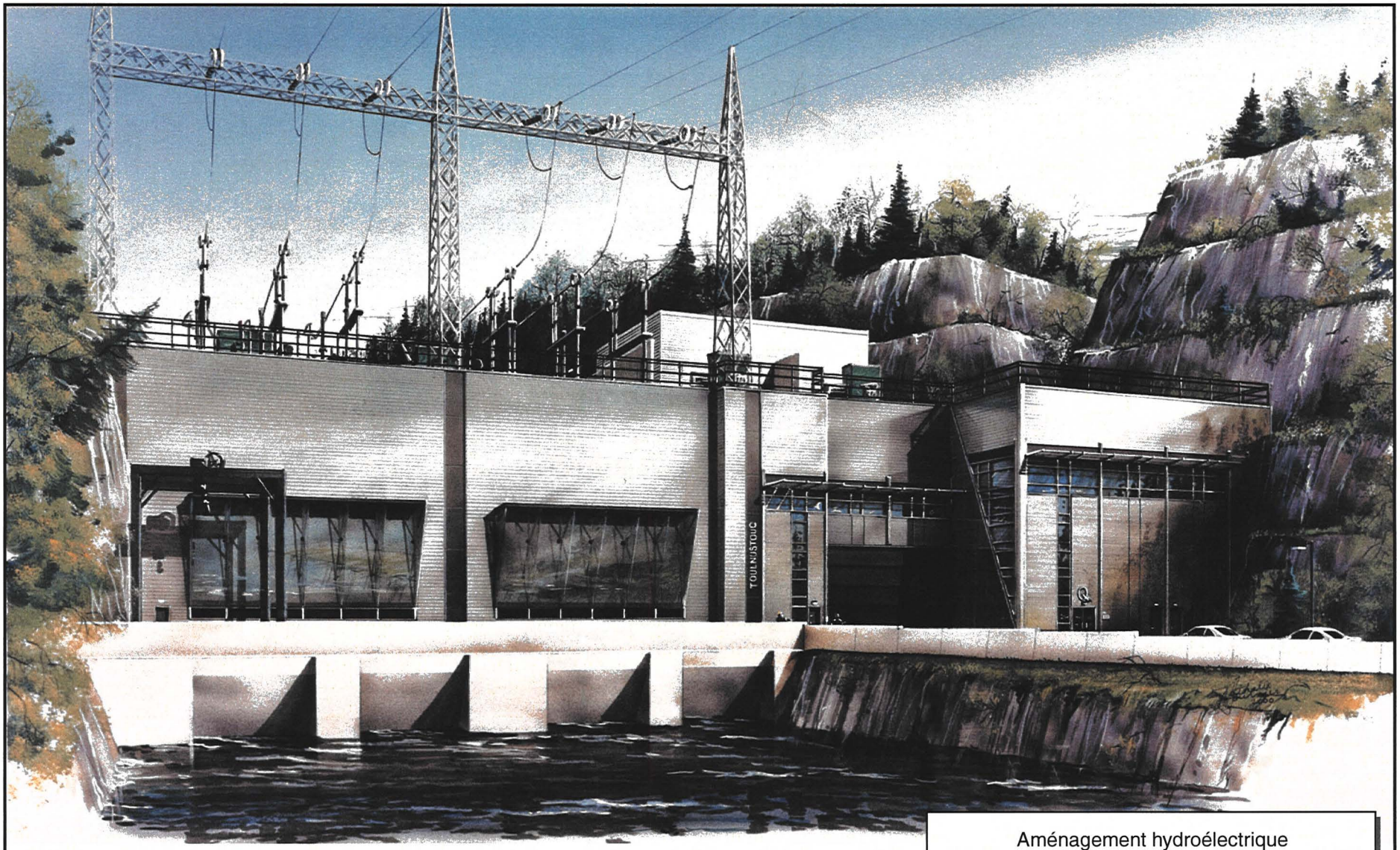
Le bâtiment de la centrale mesurera, au plancher des alternateurs, 66 m sur 27 m. La figure 3-5 présente une coupe transversale de la centrale et la figure Y-8, une vue en plan.

Un poste de départ et une ligne à 315 kV d'une longueur d'environ 55 km seront construits pour raccorder la centrale au réseau de transport principal par l'intermédiaire du poste de Micoua. Les transformateurs qui permettront d'élever à 315 kV la tension produite par les alternateurs seront situés sur le toit de la centrale, où se trouvera également une partie des équipements du poste de départ. Le reste des équipements prendra place dans un poste de sectionnement, dont l'emplacement approximatif est montré à la figure Y-8. Quant à la ligne à 315 kV, elle fera l'objet d'un avant-projet distinct.

3.2.6 Ouvrage de fuite

L'eau turbinée par la centrale retournera dans la rivière Toulnustouc par un canal de fuite de 450 m de longueur (figure Y-8). Cet ouvrage à surface libre débutera immédiatement à la sortie du bâtiment de la centrale. Le radier du canal de fuite sera à la cote 118,1 m, là où le canal présente une largeur de 16,5 m. La construction du canal de fuite exigera l'excavation de 750 000 m^3 de mort-terrain et de 210 000 m^3 de roc.

Le canal de fuite se terminera dans la rivière, où l'on pratiquera des excavations de l'ordre de 40 000 m^3 de mort-terrain qui permettront de récupérer 0,75 m de hauteur de chute à la centrale. Ces excavations se feront sur une longueur d'environ 800 m et une largeur de 20 m à partir du point de confluence du canal de fuite et de la rivière Toulnustouc (entre les kilomètres 53,8 et 53,0).



Aménagement hydroélectrique
de la Toulnustouc

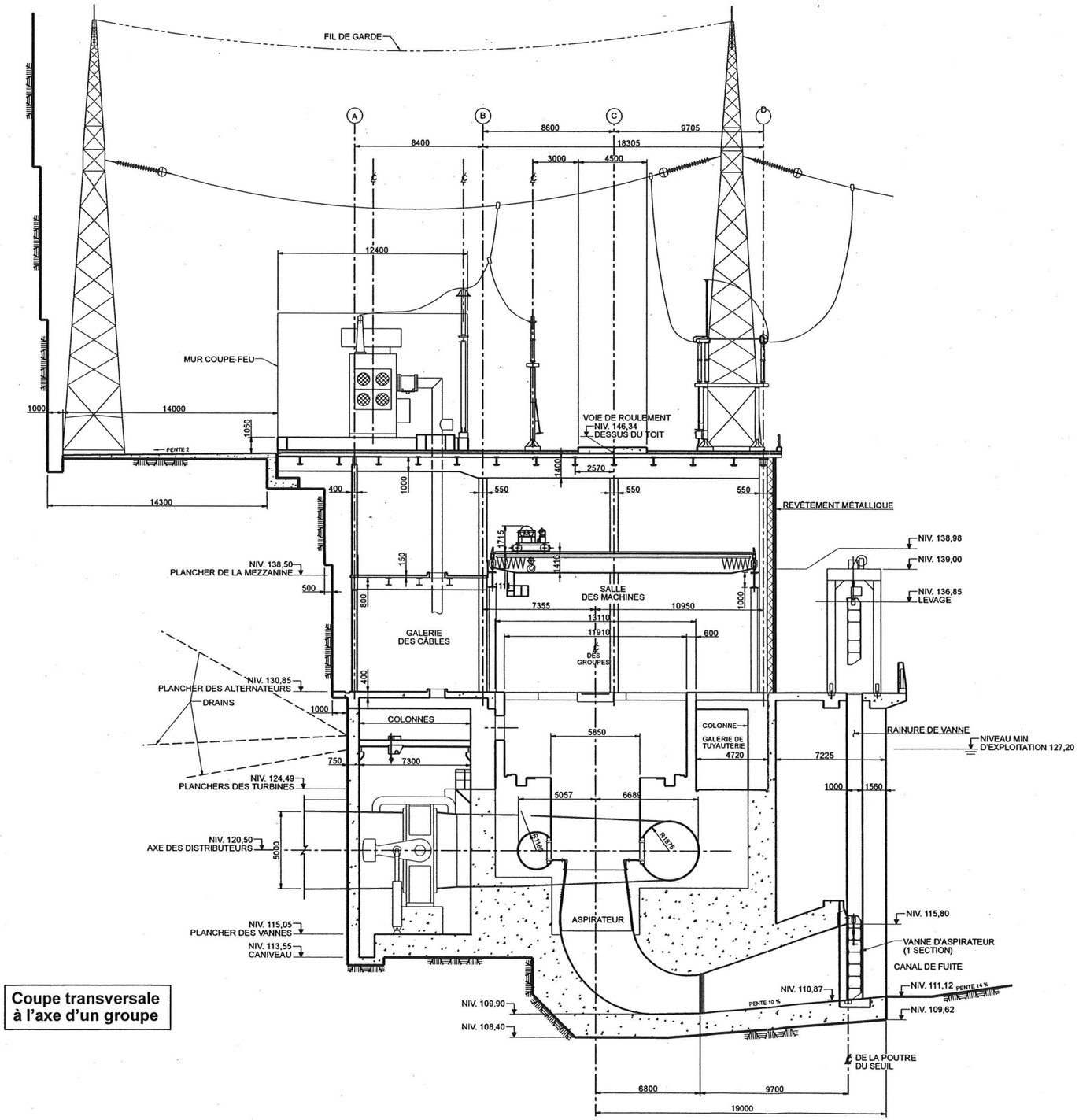
Figure 3-4
Représentation de la centrale

Juin 2000

Hydro Québec

Hydro-Québec
Direction Ingénierie
Unité Mécanique Structure Architecture

C.-M. 61604603.fh8 (2000-06-26)



Coupe transversale à l'axe d'un groupe

Aménagement hydroélectrique
de la Toulnustouc

Coupe de la centrale
Figure 3-5

Juin 2000

Hydro Québec

3.2.7 Infrastructures d'accès

3.2.7.1 Accès permanent à la centrale

3.2.7.1.1 Variantes examinées

Les méthodes se rapportant à la route d'accès à la centrale sont fournies à l'annexe Y du volume 2.

Pour accéder à la centrale de la Toulnustouc, qui sera située à quelque 100 km au nord de Baie-Comeau, trois variantes ont été initialement envisagées.

La variante 1 (route du lac Sainte-Anne) donnerait accès à la centrale de la Toulnustouc par la rive gauche de la rivière Toulnustouc (carte A en pochette). À partir de Baie-Comeau, à l'intersection de la route 389 et de la route 138, le parcours d'environ 7 km se ferait sur la route 138, en direction est, jusqu'à la route du lac Sainte-Anne. La portion du parcours comprise entre les kilomètres 0 et 28 de la route du lac Sainte-Anne (environ le tiers du parcours) se situe dans un relief accidenté. Il faudrait construire trois nouveaux ponts sur ce tronçon (rivières aux Anglais, Mistassini et Franquelin). Le deuxième tiers du parcours (entre les kilomètres 28 et 62) se trouve dans un relief plat ou ondulé. Enfin, le dernier tiers (entre les kilomètres 62 et 102) traverse un relief ondulé ou vallonné. La longueur du tracé de cette variante (du siège régional d'Hydro-Québec à la centrale) serait d'environ 109 km. Le temps nécessaire pour circuler entre ces deux points serait au maximum de 1 h 30 min.

La variante 2 (route par l'aménagement Manic-3) donnerait accès à la centrale par la rive droite de la rivière Toulnustouc (carte A en pochette). Le point de départ du tracé est le même que pour la variante précédente. Un parcours d'environ 83,2 km sur la route 389 en direction nord permettrait d'atteindre l'intersection du chemin forestier R0951. D'orientation sud-nord, ce chemin de classe I s'étend sur 29,2 km avant de croiser le chemin forestier R0956. En raison du type de circulation qu'on retrouve généralement dans les chemins forestiers (véhicules d'exploitation forestière hors normes), l'accroissement de la circulation dû aux travailleurs du chantier rendra nécessaire, pour des raisons de sécurité, la construction de ponts sur les rivières Vallant et Manicouagan. Également de classe I, le chemin forestier R0956 s'étend sur 11,5 km selon une orientation nord-est après quoi il rejoint un chemin forestier de classe III qui se dirige vers l'est sur environ 8,8 km. Sur ce tronçon de classe III, il faudrait ajouter un pont sur la rivière Pourroy ainsi que sur une rivière située à 2 km à l'est. Vient ensuite un petit tronçon de chemin forestier à une seule voie qui se dirige toujours vers l'est sur 2,8 km. Il faudrait reconstruire ce tronçon et ajouter un pont sur la rivière Qu'Appelle. À la hauteur du lac Qu'Appelle, un nouveau chemin d'accès serait requis en direction est sur 28,4 km, jusqu'à la centrale. Le relief de ce tronçon varie de vallonné à accidenté. On doit y envisager la construction de deux ponts (sur les rivières du Caribou et Toulnustouc). La longueur du tracé de cette variante serait d'environ 164 km.

La variante 3 (route du lac à la Loutre) consistait à emprunter un chemin forestier reliant la route 389 à la route du lac Sainte-Anne. Étant donné les difficultés que présentait cette variante, l'étude de cette dernière a été abandonnée dès le début. Le relief souvent accidenté, la présence de quelques regroupements de chalets difficiles à éviter, dont celui du lac à la Loutre, et la traversée de plusieurs cours d'eau importants constituaient les principales contraintes liées au tracé de cette variante.

3.2.7.1.2 Variante retenue

La variante 1, soit la route du lac Sainte-Anne, est celle qui a été retenue pour accéder à la centrale de la Toulnustouc.

La principale raison ayant motivé le rejet de la variante 2 est que son tracé est d'environ 50 % plus long que celui de la variante 1 : 164 km au lieu de 109 (tableau 3-3). En raison de cette distance plus courte et de la nécessité de construire ou d'améliorer un moins grand nombre de ponts (3 contre 7), le coût de la variante 1 est moins élevé que celui de la variante 2. Le choix de la variante 1 permet de plus de maintenir et d'améliorer l'entretien de la route du lac Sainte-Anne, point qui est ressorti comme une préoccupation d'importance lors des rencontres avec les utilisateurs du territoire.

Tableau 3-3
Analyse comparative des variantes d'accès à la centrale

Critères	**Variante 1 (Accès en rive gauche par la route du lac Sainte-Anne)**	**Variante 2 (Accès en rive droite par Manic-3)**
Longueur du parcours	109 km (dont 7 km sur la route 138)	164 km (dont 83,2 km sur la route 389)
Longueur des chemins forestiers à améliorer	90 km	52,3 km
Longueur de routes à construire	12 km	28,4 km
Nombre de ponts à réparer ou à construire	3	7
Accès au territoire	Contribue à maintenir la vocation de la route du lac Sainte-Anne Maintien et amélioration de la route du lac Sainte-Anne	Améliore l'accessibilité à la zone de villégiature à l'ouest de la rivière Toulnustouc Perte de l'entretien de la route du lac Sainte-Anne
Circuit de motoneige	Déplacement d'une partie du Sentier n° 3 de la Trans-Québec et de la boucle locale de l'AMMI	Aucun impact
Exploitation de la faune	Maintien de la pression de chasse et de pêche	Augmentation possible de la pression sur la ressource faunique en raison d'un accès facilité
Exploitation forestière	Ajout de 12 km de route dans un secteur qui sera en exploitation à long terme	Ajout de 28,4 km de route dans un secteur qui sera en exploitation à court ou moyen terme
Coûts	Variante la moins coûteuse	Variante la plus coûteuse

Les travaux qui seront effectués sur la route du lac Sainte-Anne consistent principalement :

- à élargir et à faire une recharge de la plate-forme ainsi qu'à apporter des corrections à l'alignement et au profil de la route pour que la vitesse permise soit normalement de 70 km/h, sauf dans les zones accidentées, où cette vitesse pourrait devoir être réduite ;
- à construire de nouveaux ponts sur la rivière aux Anglais et sur les rivières Mistassini et Franquelin ainsi qu'à élargir une cinquantaine de ponceaux.

3.2.7.2 Accès permanent aux autres ouvrages

L'accès au campement du lac Amariton, à la prise d'eau, aux ouvrages de retenue, d'évacuation et de dérivation ainsi qu'à l'accès à la digue sud-est se fera facilement par la route du lac Sainte-Anne et par de petites routes secondaires existantes (cartes A et B, en pochette). Les travaux à faire (déboisement, corrections ponctuelles et rechargement) seront moindres que ceux qui seront nécessaires pour aménager un accès à la centrale tout en permettant de répondre adéquatement aux besoins du chantier.

Comme la mise en eau du nouveau plan d'eau provoquera l'ennoiement de chemins menant au barrage du Lac-Sainte-Anne et à la digue sud-est, des variantes de remplacement des chemins ennoyés ont donc été étudiées afin de redonner accès à ces deux ouvrages.

3.2.7.2.1 Accès au barrage du Lac-Sainte-Anne

Le relief montagneux rend prohibitif le coût de remplacement des chemins ennoyés en rive gauche de la rivière. Les études ont donc principalement porté sur diverses variantes donnant accès au barrage du Lac-Sainte-Anne par la rive droite de la rivière. Trois variantes de traversée sur la rive droite ont été prises en considération (carte 3-2).

La variante 1 utilise les ouvrages de retenue et comprend trois scénarios ; le premier tracé emprunte le chemin du ruisseau Anctil, le deuxième, le chemin du Grand Épervier, et le troisième, les chemins des lacs Fléché et Provencher. Dans ce dernier cas, il faudrait construire un nouveau pont sur la rivière du Caribou.

La variante 2 comprend les mêmes scénarios que la variante 1 à l'exception du lien entre les deux rives de la rivière Toulnustouc qui serait assuré par un pont construit en amont de la centrale de la Toulnustouc.

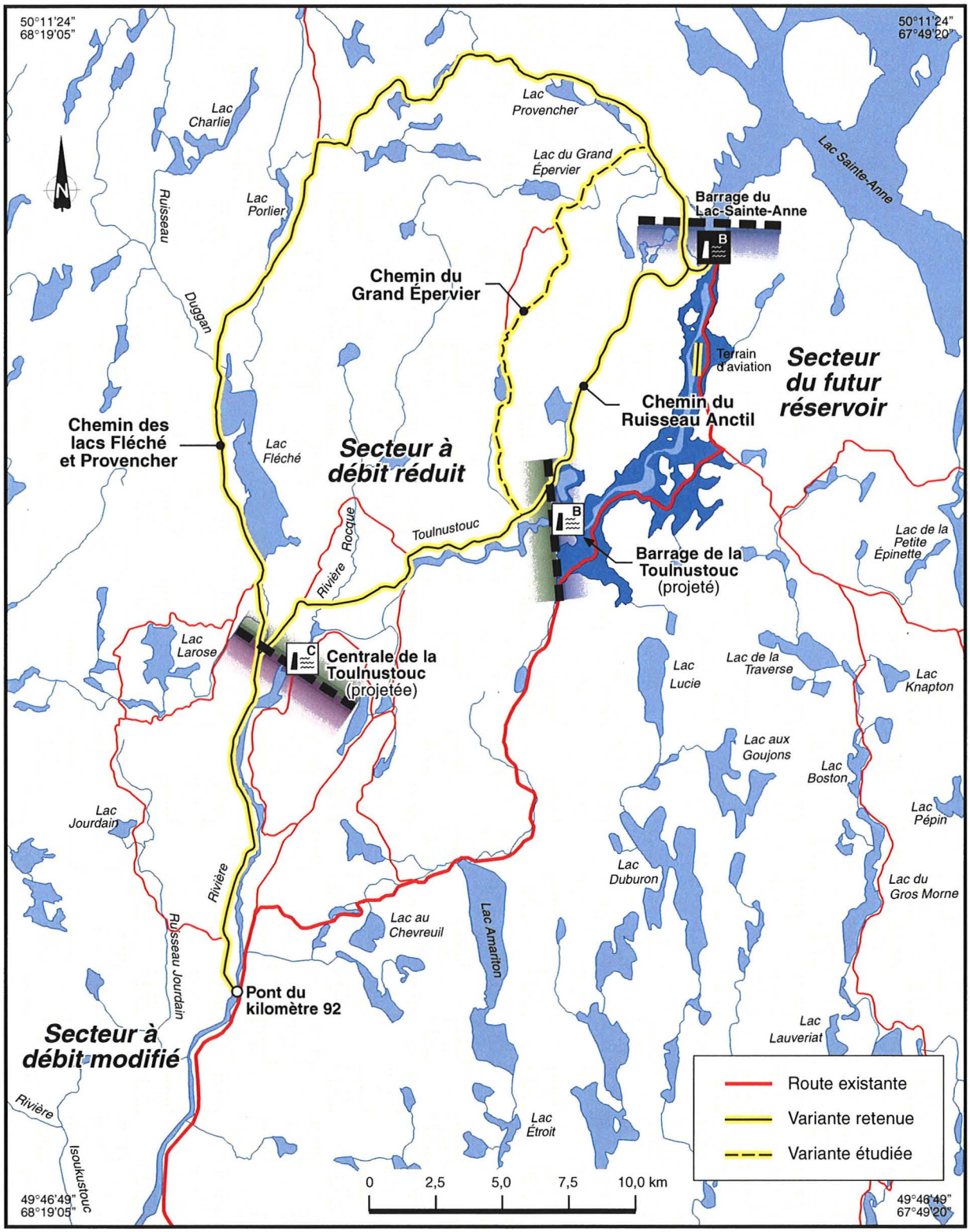
La variante 3 comporte l'utilisation du pont actuel du kilomètre 92 dont le pilier et les culées seraient refaits. L'accès au barrage du Lac-Sainte-Anne se ferait par le chemin des lacs Fléché et Provencher, dont la réfection serait effectuée sur 57,7 km.

Parmi les trois variantes, c'est la variante 3, la moins chère, qui a été retenue. Elle est aussi la plus sûre, car c'est la seule qui évite aux villégiateurs de la rive droite de traverser le chantier et, contrairement à la variante 1, elle leur permet de se soustraire à toute circulation sur les ouvrages de retenue. Enfin, cette variante répond à une attente du milieu exprimée lors d'une séance de la Table d'information et d'échanges (TIE) tenue au mois de mars 2000.

3.2.7.2.2 Accès à la digue sud-est

Une première variante pour redonner accès à la digue sud-est consiste à reconstruire en rive gauche et près du secteur du futur réservoir une route qui rejoindrait le chemin forestier menant à la digue sud-est, à proximité de la rivière Hall. Cette variante a rapidement été abandonnée en raison de son coût élevé lié au relief montagneux du secteur.

La seconde variante, qui a été retenue, consiste à emprunter des chemins forestiers existants et à construire une route qui passera près du lac aux Goujons (carte A en pochette).



C.-M. 61604611.fh8 (2000-06-26)

Carte 3-2 Accès au barrage du Lac-Sainte-Anne
Variantes de remplacement des chemins ennoyés

3.2.8 Infrastructures de chantier

3.2.8.1 Accès au site des travaux

Plusieurs routes temporaires seront également nécessaires pour la réalisation des travaux (carte 3-1). Elles permettront d'atteindre les accès B et C de la galerie d'amenée, aux pieds d'aval et d'amont du barrage de la Toulnustouc, au nouvel évacuateur de crues, à la digue sud, à la dérivation provisoire, à la prise d'eau de la centrale, aux aires administratives et industrielles, aux zones d'emprunt ainsi qu'aux aires de disposition des déblais. Des camions hors norme serviront au transport des déblais et des remblais, de même qu'à l'approvisionnement en béton.

3.2.8.2 Campement des travailleurs

Le campement temporaire qui permettra de loger jusqu'à 800 personnes aura une superficie de 24 ha. Il sera situé aux abords du lac Amariton (carte C en pochette) et restera en place durant quatre ans et demi.

Le campement sera directement accessible par la route du lac Sainte-Anne (kilomètre 105), mais une bretelle de contournement sera construite pour que les utilisateurs du territoire n'aient pas à y circuler. La distance par route entre le campement et le site des travaux liés à la construction du barrage de la Toulnustouc est de 14,5 km et celle entre le campement et la centrale, de 24 km.

Le chantier étant situé à environ 110 km de Baie-Comeau, certains travailleurs pourront s'y rendre en voiture. À cet effet, on a prévu un parc de stationnement de 300 places aux abords du campement.

L'eau potable et l'eau nécessaire à la protection contre les incendies proviendra d'une prise d'eau installée dans le lac Amariton. Une caractérisation de la qualité de l'eau et des communautés ichtyennes sera réalisée en 2000. Le prélèvement quotidien prévu pour l'eau potable est de l'ordre de 200 à 250 m^3 (2,6 l/s), alors que le débit prévu en cas d'incendie est estimé à 30 l/s. L'eau potable sera traitée avant d'être distribuée. Un réservoir extérieur d'une capacité de l'ordre de 90 000 l sera installé près de l'usine de traitement en prévision des diverses pointes de consommation.

Toutes les conduites d'eau potable seront isolées avant d'être enfouies à faible profondeur. Un système de câbles chauffants et de thermostats est prévu sur les conduites principales et les conduites de raccordement aux bâtiments.

Débit module : débit moyen annuel.

Le réseau d'égout recueillera les eaux usées par gravité. Les conduites en PVC seront également isolées avant d'être enfouies à faible profondeur. Les eaux usées seront traitées à l'aide de champs d'épuration et d'usines à disques biologiques. L'effluent des usines de traitement sera rejeté dans un cours d'eau situé à l'ouest du campement et sera conforme aux normes environnementales. Le débit module de ce cours d'eau, qui s'écoule vers le lac Amariton, est de 1 128 l/s.

Un poste d'essence à réservoir en surface de 50 000 litres sera installé pour le ravitaillement des véhicules. Ce réservoir sera muni d'une fosse de rétention intégrée.

3.2.8.3 Installations de chantier

Comme le chantier occupera deux zones relativement éloignées (site du barrage et site de la centrale), chacune comprendra une aire administrative et une aire industrielle, de même qu'une aire de bétonnière comportant un concasseur et des amoncellements de divers matériaux (carte 3-1). Les superficies relatives aux installations de chantier sont présentées au tableau 3-4. La zone de chantier au site de la centrale pourra accommoder l'effectif de travailleurs maximal prévu pour 2003 (410 personnes) et la zone du chantier au site du barrage, un maximum de 500 personnes en 2004.

Tableau 3-4
Superficies relatives aux installations de chantier

Installation	Dimensions (m)	Superficie (m^2)	Déboisement et décapage (ha)	Terrassement (ha)
Site de la centrale				
Aires administrative et industrielle	240 x 90	21 600	2,93	1,1
Aire de bétonnière	210 x 100	21 000	2,10	—
Site du barrage				
Aires administrative et industrielle	215 x 80	17 200	2,40	1,1
Aire de bétonnière	210 x 100	21 000	2,10	
Total		80 800	9,53	2,2

Au site de la centrale, l'aire administrative comprendra des bureaux, des salles à manger et des installations sanitaires. On y trouvera également un ou plusieurs puits d'eau potable, des réservoirs d'entreposage et un système de conduites isolées installé en surface. Les eaux usées seront recueillies par gravité par un réseau isolé et traitées dans une usine à biodisques ou dans une fosse septique de 24 m^3 munie d'un filtre à sable de 300 m^2. Le rejet se fera dans la rivière Toulnustouc et sera conforme aux normes environnementales. La zone industrielle sera constituée de cours d'entreposage et d'ateliers pour les entrepreneurs (carte 3-1).

Au site du barrage, les aires administrative et industrielle seront similaires à celles du site de la centrale, sauf en ce qui concerne la fosse septique de 32 m^3 qui sera munie d'un filtre à sable de 400 m^2.

3.2.8.4 Alimentation électrique

Le chantier sera alimenté en électricité par une ligne temporaire à 69 kV en provenance du poste de Micoua situé près de l'aménagement Manic-3. La distribution dans l'ensemble du chantier sera assurée par une ligne à 25 kV.

Au démantèlement du chantier, la ligne d'alimentation sera convertie en une ligne permanente qui servira de source d'énergie additionnelle pour les services auxiliaires de la centrale, de la prise d'eau et de l'évacuateur de crues.

3.2.9 Modalités d'accès

La construction de l'accès permanent à la centrale de la Toulnustouc se fera sur une période d'environ 15 mois, à compter de l'obtention des autorisations gouvernementales. Les travaux seront exécutés simultanément sur trois tronçons : du kilomètre 0 au kilomètre 30, du kilomètre 30 au kilomètre 60 et du kilomètre 60 aux environs du kilomètre 100. La construction des ouvrages durera, quant à elle, quatre ans et demi.

Afin d'assurer la sécurité des travailleurs et des utilisateurs du territoire, des modalités d'accès seront instaurées durant la période de construction.

Les mesures décrites ci-après sont inspirées de l'expérience récente du chantier établi pour la réalisation du projet Sainte-Marguerite-3, en particulier des ententes conclues par Hydro-Québec avec l'Association de Chasse et Pêche Sept-Îlienne inc[5] et avec la communauté de Uashat-Maliotenam, et des ajustements qui y ont été apportés en cours de route. Les suivis environnementaux effectués sur l'utilisation du territoire en 1994, 1995 et 1996 (Consortium Roche-Dessau, 1995 ; 1997) ont clairement démontré l'efficacité des mesures d'atténuation mises en œuvre. En effet, les utilisateurs allochtones et montagnais interrogés dans le cadre de ces suivis étaient en majorité satisfaits de l'application des modalités d'accès[6].

Le contrôle des accès durant la phase de construction se fera en deux temps : des modalités seront d'abord définies pour la période de construction de l'accès permanent, puis elles seront révisées après l'ouverture de cet accès.

3.2.9.1 Modalités pendant la construction de l'accès permanent

Pendant la durée des travaux de construction de l'accès permanent, une guérite contrôlée par Hydro-Québec sera installée aux environs du kilomètre 0 (près de la route 138) de cet accès dont le tracé correspond en quasi-totalité à celui de la route du lac Sainte-Anne.

Durant cette période, les détenteurs de baux de villégiature du ministère des Ressources naturelles devant utiliser la route du lac Sainte-Anne pour se rendre à leur chalet, les titulaires montagnais de lots de piégeage bordant la route et les membres de leur famille ainsi que les utilisateurs occasionnels pourront se rendre sur le territoire à la condition de s'inscrire auprès d'Hydro-Québec.

[5] La route d'accès permanente à l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 se trouve en totalité dans les limites de la zec Matimek, dont l'Association de Chasse et Pêche Sept-Îlienne est gestionnaire.

[6] Le degré de satisfaction des utilisateurs allochtones quant aux modalités d'accès était de 69,4 % en 1994, et il est passé à 79 % en 1996, par suite du déplacement de la guérite du kilomètre 0 au kilomètre 64. En ce qui a trait aux utilisateurs montagnais, une meilleure connaissance des modalités appliquées et la constitution d'une liste d'autorisation plus complète ont contribué à l'acceptation générale des contrôles exercés par Hydro-Québec au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Les utilisateurs se verront remettre de la documentation sur les modalités de contrôle en vigueur, les règles d'accès au territoire, les règles concernant la chasse[7] et les consignes de sécurité, de même qu'une carte illustrant le périmètre de la zone des travaux. Compte tenu du nombre important d'utilisateurs occasionnels du territoire, cette information sera également diffusée dans les journaux de la région de Baie-Comeau et affichée à proximité de la guérite, de manière à rejoindre le public le plus large possible.

3.2.9.2 Modalités après la construction de l'accès permanent

Une fois la construction de l'accès permanent terminée, Hydro-Québec continuera de contrôler l'accès à la zone des travaux liés aux ouvrages pendant une période d'environ trois ans. En vue de donner libre accès au territoire le plus tôt possible, la guérite du kilomètre 0 sera alors déménagée sur la route du lac Sainte-Anne, entre le pont du kilomètre 92 et la fourche des routes menant à la centrale et au campement. Des patrouilleurs parcourront le secteur afin d'assurer la sécurité des lieux. Hydro-Québec se réserve toutefois le droit de limiter la circulation sur tout l'accès permanent à la centrale en cas de circonstances exceptionnelles, comme le transport d'équipements lourds ou encombrants.

3.2.10 Zones d'emprunt

3.2.10.1 Carrières

Pour la construction des ouvrages de génie civil, l'entrepreneur utilisera certains matériaux excavés mais pourra, au besoin, aménager des carrières. Les lieux où elles pourraient être situées ne sont pas connus pour le moment. On sait toutefois qu'elles se trouveront de préférence dans la zone qui sera ennoyée et dans un rayon de 3 km des ouvrages. De plus, elles seront situées à au moins 1 km des puits d'eau potable alimentant les aires administratives. Au terme des travaux, les lieux utilisés seront reboisés.

[7] La chasse sera interdite dans un corridor situé de part et d'autre de la route et des installations de chantier ainsi qu'à proximité du campement et des aires de travail.

3.2.10.2 Bancs d'emprunt

Le tableau 3-5 présente les sites potentiels d'emprunt de matériau granulaire et de till qui sont illustrés à la carte 3-1. Les bancs d'emprunt situés à l'extérieur de la zone qui sera ennoyée seront restaurés après leur utilisation.

Tableau 3-5
Sites potentiels de bancs d'emprunt

Site	Matériau	Superficie (m^2)	Volume disponible (m^3)
DE-1	Granulaire	1 000 000	1 450 000
DE-2	Till	170 000	400 000
DE-3	Granulaire	90 000	108 000
DE-4	Granulaire	indisponible	indisponible
DE-5	Till	1 090 000	1 635 000
DE-5A	Till	indisponible	indisponible
DE-6	Granulaire	1 210 000	1 883 000
DE-8	Granulaire	330 000	594 000

3.2.11 Aires de disposition

Quatre aires de disposition ont été délimitées afin d'y déposer les matériaux provenant surtout de l'excavation de la galerie d'amenée mais aussi d'autres sites. Ces aires sont situées près de chaque extrémité de la galerie d'amenée et près de l'entrée des galeries d'accès B et C (carte 3-1). Leurs caractéristiques sont présentées au tableau 3-6. Les aires situées à l'extérieur de la zone qui sera ennoyée seront restaurées de manière qu'elles s'intègrent harmonieusement au paysage naturel.

Tableau 3-6
Caractéristiques des aires de disposition des déblais

Aire	Dimensions (m)	Superficie maximale (m^2)	Volume possible (m^3)
1	550 x 550	302 500	2 000 000
2	585 x 230	134 550	825 000
3	510 x 380	193 800	1 250 000
4	750 x 300	225 000	1 200 000
Total	—	788 200	5 275 000

Le tableau 3-7 présente la quantité de déblais que pourrait recevoir chaque aire de disposition ainsi que leur provenance.

Tableau 3-7
Provenance et disposition des déblais

Provenance	Disposition							
	Aire 1 (m^3)		Aire 2 (m^3)		Aire 3 (m^3)		Aire 4 (m^3)	
	Roc	Mort-terrain	Roc	Mort-terrain	Roc	Mort-terrain	Roc	Mort-terrain
Galerie d'amenée (1 km)	110 000							
Centrale	115 000	10 000						
Conduites forcées et embranchement	2 600							
Canal de fuite	211 000	745 000						
Galerie d'amenée (3 km)			340 000					
Galerie d'accès C			35 500 65 500	1 000				
Cheminée d'équilibre			22 900 3 900					
Galerie d'amenée (5 km)					560 000			
Galerie d'accès B					35 000 98 700	4 000		
Galerie d'amenée (1 km)							120 000	
Prise d'eau							23 100	
Évacuateur de crues							318 300	103 600
Dérivation provisoire							33 000	2 400
Digue sud								19 000
Barrage de la Toulnustouc								150 000
Batardeaux								15 150
Total (en place)	438 600	755 000	467 300	1 000	693 700	4 000	498 500	290 150
Total (foisonné)	732 500	943 750	780 400	1 250	1 160 000	5 000	832 500	363 000

3.2.12 Mise en eau

On prévoit commencer la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne au moment de la crue printanière (avril ou mai) et on estime qu'il ne faudra que deux ou trois semaines pour procéder au remplissage du plan d'eau. Tant que le niveau de l'eau n'aura pas atteint le seuil de l'évacuateur de crues, aucun débit ne s'écoulera dans la rivière. Lorsque le niveau du réservoir sera suffisamment élevé, on ouvrira tout d'abord légèrement une des vannes principales de l'évacuateur, puis on laissera passer le débit réservé par l'ouverture qui y aura été intégrée.

3.2.13 Coût et calendrier de réalisation

3.2.13.1 Main-d'œuvre

L'effectif maximal prévu pour l'ensemble du chantier est de 800 personnes. La figure 3-6 présente la main-d'œuvre requise entre 2001 et 2005.

Au site de la centrale, la pointe d'effectifs de 410 travailleurs est prévue pour 2003, tandis qu'au site du barrage, on attend un maximum de 500 personnes en 2004.

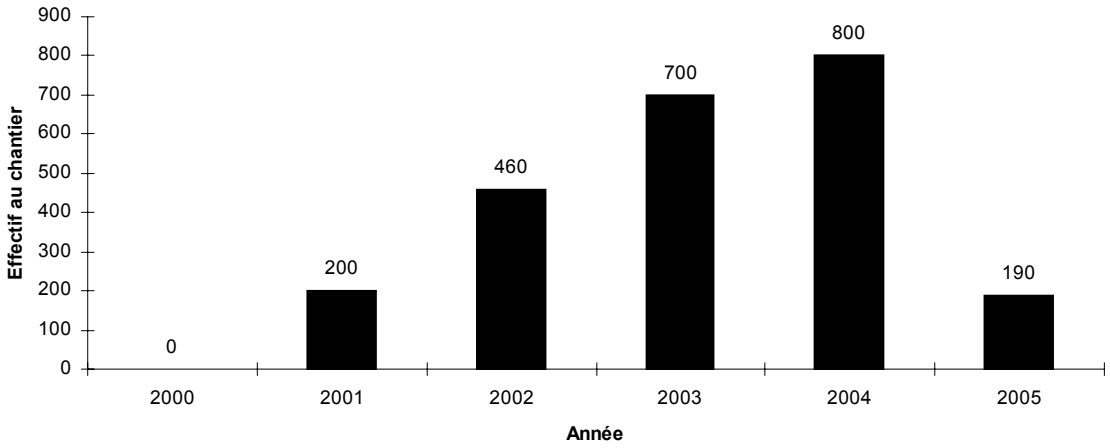


Figure 3-6
Main-d'œuvre requise au chantier entre 2001 et 2005

3.2.13.2 Coût de réalisation

Le coût de réalisation du projet s'élève à environ 600 000 000 $; cette somme exclut l'intérêt et l'inflation.

3.2.13.3 Calendrier de réalisation

La durée des travaux sera de quatre ans et demi. La figure 3-7 présente le calendrier de réalisation du projet ; les principales étapes sont présentées au tableau 3-8, en fonction de l'hypothèse que les autorisations gouvernementales seront obtenues en juin 2001.

Tableau 3-8
Étapes de réalisation

Réfection de la route du lac Sainte-Anne et construction du campement temporaire	De juillet 2001 à décembre 2002
Construction de la centrale	De mars 2002 à avril 2004
Fabrication et montage des groupes turbines-alternateurs	De mars 2002 à octobre 2005
Aménagement de la dérivation provisoire	De mars 2002 à avril 2003
Construction du barrage et de la digue	D'avril 2003 à octobre 2004
Construction de la prise d'eau et de l'évacuateur de crues	D'avril 2003 à avril 2004
Excavation de la galerie d'amenée	De mars 2002 à juillet 2005
Mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Printemps 2005
Mise en service des groupes de la centrale	Octobre et décembre 2005

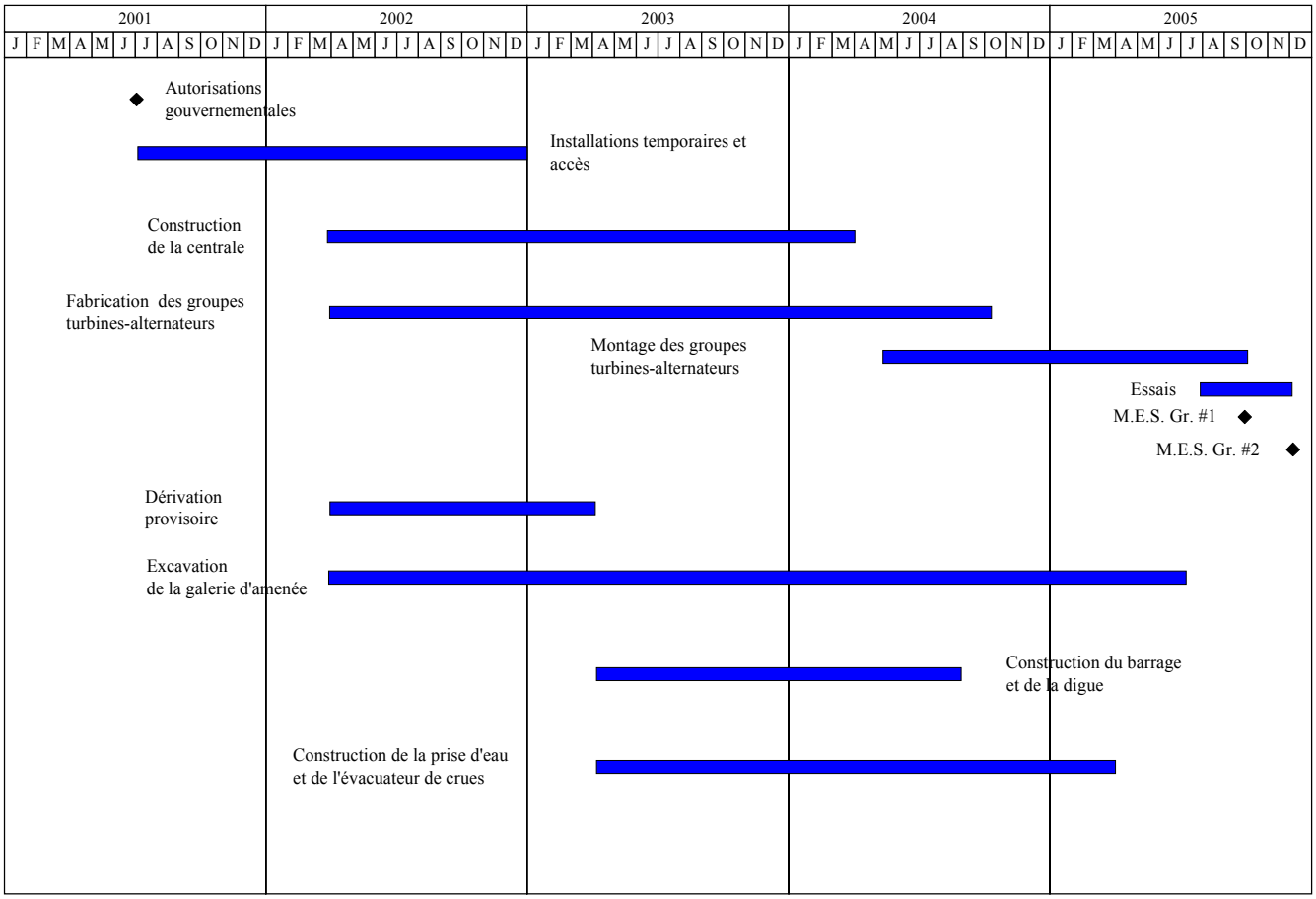


Figure 3-7
Calendrier de réalisation

3.2.14 Exploitation de l'aménagement

3.2.14.1 Mode d'exploitation

Le mode d'exploitation de l'aménagement de la Toulnustouc a été estimé selon une période de référence s'étalant de 1976 à 1998. Hydro-Québec disposait, pour cette période, de valeurs lui permettant de simuler sur une base journalière l'exploitation de l'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc.

3.2.14.2 Gestion du lac Sainte-Anne

En mai et en juin, le lac Sainte-Anne emmagasinera la crue printanière ; son niveau moyen d'exploitation se situera alors à 298 m et son niveau maximal d'exploitation à 301,75 m (valeur actuelle). De juillet à décembre, la centrale turbinera généralement un débit à peu près équivalent aux apports naturels, de sorte que le niveau du lac demeurera relativement stable. De décembre à avril, lorsque la centrale devra répondre à la demande d'hiver, le niveau du réservoir s'abaissera graduellement jusqu'à son niveau minimal d'exploitation (290 m) qui sera atteint vers la fin du mois d'avril. Le marnage interannuel sera donc de 11,75 m, ce qui représente une diminution importante par rapport à ce qu'il est actuellement, soit 26 m (figure 3-8).

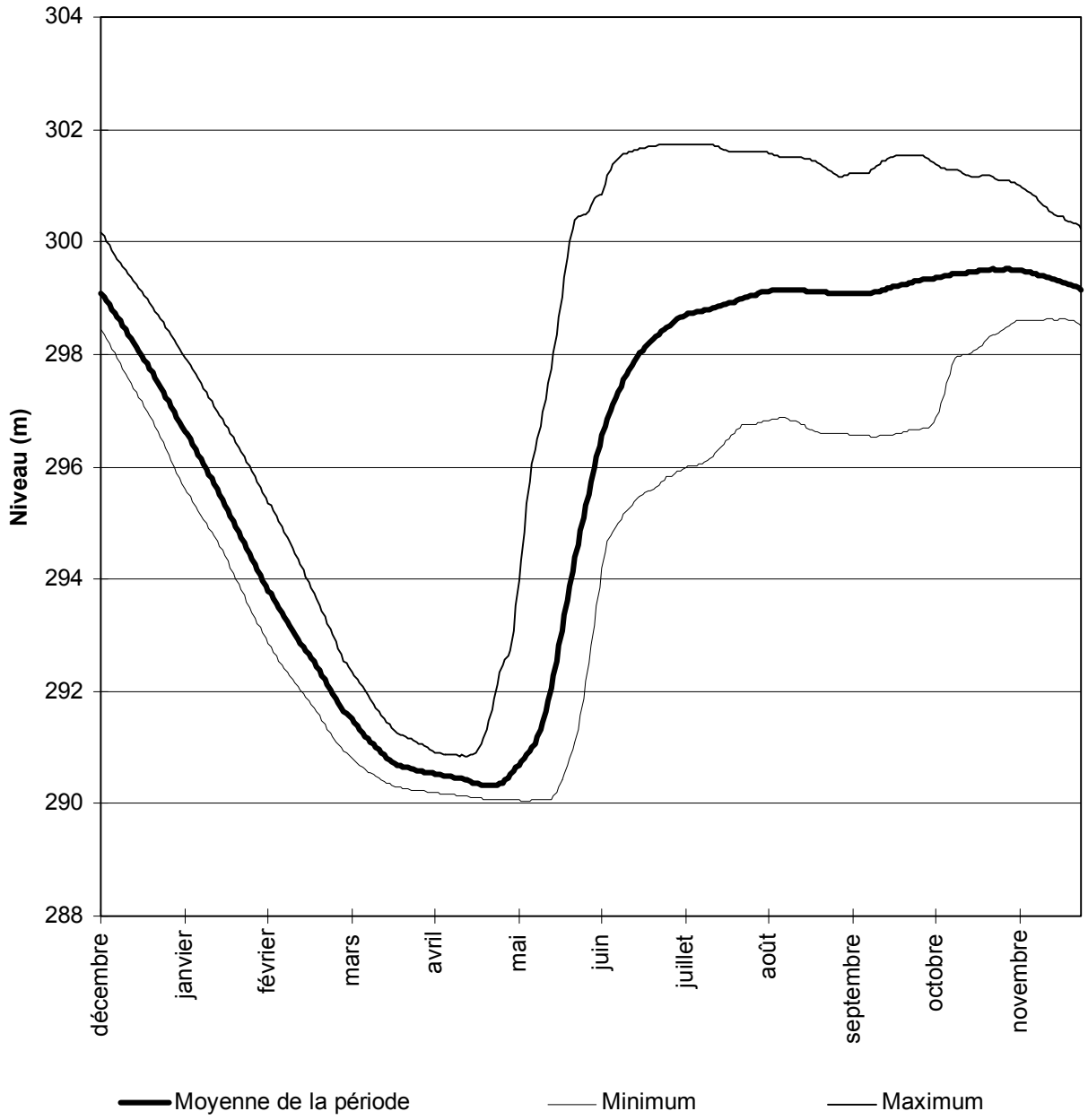


Figure 3-8
Niveaux projetés dans la nouvelle portion du lac Sainte-Anne

3.2.14.3 Gestion de la centrale

Le débit de la rivière en aval de la centrale sera constitué du débit réservé de 3 m^3/s passant par le secteur à débit réduit, du débit intermédiaire s'écoulant entre le barrage de la Toulnustouc et la centrale et du débit turbiné à la centrale. Ce débit pourrait être supérieur lors des évacuations de crue.

Le mode de gestion de la centrale sera déterminé par le niveau du lac Sainte-Anne, les besoins de production et le fait qu'elle dispose de deux groupes turbines-alternateurs. La figure 3-9 présente une simulation des débits journaliers turbinés pour la période de référence s'échelonnant de 1976 à 1998. La différence entre les courbes des débits turbinés maximal et minimal est fonction du nombre de groupes en fonction ; en règle générale, un seul groupe ou les deux fonctionneront, sauf en de rares exceptions, à la fin du mois d'avril et au début du mois de mai, où la centrale pourrait être arrêtée faute de réserves suffisantes (une réserve minimale sera toujours conservée afin de maintenir en tout temps le débit réservé de 3 m^3/s).

De façon générale, les débits journaliers turbinés de mai à novembre seront compris entre 100 et 300 m^3/s, le turbinage le plus faible étant obtenu, bien sûr, avec l'utilisation d'un seul groupe et le plus fort, avec celle des deux groupes. De décembre à février, période de forte demande d'énergie, les débits journaliers turbinés pourront se situer entre 200 et 300 m^3/s avec cependant certaines périodes où un seul groupe sera en fonction, ce qui réduira d'environ la moitié le débit turbiné. Pour mars et avril, la demande énergétique et les réserves d'eau ayant diminué, le turbinage moyen sera de l'ordre de 120 m^3/s.

Les simulations de l'exploitation de la centrale font aussi intervenir des périodes d'entretien des groupes turbines-alternateurs ainsi que des pannes occasionnelles de ces équipements. L'entretien se fera normalement un groupe à la fois, avant la crue printanière. Par contre, les pannes occasionnelles peuvent survenir en tout temps ; dans la simulation, ces pannes ont été prises en compte en fin de mois, d'où les cassures de turbinage qu'on peut apercevoir à la figure 3-9.

Dans les rares cas où un arrêt de la centrale surviendrait, on prendra soin de laisser passer quelques heures entre le démarrage du premier groupe et celui du second, de façon à limiter les variations du débit dans la rivière.

Outre la gestion annuelle décrite précédemment, on pourra, en période de grande demande de puissance (de la période hivernale à la crue printanière), adopter une gestion de deux pointes distinctes par jour. Habituellement, celles-ci ont lieu le matin, de 6 h à 9 h, et le soir, de 16 h à 21 h (figure 3-10). Le débit pourrait alors atteindre 360 m^3/s[8], alors qu'en période hors-pointe, il serait de l'ordre de 120 à 140 m^3/s. Les variations de débit correspondraient au démarrage et à l'arrêt du deuxième groupe, opération qui ne prendrait que quelques minutes.

[8] En période de très forte demande, le débit turbiné à la centrale pourra être supérieur au débit d'équipement.

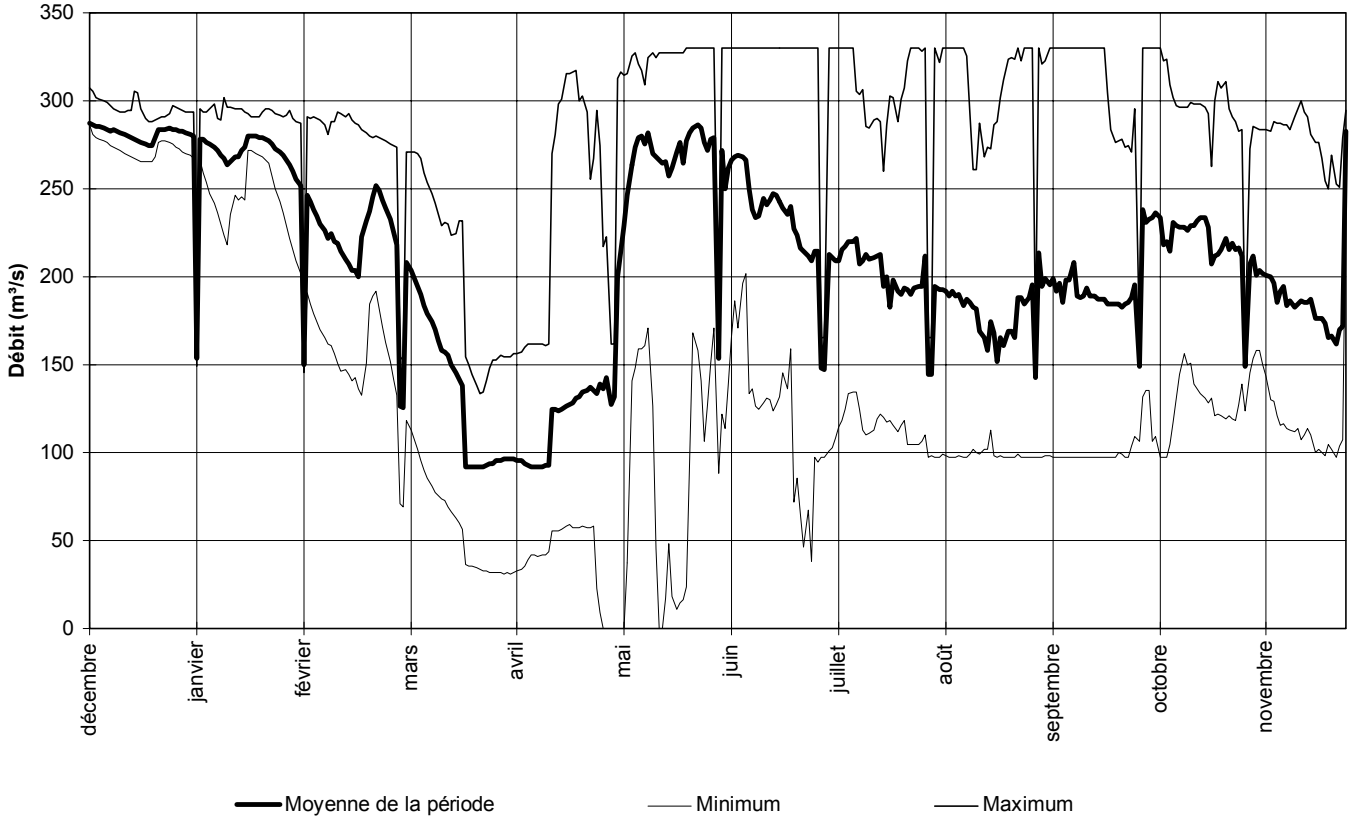


Figure 3-9
Simulation des débits journaliers turbinés à la centrale de la Toulnustouc

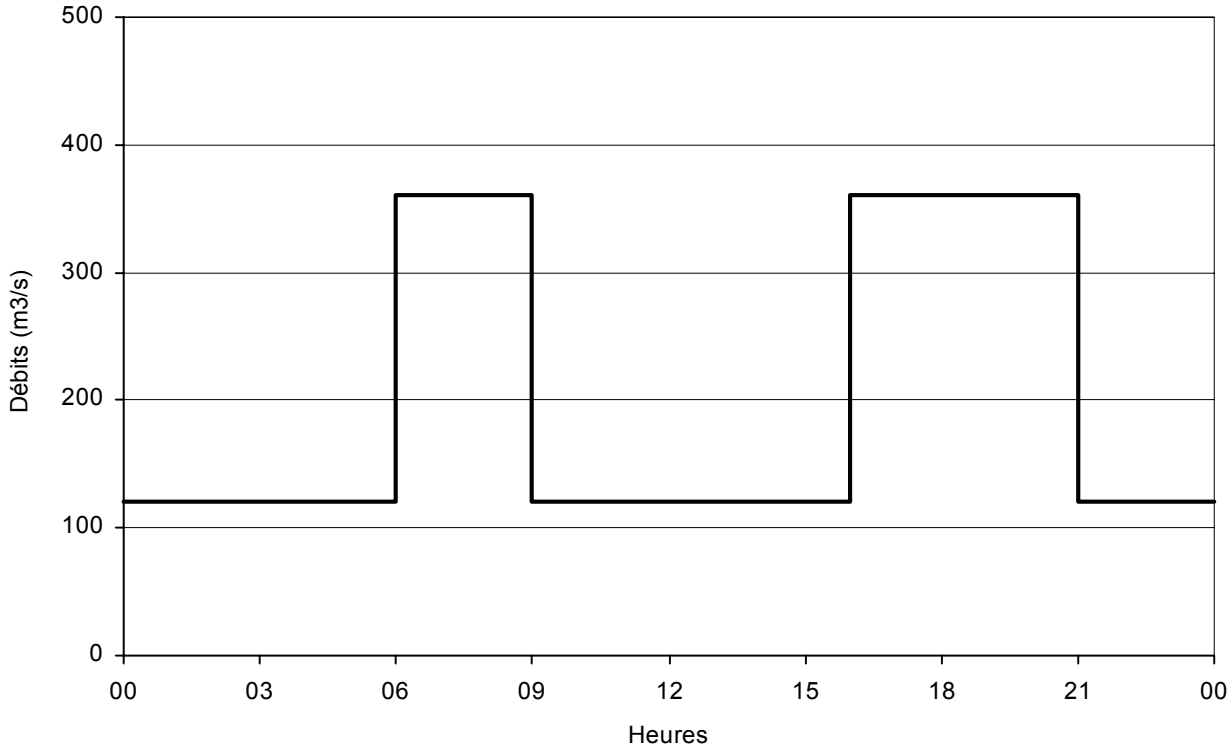


Figure 3-10
Représentation schématique de la gestion des pointes horaires

Il est aussi possible qu'Hydro-Québec applique des variations horaires de turbinage importantes pour répondre à la demande en période estivale (de juin à octobre). Les plages de débits élevés et de débits faibles seraient alors du même ordre que celles qu'on observe en période hivernale.

Crue laminée : crue dont le débit maximal est diminué par le stockage d'une partie de celle-ci dans un réservoir.

Enfin, le débit en aval de la centrale pourra être augmenté sporadiquement par celui provenant de l'évacuateur de crues situé près du barrage. On prévoit qu'en règle générale, les évacuations auront lieu au printemps (mai et juin) et à l'automne (août et septembre) et on estime que le débit évacué variera entre 3 m^3/s (débit réservé) et 510 m^3/s. Selon la simulation (fondée sur 22 ans), de telles évacuations auraient eu lieu huit fois au cours de la période de référence (figure 3-11). Comme il est toujours possible que de plus fortes crues se produisent, l'évacuateur est conçu pour laisser passer jusqu'à 3 500 m^3/s, soit la plus forte crue susceptible de survenir.

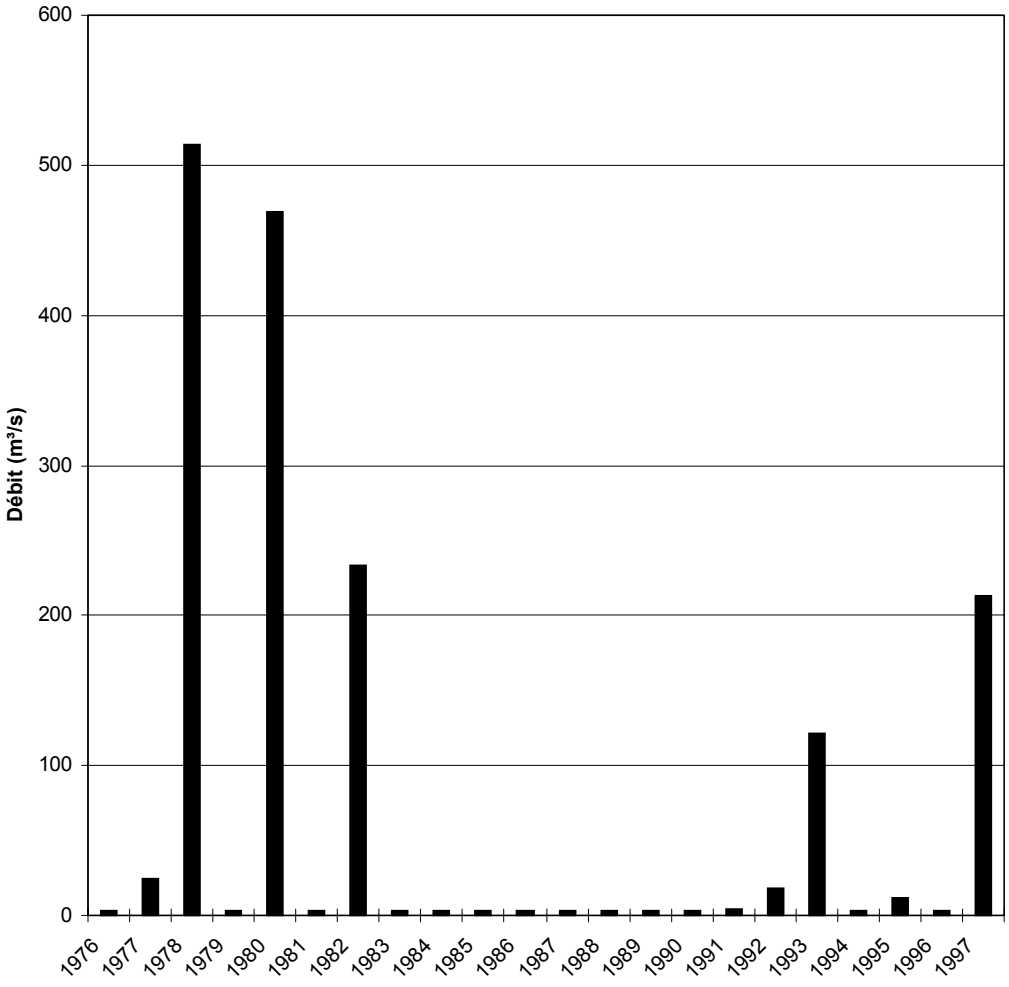


Figure 3-11
Simulation du débit maximal dans le secteur à débit réduit

3.2.14.4 Entretien de l'accès à la centrale

L'entretien de l'accès à la centrale sera assuré à longueur d'année, tandis que l'entretien des accès menant aux autres ouvrages ne sera pas effectué pendant la période hivernale. Hydro-Québec prévoit procéder par appel d'offres pour l'attribution des contrats d'entretien.

Chapitre 4 Mesures d'atténuation

Avec sa politique *Notre environnement* et ses diverses directives, Hydro-Québec adhère aux principes de développement durable. L'entreprise applique donc d'emblée à tous ses projets des mesures d'atténuation courantes de façon à réduire la source des impacts.

Ces mesures courantes ont été intégrées à la conception même du projet, de même que certaines mesures d'atténuation particulières qui portent sur l'établissement d'un débit réservé écologique et la réalisation d'activités relatives à la foresterie.

4.1 Mesures d'atténuation courantes

Dans tous ses projets, Hydro-Québec applique d'office des mesures d'atténuation dites « courantes » qui visent à réduire à la source les impacts de ses interventions dans le milieu. L'ensemble de ces mesures est présenté dans le *Code de l'Environnement* et dans le document intitulé *Matrice des impacts potentiels et mesures d'atténuation – Techniques et outils 1 et 7*.

Les mesures qui semblent les plus pertinentes relativement au projet sont énumérées dans le tableau 4-1.

Tableau 4-1
Principales mesures d'atténuation courantes

Milieu terrestre (sols, végétation, restauration du milieu)
1- Délimiter clairement sur le terrain les aires à déboiser ; s'assurer que les arbres situés à l'extérieur de ces limites ne soient pas coupés ni endommagés et qu'aucun véhicule ni engin de chantier n'y circule sans autorisation.
2- Privilégier l'utilisation des bancs d'emprunt situés à l'intérieur du nouveau plan d'eau.
3- Conserver un écran boisé entre l'aire d'exploitation et les routes publiques.
4- Au début des travaux de terrassement, conserver le sol arable ou le sol végétal selon les règles de l'art et le déposer dans un endroit précis pour permettre sa réutilisation à la fin des travaux.
5- Réduire les pentes des aires de travail (déblai et remblai) de façon à assurer leur stabilité. Si c'est impossible, mettre en place des ouvrages de stabilisation.
6- Après les travaux de construction, prendre les mesures nécessaires pour restaurer les éléments du milieu perturbé de façon à rétablir le plus rapidement possible les conditions d'origine.
7- Préparer un plan de réaménagement des bancs d'emprunt conforme au *Règlement sur les carrières et sablières* et procéder à leur restauration.
8- À la fin des travaux, niveler les sols remaniés, scarifier les sols compactés sur une profondeur d'au moins 15 cm pour les ameublir de manière à faciliter la régénération de la végétation et stabiliser les pentes. Favoriser le rétablissement rapide du couvert végétal en épandant la terre végétale mise en réserve au début des travaux, en y ajoutant des engrais, en ensemençant, en engazonnant et en reboisant. Favoriser l'implantation d'une strate herbacée ou arbustive stabilisatrice quand la pente et les matériaux sont instables.
9- Stabiliser les pentes susceptibles d'être instables ou de s'éroder par la création de replats, la disposition d'enrochements ou le rétablissement d'un couvert végétal.
10- Prendre toutes les précautions possibles au moment du ravitaillement des véhicules et de la machinerie afin d'éviter d'éventuels déversements.
11- Maintenir les véhicules et la machinerie en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites d'huile, de carburant et de tout autre polluant et de réduire les émissions gazeuses et le bruit.
12- Trier les déchets générés sur le chantier selon qu'ils constituent des déchets domestiques, des matériaux secs ou des déchets dangereux. Analyser les déchets potentiellement dangereux (les déchets jugés potentiellement dangereux sont pris en charge par Hydro-Québec et ceux qui ne le sont pas doivent être éliminés dans un site approuvé par le MENV).
13- Effectuer les opérations visant à arrêter la fuite lors d'un déversement accidentel, confiner le produit et le récupérer. Restreindre certaines activités à des aires précises de façon à diminuer les risques environnementaux et imposer des mesures de protection adéquates (entre autres aires réservées à l'entreposage ou à la manipulation d'hydrocarbures et de produits dangereux, aires de nettoyage des bétonnières et aires de récupération des déchets dangereux).
14- Prévoir l'instauration et l'application d'un plan d'urgence en cas de déversement accidentel de contaminants. Placer à la vue des travailleurs une affiche indiquant les noms et numéros de téléphone des responsables et décrivant la structure d'alerte.
Milieu aquatique
15- Respecter un périmètre de protection d'au moins 60 m autour des zones sensibles (rives des lacs et cours d'eau, habitats fauniques importants, pentes raides et sensibles à l'érosion, tourbières et marécages).
16- Lorsque la traversée d'un cours d'eau est nécessaire, suivre les règles de protection de l'environnement (stabilité des berges).
17- Exécuter tous les travaux d'excavation en milieu aquatique à l'abri de batardeaux afin d'isoler l'aire de travail ; s'assurer que tout remblai en cours d'eau comporte le moins possible de matériaux contenant des particules fines susceptibles de provoquer de la turbidité.
18- Si la traversée d'un cours d'eau est requise, mettre un ou des ponceaux (ou un pont) en place ; effectuer les travaux en dehors des périodes de fraie et, si c'est possible, en aval des aires de fraie et d'alevinage.
19- S'assurer que les travaux n'obstruent pas un cours d'eau, ne serait-ce que pour de courtes périodes. Le cas échéant, nettoyer le cours d'eau touché et retirer tout débris.
20- Au moment de la construction de fossés de drainage, afin d'éviter l'érosion, recouvrir les parois et le fond du fossé de matériaux granulaires, installer des obstacles à intervalles réguliers, pratiquer des brèches pour détourner l'eau vers les zones de végétation et construire des trappes à sédiments dans un cours d'eau naturel.
21- Recouvrir les surfaces dénudées sensibles à l'érosion de paillis, de treillis décomposables, etc., afin d'éviter la perte de sols et de semences en raison des eaux de ruissellement.

Tableau 4-1
Principales mesures d'atténuation courantes (suite)

22- Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon qu'elles contournent les secteurs où les sols sont sensibles à l'érosion. S'il n'est pas possible de les dévier, mettre en place des aménagements de protection (berme, rigole de détournement).
23- À la fin des travaux, enlever tout ouvrage temporaire ayant servi au franchissement des cours d'eau, rétablir l'écoulement normal, réaménager le lit selon son profil naturel et stabiliser les berges (boutures d'aulnes, saules, etc).
24- Utiliser des abat-poussières autorisés par le ministère de l'Environnement (MENV), notamment de l'eau, du chlorure de calcium, du lignosulfonate d'ammonium ou de calcium.
25- Respecter les normes de rejet minimales dans un cours d'eau (traitement des eaux usées).
26- Installer le rejet des effluents d'eaux usées en aval de la prise d'eau.
27- Afin d'éviter d'éventuels déversements, interdire le ravitaillement des véhicules et de la machinerie à moins de 60 m des cours d'eau.
28- Dans le cas de la mise en place d'un batardeau en enrochement, utiliser un matériau grossier non contaminé en vue d'éviter l'augmentation des matières en suspension dans l'eau et ainsi préserver la qualité de l'eau.
Faune et habitat
29- Pour les travaux de sautage sous l'eau, adopter des mesures de protection des poissons, soit 100 kPa à 10 m de la source.
30- Adopter des mesures de protection des poissons au moment de la construction de ponceaux selon le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public* (effectuer les travaux en dehors des périodes de fraie, de migration et d'alevinage ; dimensionner correctement les ponceaux*)*.
31- Ne réaliser aucune activité dans les aires de reproduction des poissons (notamment celles de l'omble de fontaine) durant la période de fraie, d'incubation des œufs et d'alevinage. Élaborer l'horaire de travail et le calendrier des travaux en tenant compte des utilisations du territoire par la faune.
32- S'il faut traverser une rivière en amont de frayères, éviter d'effectuer les travaux au moment de la fraie.
33- Circonscrire l'abattage de roc à l'intérieur de l'emprise en réduisant le plus possible la trajectoire des roches, soit par l'utilisation de pare-éclats, soit par une répartition ventilée des charges ou encore par une désynchronisation des explosions.
34- L'automne et l'hiver, éviter de détruire les huttes et les barrages de castor; s'il faut intervenir durant ces saisons, il est recommandé de piéger les bêtes d'abord.
Milieu humain
35- Éviter d'obstruer les sentiers de randonnée pédestre, de ski de fond ou de motoneige.
36- Procéder à une évaluation du potentiel archéologique des zones qui seront touchées par les travaux et, au besoin, à un inventaire plus poussé.
37- Assurer la protection des sites archéologiques inventoriés. Si des travaux sont prévus à proximité de ces sites, établir un périmètre de protection. Si des travaux sont prévus à l'intérieur de ce périmètre, procéder aux fouilles archéologiques avant le début des travaux et favoriser l'analyse et la mise en valeur des vestiges.
38- Pendant les travaux, en cas de découverte fortuite, suspendre toutes les activités, prévenir le responsable de l'environnement et aviser le ministère de la Culture et des Communications.
39- Favoriser le choix d'équipements esthétiques et d'une couleur appropriée.

4.2 Débit réservé

Le concept de débit réservé écologique se définit comme suit : « débit minimum requis pour maintenir, à un niveau jugé acceptable, les habitats du poisson » (Faune et Parcs Québec, 1999). Ce débit doit permettre le maintien d'« une quantité [et] d'une qualité suffisantes d'habitats, pouvant assurer le déroulement normal des activités biologiques des espèces de poisson qui accomplissent, en tout ou en partie, leur cycle vital dans le ou les tronçons perturbés. » (Faune et Parcs Québec, 1999).

Le maintien d'un débit réservé peut aussi présenter des avantages pour les utilisateurs de la rivière (navigation, utilisation des ressources, etc.).

Aux fins de la présente étude, l'approche retenue pour déterminer le débit réservé écologique repose sur la méthode *Instream Flow Incremental Methodology* (IFIM). Il s'agit d'un outil d'aide à la décision qui facilite la prévision de l'impact de différents modes possibles de gestion d'un cours d'eau ou même d'un réseau hydrographique entier (Bovee *et al.*, 1998). L'objectif premier consiste à établir la relation existant, dans le cours d'eau touché, entre le débit et les habitats aquatiques, sur le plan tant de la qualité que de la quantité. Il est ensuite possible d'évaluer les impacts associés à une diminution de débit en rivière ou à d'autres modifications du régime hydrologique liées à la production hydroélectrique ou à toute autre forme de prélèvement d'eau en rivière. L'IFIM est la méthode la plus utilisée en Amérique du Nord pour de telles évaluations. Elle est en outre recommandée par la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) et par le MENV, qui estiment qu'elle est la plus précise pour déterminer le débit réservé écologique (Faune et Parcs Québec, 1999).

Le projet suppose la réduction du débit dans un tronçon de près de 14 km. Ce tronçon s'étend du futur barrage jusqu'au point de restitution de l'eau dans la rivière (secteur à débit réduit), soit jusqu'à l'emplacement de la centrale.

Compte tenu des modifications prévues, on a considéré au cours de l'évaluation du débit réservé :

- l'habitat du poisson dans les conditions d'exploitation actuelles du lac Sainte-Anne ;
- l'habitat du poisson dans les conditions d'exploitation projetées de la centrale de la Toulnustouc.

Les calculs relatifs à l'habitat correspondent aux besoins et aux préférences de l'omble de fontaine, l'espèce cible qui a été sélectionnée à cet effet. Le choix de l'omble de fontaine se justifie comme suit :

- il s'agit d'une espèce d'eau vive, plus susceptible d'être touchée par une réduction de débit que ne le seraient les espèces d'eau calme ;

  Le choix d'une espèce d'eau vive favorise le maintien d'un débit réservé écologique plus élevé, car celui qui est fixé est généralement conservateur pour les espèces d'eau plus calme (Bovee *et al.,* 1998) et il permet, selon toute vraisemblance, de protéger l'habitat adéquatement.

- il s'agit de l'espèce la plus valorisée et de la seule espèce d'intérêt sportif présente dans le secteur ;

  Les autres espèces présentes sont le meunier rouge et la lotte.

- on a choisi d'étudier les poissons au stade adulte, car, d'une part, les autres stades de vie sont peu présents dans ce secteur de la rivière et, d'autre part, on n'a relevé aucune zone propice à l'alevinage et à la reproduction.

La méthode IFIM est détaillée à l'annexe K du volume 2.

Les principales étapes de la méthode IFIM appliquée au projet sont les suivantes :

- sélection de sections de relevé le long de la rivière ;

  Ces sections ont été réparties de façon à englober les principaux types d'habitat (mésohabitats tels que bassins, rapides, etc.). Vingt-cinq sections ont fait l'objet de relevés.

- relevés hydrométriques ;

  Pour chaque section, le profil bathymétrique a été établi. Des mesures de la vitesse d'écoulement ou du niveau de l'eau ont également été effectuées pour quatre débits (11, 24, 88 et 199 m^3/s) dans certaines sections en vue d'étalonner le modèle hydraulique. Le débit de la rivière était contrôlé par le barrage du Lac-Sainte-Anne et un jaugeage était effectué à chaque série de mesures de façon à obtenir une estimation précise.

- simulation hydraulique ;

  La vitesse d'écoulement et le niveau de l'eau ont été simulés pour chaque section, à l'intérieur d'une gamme de débits variant entre 2 et 500 m^3/s.

- calculs d'habitat.

  À partir des résultats des simulations hydrauliques, les superficies d'habitat propices à l'espèce cible ont été calculées en cotant les superficies brutes de rivière en fonction des exigences liées à ce type d'habitat. Dans le cas de l'omble de fontaine, ces exigences portent sur la vitesse d'écoulement et la profondeur de l'eau. Les indices utilisés pour ces deux variables sont présentés à la figure 4-1.

L'étude sur le débit réservé a livré les résultats suivants. Dans le secteur à débit réduit, les conditions de faible débit sont favorables à l'omble de fontaine adulte pour ce qui est de l'habitat. Même si les superficies mouillées diminuent en période de faible débit, ces pertes sont compensées par la qualité accrue des superficies restantes en raison de la vitesse d'écoulement plus faible et plus propice à l'espèce. À un débit de 3 m^3/s, la superficie d'habitat propice (compte tenu de la notion de qualité de l'habitat) est estimée à 679 263 m^2, ce qui est supérieur à celle qui est disponible au débit moyen actuel de 212 m^3/s (603 804 m^2).

La figure 4-2 illustre la relation entre le débit et la superficie d'habitat propice (superficie pondérée selon la qualité du milieu pour l'omble de fontaine adulte). La superficie d'habitat pondérée (SHP) augmente rapidement avec le débit et atteint un optimum autour de 20 m^3/s, tandis qu'elle diminue rapidement à des débits plus élevés.

La figure 4-3 présente les SHP calculées en fonction des conditions de débit des 20 dernières années. Deux scénarios sont présentés. Le premier correspond aux conditions de débit actuelles (débit moyen de 212 m^3/s) et le second, à un débit dont la valeur minimale est fixée à 3 m^3/s et qui ne varie qu'en fonction des débits évacués au futur barrage de la Toulnustouc. Ce dernier scénario représente une projection de la SHP en conditions d'exploitation de la future centrale de la Toulnustouc à partir des débits observés au cours des 20 dernières années.

Par rapport aux conditions actuelles, le débit réservé de 3 m^3/s favorise le maintien d'une superficie très constante d'habitat, contrairement à ce qui se produit dans les conditions actuelles, où elle varie beaucoup selon le débit évacué au barrage du Lac-Sainte-Anne. Selon les simulations de production énergétique fondées sur des données historiques des années 1976 à 1998, huit évacuations auraient eu lieu dans les conditions d'exploitation de la centrale de la Toulnustouc et elles auraient entraîné un gain d'habitat par rapport aux conditions associées à un débit réservé de 3 m^3/s. Cependant, la superficie d'habitat aurait été réduite lorsque le débit évacué dépasse 185 m^3/s, ce qui se serait produit à quatre reprises (pour un nombre total de 50 jours dans la série de référence de 22 ans).

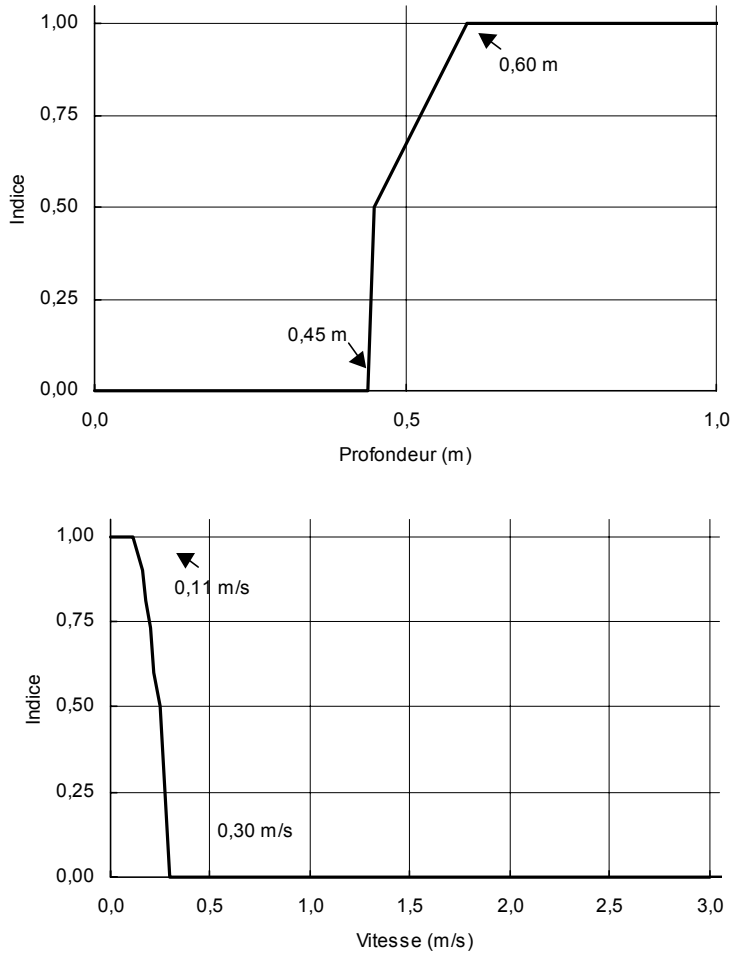


Figure 4-1
Indices de qualité de l'habitat de l'omble de fontaine

Pendant la phase d'exploitation, le maintien en tout temps d'un débit réservé minimal de 3 m^3/s est prévu. Cette mesure d'atténuation a été intégrée à la conception même du projet (vanettes situées dans les vannes principales de l'évacuateur de crues qui assureront en tout temps ce débit réservé de 3 m^3/s). Pour l'ensemble des composantes des milieux naturel et humain, l'évaluation des impacts a supposé l'application de ce débit réservé.

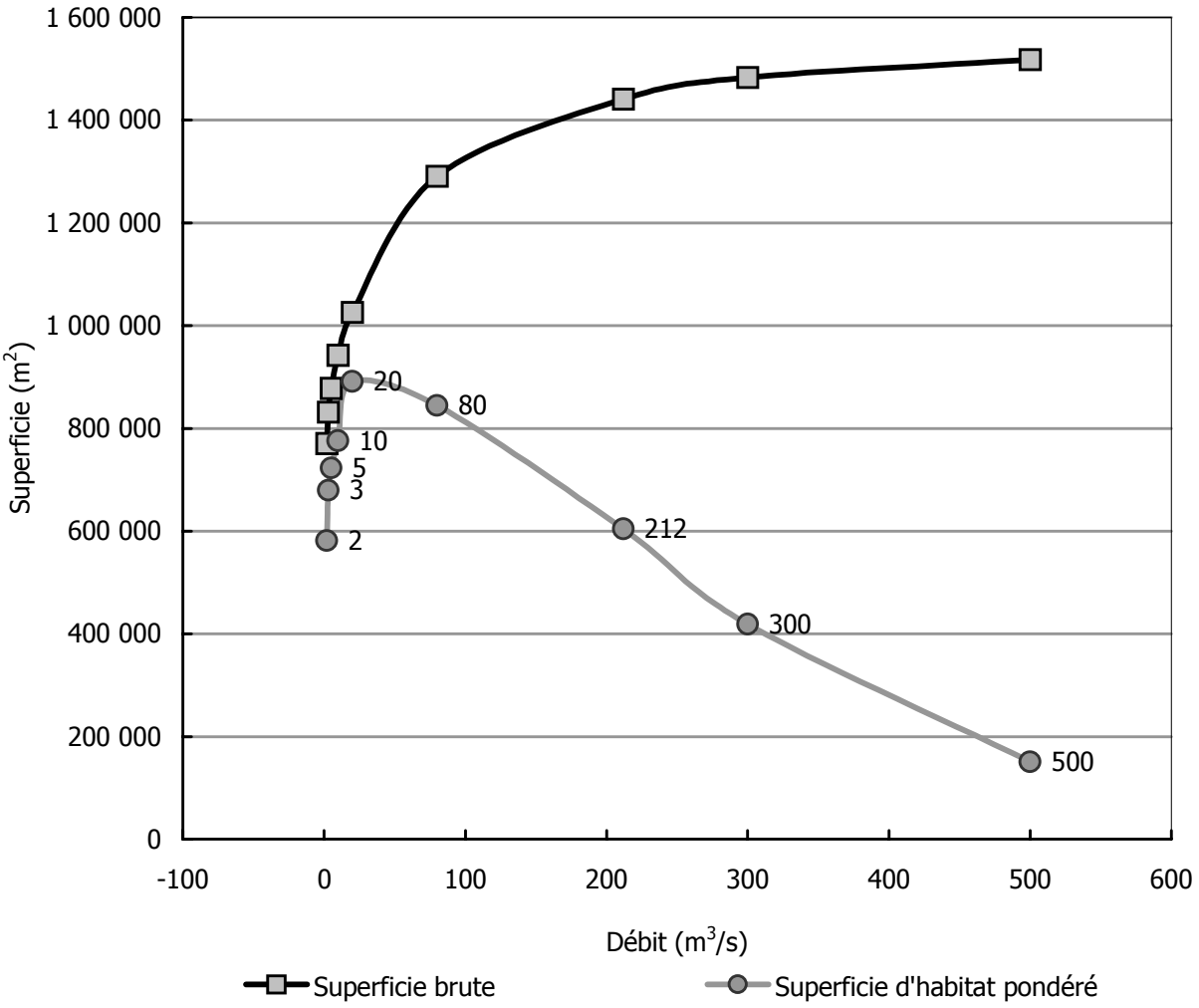


Figure 4-2
Superficies brutes et superficies d'habitat pondérées selon le débit dans le secteur à débit réduit de la rivière Toulnustouc

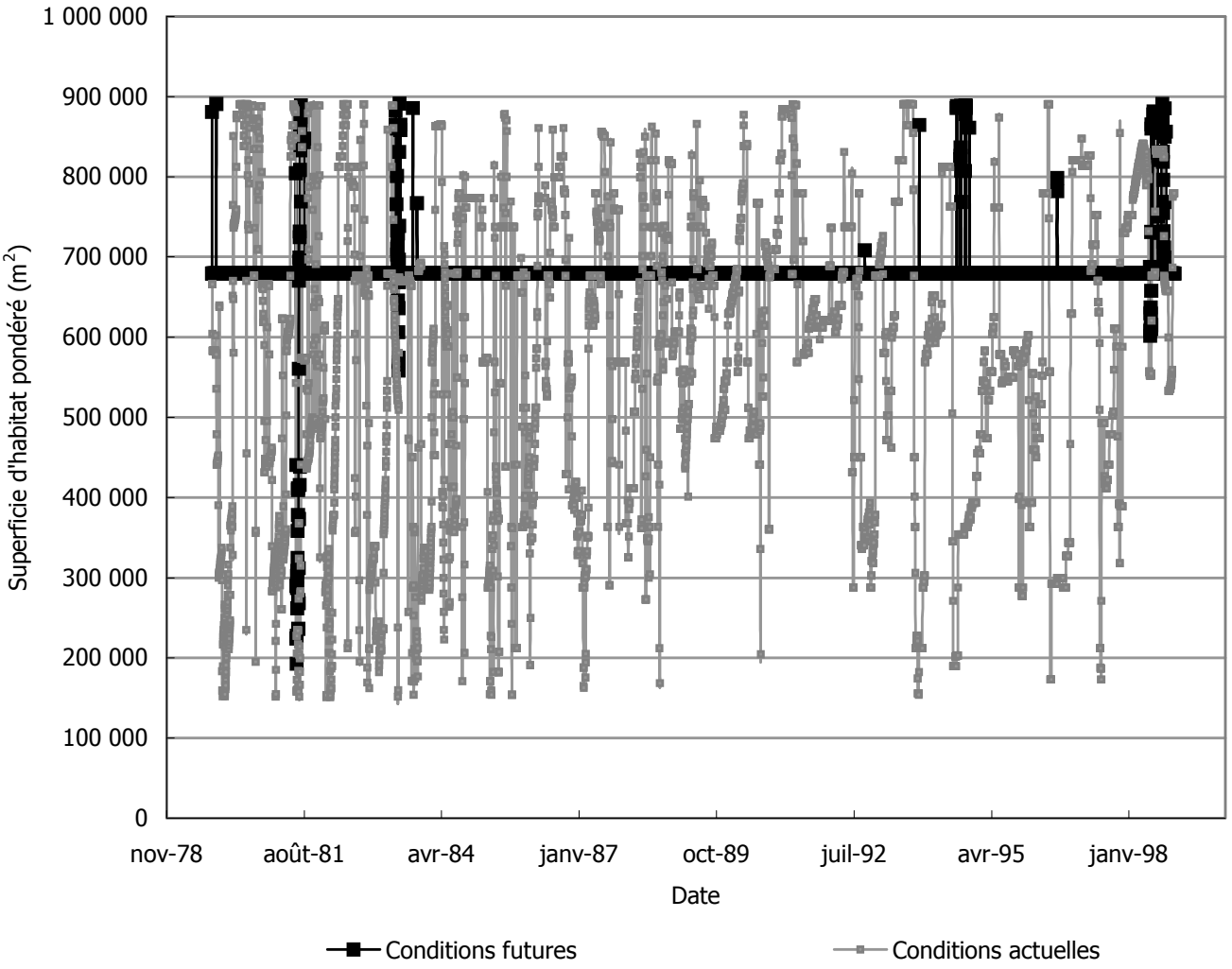


Figure 4-3
Séries temporelles des superficies d'habitat pondérées dans le secteur à débit réduit de la rivière Toulnustouc

4.3 Foresterie

4.3.1 Récupération du bois marchand

La *Loi sur les forêts* prescrit la récupération du bois marchand économiquement exploitable[9] sur les terres publiques devant être soumises à un ennoiement. Les études forestières ont révélé que le secteur qui sera ennoyé est en grande partie couvert de peuplements résineux jeunes et de plantations. Le volume global du bois marchand correspondant est de 86 510 m^3, toutes essences confondues. Les seuls peuplements matures ne représentent que 32 ha pour un volume de 4 240 m^3. Il s'agit donc d'un volume très faible dont la récolte n'entraînera aucune incidence sur le marché du bois régional.

4.3.2 Déblaiement

Les études réalisées dans le cadre de plusieurs projets hydroélectriques ont révélé qu'il était nettement plus avantageux, sur les plans technique, économique et environnemental, de procéder aux travaux de déblaiement de la végétation forestière dans les zones jugées problématiques avant la mise en eau du réservoir.

Il sera ainsi possible d'atténuer les problèmes associés aux accumulations de débris flottants à la base des ouvrages et dans les baies et de créer un plan d'eau qui peut être utilisé immédiatement après sa mise en eau.

Les travaux de déblaiement de la végétation forestière dans le secteur qui sera ennoyé viseront essentiellement la zone de marnage, soit les zones forestières émergentes en permanence et émergentes-submergées en alternance.

Le déblaiement des surfaces visées comprendra l'abattage complet des arbres et arbustes de plus de 1 m de hauteur, puis la mise en tas et l'élimination par brûlage des débris ligneux sur place.

Concrètement, les travaux de déblaiement toucheront environ 350 ha de forêt non-commerciale ou en régénération.

Tout en permettant d'intervenir sur une superficie minimale, l'approche retenue permet l'élimination presque complète des impacts.

[9] Le bois marchand économiquement exploitable est celui qui correspond au seuil d'exploitabilité économique de 50 m^3/ha.

4.3.3 Autres mesures

Les autres mesures d'atténuation relatives à la foresterie se rapportent à la perte de possibilité de coupe, aux travaux sylvicoles réalisés dans le secteur touché et au réseau routier perturbé par l'ennoiement.

Sur le plan de la production ligneuse, la perte de possibilité de coupe constitue une conséquence qui découle de la perte de territoire forestier productif. En raison de la faible importance du secteur touché par rapport au territoire de référence, c'est-à-dire l'aire commune 093-01, la perte de possibilité de coupe est minime et pourrait être compensée par des travaux sylvicoles (plantations) exécutés dans cette aire, sur une superficie de 1 750 ha. Cette intervention devra se faire avec l'accord des représentants locaux du MRN.

La création du plan d'eau causera l'ennoiement de 167,8 ha de plantations et de huit parcelles-échantillons permanentes. Une compensation monétaire pourrait être envisagée pour compenser la perte des travaux sylvicoles réalisés dans le secteur touché, également avec l'accord des représentants locaux du MRN.

Le réseau routier actuel sera modifié par suite de la création du plan d'eau. L'accès aux secteurs compris entre les rivières Toulnustouc et Godbout sera rétabli par des tronçons de route qui seront construits ou améliorés. La rive droite, pour sa part, sera reliée au réseau existant grâce au pont du kilomètre 92 qui sera remis en état.

Chapitre 5 Relations avec le milieu d'accueil

Les documents se rapportant aux relations avec le milieu d'accueil sont fournis à l'annexe Z du volume 2.

L'accueil favorable des projets hydroélectriques par le milieu d'accueil étant l'une des trois conditions essentielles à leur réalisation, Hydro-Québec a mis en œuvre un programme de communication qui a permis de réaliser l'avant-projet en étroite collaboration avec les communautés concernées.

Les rencontres tenues au cours des deux étapes du programme de communication ont permis à Hydro-Québec de recueillir les préoccupations du milieu d'accueil face au projet. et de tenir compte de la majorité de celles-ci.

5.1 Programme de communication

Le programme de communication et de relations avec le milieu d'accueil visait à informer les publics concernés par le projet d'aménagement de la Toulnustouc, à prendre connaissance de leurs préoccupations et à partager leurs connaissances du territoire, ce qui a permis à Hydro-Québec d'adapter le projet de façon à le rendre le plus acceptable possible.

Ce programme s'est déroulé en deux étapes, à savoir :

- une tournée générale d'information (de juin à novembre 1999) ;
- une Table d'information et d'échanges, des rencontres de travail et des rencontres d'information (de décembre 1999 à mai 2000).

5.1.1 Tournée générale d'information

La première étape du programme de communication a consisté à présenter le projet dans sa phase préliminaire, à recueillir les commentaires et les demandes pertinents à la poursuite des études ainsi qu'à dresser le bilan des préoccupations et des enjeux liés au projet.

Au cours de cette étape, Hydro-Québec a tenu seize rencontres :

- 12 avec 138 personnes ou représentants de 35 groupes, organismes ou associations de citoyens ;
- 1 avec 9 représentants de 6 ministères du gouvernement du Québec ;
- 1 avec 4 représentants des élus de la municipalité de comté (MRC) de Manicouagan ;

- 1 avec une cinquantaine de membres de la Chambre de commerce de Sept-Îles ;
- 1 avec 5 représentants des médias régionaux.

Outre la rencontre de presse de septembre 1999, différents moyens ont été pris pour informer le grand public des développements concernant le projet. Plus de 1 000 feuillets d'information sur le projet ont été distribués aux utilisateurs du territoire au cours de l'été de 1999 dans le cadre d'une enquête réalisée sur l'utilisation du territoire. À la demande des organismes récréotouristiques du milieu d'accueil, Hydro-Québec a également fait paraître un encart publicitaire dans le journal *Objectif Plein Jour* du 30 octobre 1999 pour informer le grand public des plus récents développements liés au projet et de son échéancier sommaire.

Les communiqués de presse annonçant la signature des deux ententes conclues avec les élus du milieu ont également permis d'informer la population du contenu de ces ententes.

Le tableau 5-1 présente toutes les rencontres tenues avec les organismes concernés par le projet, la date et le lieu de ces rencontres ainsi que le nombre de personnes présentes.

5.1.2 Table d'information et d'échanges, rencontres de travail et rencontres d'information

Hydro-Québec a utilisé une formule de participation des organismes qui repose sur la création d'une Table d'information et d'échanges (TIE).

La TIE se veut un outil souple ayant comme objectif de favoriser l'écoute du milieu d'accueil, d'obtenir davantage de précisions de la part des publics concernés sur leurs préoccupations et leurs connaissances du territoire afin de les intégrer rapidement au processus d'études et enfin, de permettre une diffusion continue des résultats de l'avant-projet.

La TIE relative au projet regroupait des élus de la MRC de Manicouagan et du Conseil de bande de Betsiamites. Elle était aussi composée de groupes environnementaux, récréotouristiques et socioéconomiques dont des associations de développement régional et de tourisme, de chasse et pêche, de motoneige et de villégiature. Des représentants de divers ministères régionaux y assistaient également à titre d'observateurs.

À la demande des participants lors de la première séance, une personne-ressource a été engagée pour représenter le milieu d'accueil. Son rôle consistait à prendre connaissance des rapports d'étude, à les vulgariser, à éclaircir les éléments plus difficiles à comprendre pour les représentants du milieu et à aider à trouver des solutions adaptées au milieu d'accueil.

Tableau 5-1
Calendrier des rencontres – Première étape

Groupe ou organisme consulté	Lieu	Date	Participants
Ministères Ministère des Transports Ministère de l'Environnement Société de la Faune et des Parcs du Québec Ministère des Ressources naturelles, secteur Forêts Ministère des Ressources naturelles, secteur Territoire Ministère des Régions	Baie-Comeau	1999-06-29	9
Élus de la MRC de Manicouagan MRC de Manicouagan Pointe-aux-Outardes Pointe-Lebel Chute-aux-Outardes	Baie-Comeau	1999-06-29	4
Organismes récréotouristiques Association des prospecteurs Manicouagan Association des chasseurs et pêcheurs Manic-Outardes Regroupement des locataires des terres publiques, section Côte-Nord Regroupement des trappeurs de la Côte-Nord Auberge du Lac Sainte-Anne Association des motoneigistes de Manicouagan inc Corporation de la route du lac Sainte-Anne Conseil régional de la Faune Villégiateurs touchés Propriétaires de chalet	Baie-Comeau	1999-08-30	21
Groupes socioéconomiques et environnementaux Centre local de développement de Manicouagan Chambre de commerce de Baie-Comeau Association touristique régionale Manicouagan Ville de Baie-Comeau Commission de la construction du Québec Union internationale des opérateurs Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (international) Fédération de la construction CSN Syndicat des travailleurs de la construction du Québec (CSD) Conseil régional de la faune Corporation d'aménagement et de protection de l'environnement	Baie-Comeau	1999-08-31	15
Villégiateurs touchés			
Groupe de Baie-Comeau	Baie-Comeau	1999-08-31	13
Groupe de Québec	Québec	1999-09-01	8
Donohue- Division Scierie des Outardes	Baie-Comeau	1999-09-17	2
Médias régionaux	Baie-Comeau	1999-09-17	5
Chambre de commerce de Sept-Îles	Sept-Îles	1999-10-12	Environ 50
Fédération des clubs de motoneige du Québec	Montréal	1999-10-15	1
Actionnaires du Club Cap-Nord	Montréal	1999-10-27	2
Zec de Godbout et municipalité de Godbout	Baie-Comeau	1999-11-01	2
Association des motoneigistes Manicouagan	Baie-Comeau	1999-11-01	2
Villégiateurs utilisant la route			
Groupe de Québec	Québec	1999-11-08	19
Groupe de Baie-Comeau	Baie-Comeau	1999-11-09	50
Donohue- Division Scierie des Outardes	Baie-Comeau	1999-11-19	3

Parallèlement aux séances de la TIE, des rencontres de travail et d'information ont également été organisées pour répondre à des besoins particuliers.

Hydro-Québec a tenu dix rencontres entre le 8 décembre 1999 et le 31 mai 2000, soit :

- trois séances de la TIE auxquelles assistaient une vingtaine de représentants de douze organismes et cinq ministères ;
- trois rencontres avec les représentants de l'Association des motoneigistes de Manicouagan inc, dont deux rencontres de travail et une participation à l'assemblée générale annuelle de l'association ;
- trois rencontres d'information avec les villégiateurs touchés et les représentants de l'Auberge du Lac Sainte-Anne ;
- une rencontre portant particulièrement sur les questions environnementales avec la personne-ressource de la TIE.

Le tableau 5-2 présente toutes les rencontres tenues avec les organismes concernés par le projet, la date et le lieu de ces rencontres ainsi que le nombre de personnes présentes.

Tableau 5-2
Calendrier des rencontres – Deuxième étape

Groupe ou organisme consulté	Lieu	Date	Participants
Première table d'information et d'échanges			
Conseil régional de la faune Conseil régional de l'environnement de la Côte-Nord Association des motoneigistes de Manicouagan inc Association des chasseurs et pêcheurs Manic-Outardes Regroupement des locataires des terres publiques, section Côte-Nord Corporation de la route du lac Sainte-Anne MRC de Manicouagan Conseil régional de développement Côte-Nord Centre local de développement de Manicouagan Corporation d'aménagement et de protection de l'environnement Ministère des Ressources naturelles, secteur Territoire Ministère des Ressources naturelles, secteur Forêts Ministère des Régions Société de la Faune et des Parcs du Québec Ministère de l'Environnement Ministère des Transports	Baie-Comeau	1999-12-08	17
Association des motoneigistes de Manicouagan inc Fédérations des clubs de motoneige du Québec	Baie-Comeau	2000-02-08	3
Association des motoneigistes de Manicouagan inc Fédération des clubs de motoneige du Québec	Baie-Comeau	2000-03-28	3

Tableau 5-2
Calendrier des rencontres – Deuxième étape (suite)

Groupe ou organisme consulté	Lieu	Date	Participants
Deuxième table d'information et d'échanges			
Conseil régional de la faune Association des motoneigistes de Manicouagan inc Association des chasseurs et pêcheurs Manic-Outardes Corporation de la route du lac Sainte-Anne MRC de Manicouagan Conseil de bande de Betsiamites Centre local de développement de Manicouagan Chambre de commerce de Baie-Comeau Association touristique régionale Manicouagan Ministère des Ressources naturelles, secteur Territoire Ministère des Ressources naturelles, secteur Forêts Ministère des Régions Société de la Faune et des Parcs du Québec Ministère de l'Environnement Ministère des Transports Personne-ressource	Baie-Comeau	2000-03-29	15
Auberge du Lac Sainte-Anne	Baie-Comeau	2000-03-29	3
Villégiateurs touchés			
Groupe de Baie-Comeau	Baie-Comeau	2000-03-29	17
Groupe de Québec	Québec	2000-03-30	9
Personne-ressource TIE	Baie-Comeau	2000-05-05	1
Association des motoneigistes de Manicouagan inc Fédération des clubs de motoneige du Québec	Baie-Comeau Assemblée générale annuelle de l'AMMI	2000-05-15	Environ 50
Troisième table d'information et d'échanges			
Conseil régional de la faune Association des motoneigistes de Manicouagan inc Association des chasseurs et pêcheurs Manic-Outardes Regroupement des locataires des terres publiques, section Côte-Nord Corporation de la route du lac Sainte-Anne MRC de Manicouagan Conseil de bande de Betsiamites Centre local de développement Manicouagan Chambre de commerce de Baie-Comeau Association touristique régionale Manicouagan Ministère des Ressources naturelles, secteur Territoire Ministère des Ressources naturelles, secteur Forêts Ministère des Régions Ministère des Transports Personne-ressource	Baie-Comeau	2000-05-31	17

5.1.2.1 Table d'information et d'échanges

On a tenu trois séances de la TIE, dont chacune portait sur un thème différent :

- présentation du projet (8 décembre 1999) ;

- présentation de l'état d'avancement du projet (29 mars 2000) ;
- présentation des impacts, des mesures d'atténuation ainsi que du programme de surveillance et de suivi environnemental (31 mai 2000).

5.1.2.2 Rencontres de travail

Parallèlement aux séances de la TIE, deux rencontres de travail ont été organisées avec trois représentants de deux regroupements de motoneigistes, soit, l'Association des motoneigistes de Manicouagan inc (AMMI) et la Fédération des clubs de motoneige du Québec (FCMQ). Ces rencontres visaient essentiellement à établir un nouveau tracé de motoneige qui maintienne un lien avec le Sentier Trans-Québec n^{o} 3 entre Baie-Comeau et Godbout et un autre pour réaménager la boucle locale récréative.

5.1.2.3 Rencontres d'information

Des rencontres d'information avec les villégiateurs touchés ont aussi été organisées au cours de la deuxième étape afin de les tenir au courant des résultats des études, à leur demande. Ce public regroupe les villégiateurs dont la propriété sera directement touchée par les travaux ainsi que ceux qui seront privés d'accès à leur propriété. Pour accommoder un maximum de villégiateurs, ces rencontres ont eu lieu à Baie-Comeau et à Québec. Hydro-Québec a également rencontré trois représentants de l'Auberge du Lac Sainte-Anne afin de les informer de l'impact du projet sur leur propriété et de la procédure qu'Hydro-Québec entend suivre en termes d'acquisition ou de dédommagement, car l'établissement perdra son accès routier et ne sera plus en mesure de poursuivre ses opérations.

En raison du partenariat établi entre Hydro-Québec et le Conseil de bande de Betsiamites, diverses rencontres ont également permis d'informer les Montagnais de l'avancement du projet. En effet, au cours des quatre réunions tenues entre février et mai 2000 par le comité de mise en œuvre de l'*Entente Pesamit*, Hydro-Québec a fait part à la partie montagnaise des progrès des études. Une rencontre d'information a également été organisée avec le Conseil de bande de Betsiamites pour faire part aux conseillers de l'état d'avancement des projets de la Côte-Nord.

5.1.2.4 Actions de presse

Toujours dans l'objectif d'informer la population locale, Hydro-Québec a émis un communiqué de presse le 9 décembre 1999 concernant la mise sur pied de la TIE. L'entreprise a aussi fait paraître deux encarts publicitaires dans les livraisons du 12 février et du 15 avril 2000 du journal *Objectif Plein Jour* afin d'expliquer les derniers développements liés au projet.

5.2 Préoccupations

5.2.1 Route d'accès à la centrale

Deux tracés de la route d'accès à la centrale de la Toulnustouc ont été présentés au milieu d'accueil. Il s'agit de l'accès par la route 389 et de l'accès par la route du lac Sainte-Anne, cette dernière étant très utilisée par la population locale, surtout à des fins récréatives. Dès les premières rencontres, la population a donc exprimé sa préférence pour ce tracé, d'une part parce que l'autre semblait moins sûr et supposait une plus grande distance à parcourir pour accéder au territoire et, d'autre part, parce qu'elle était rassurée par le fait qu'Hydro-Québec continuerait de participer financièrement à l'entretien de la route du lac Sainte-Anne[10].

En décembre 1999, Hydro-Québec choisissait la route du lac Sainte-Anne pour accéder à la centrale.

[10] Hydro-Québec assumera les coûts d'entretien de la route en fonction de l'utilisation qu'elle en fera.

5.2.2 Ennoiement d'un tronçon de route

Le milieu d'accueil du projet s'est montré très sensible à la perte d'un tronçon de la route du lac Sainte-Anne causée par l'agrandissement du réservoir. De nombreux utilisateurs du territoire ont effectivement demandé à Hydro-Québec de maintenir un accès routier au barrage du Lac-Sainte-Anne, à la digue sud-est et au secteur de l'Auberge du Lac Sainte-Anne. Après avoir étudié divers scénarios, l'entreprise a proposé deux nouveaux tracés de route qui satisfont la grande majorité des villégiateurs. Afin de redonner un lien routier jusqu'au barrage du Lac-Sainte-Anne, l'entreprise a suggéré de remettre en état le pont de la rivière Toulnustouc situé au kilomètre 92 de la route du lac Sainte-Anne, ainsi qu'une ancienne route située en rive droite de la rivière. Le lien routier avec la digue sud-est sera assuré par la construction d'un nouveau tronçon de route entre le lac Amariton et l'ancienne route menant à la digue. Quant au lien routier avec le secteur de l'Auberge du Lac-Sainte-Anne, Hydro-Québec ne sera pas en mesure de le maintenir en raison des coûts que cela entraîne. Les villégiateurs du secteur ont été rencontrés afin de leur expliquer la procédure que l'entreprise entend suivre pour l'acquisition ou le dédommagement de leur propriété.

5.2.3 Sentier de motoneige

Le choix de la route du lac Sainte-Anne supposait toutefois que celle-ci serait utilisée à longueur d'année. Or, cette route n'est actuellement pas entretenue en hiver et elle remplit deux fonctions pour les motoneigistes : un tronçon assure le lien avec le Sentier Trans-Québec n^{o} 3 et elle permet au club de motoneige local d'entretenir une boucle récréative pour ses membres.

La FCMQ, l'AMMI et Hydro-Québec ont convenu, au cours de rencontres de travail, de déplacer les deux sentiers, à la satisfaction de toutes les parties.

5.2.4 Période des travaux

Pour des raisons de sécurité, Hydro-Québec restreindra l'accès au territoire pendant les travaux. Toutefois, en raison du très grand nombre de villégiateurs sur le territoire, l'entreprise instaurera des modalités d'accès simples qui permettront à la majorité des utilisateurs du territoire de poursuivre leurs activités de villégiature habituelles sans que leur sécurité et celle des employés du chantier ne soit compromise.

Les participants à la TIE ont, par ailleurs, demandé à Hydro-Québec de vérifier si la ouananiche est présente dans l'un des affluents du lac Amariton. Leur inquiétude est liée au fait qu'Hydro-Québec désire installer le campement des travailleurs aux abords de ce lac. L'entreprise s'est donc engagée à faire les vérifications requises au cours de l'été de 2000 et elle adoptera, au besoin, les mesures nécessaires pour préserver la ressource.

5.2.5 Circulation de l'information

La création de la TIE, les annonces parues dans les hebdomadaires locaux, les rencontres de presse et les rencontres d'information parallèles ont permis d'informer la population sur l'état d'avancement de l'avant-projet et sur l'échéancier prévu.

5.2.6 Retombées économiques

Comme c'est le cas pour l'ensemble des projets d'Hydro-Québec, les retombées économiques régionales constituent une préoccupation majeure pour la population concernée. Le contexte économique difficile qui sévit actuellement dans la région, surtout dans le secteur de la construction, engendre de grandes attentes du milieu face au projet. Forte de l'expérience du projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3, l'entreprise s'est engagée auprès des représentants de la région de la Côte-Nord à mettre sur pied un nouveau comité d'optimisation des retombées économiques liées au projet. Formé d'intervenants du domaine économique représentatifs de toute la région, ce comité aura pour objectif de trouver des moyens de maximiser les retombées économiques régionales pendant la période des travaux. Hydro-Québec souhaite mettre ce comité sur pied au cours du processus d'obtention des autorisations gouvernementales.

Par ailleurs, dans le cadre de l'*Entente Pesamit* conclue avec les Montagnais de Betsiamites, l'adoption de diverses mesures est prévue en vue de maximiser les retombées économiques dans cette communauté et de favoriser leur collaboration à la réalisation du projet.

5.2.7 Villégiature

Les villégiateurs touchés par l'agrandissement du lac Sainte-Anne ou par les travaux de construction ont fait part à Hydro-Québec de plusieurs préoccupations. Ils se sont montrés particulièrement sensibles à la compensation que l'entreprise leur offrira. Afin de les rassurer, Hydro-Québec s'est engagée à entreprendre des négociations privées avec les personnes concernées dès que le rapport d'avant-projet sera déposé pour convenir d'une entente de principe avec chacune d'entre elles (dans la mesure où les autorisations gouvernementales seront obtenues et le projet réalisé).

Certains villégiateurs touchés ont, par ailleurs, souligné qu'il leur sera difficile de trouver un nouveau site de pêche en rivière similaire à celui dont ils profitent actuellement.

L'aérodrome non homologué qui sera ennoyé par le nouveau plan d'eau est actuellement utilisé par les villégiateurs de ce secteur qui ont manifesté leur désir que celui-ci soit déplacé ; ils ont cependant convenu qu'aucun nouvel emplacement ne saurait tous les satisfaire.

5.3 Revue de presse

En octobre 1997, les médias régionaux mentionnent l'intérêt d'Hydro-Québec pour la construction d'une centrale sur la rivière Toulnustouc.

En mars 1998, Hydro-Québec obtient les autorisations gouvernementales nécessaires pour commencer l'avant-projet. La nouvelle est traitée par l'ensemble des médias québécois. Les grandes lignes du projet (puissance, coût, utilisation du lac Sainte-Anne, etc.) sont présentées.

À la fin de mars 1998, les Montagnais de Betsiamites protestent contre le projet, affirmant que la centrale prévue sera située sur leur territoire ancestral. Le négociateur de la communauté montagnaise rappelle qu'ils attendent que leur poursuite de 500 000 000 $ contre Hydro-Québec soit réglée avant de se prononcer sur le projet.

L'avant-projet est suspendu pendant un an afin de favoriser l'accueil favorable du projet par les organismes du milieu touché.

Le 21 juin 1999, à Papinachois, le chef du Conseil de bande de Betsiamites, René Simon, et le président d'Hydro-Québec, André Caillé, signent une lettre d'intention de partenariat relative aux projets de dérivation partielle des rivières Sault aux Cochons, Portneuf et Manouane ainsi qu'au projet d'aménagement de la Toulnustouc. Avec l'approbation de la communauté obtenue par référendum (79,5 %), l'entente est signée le 2 septembre 1999 ; l'ensemble des médias québécois en parlent comme d'une entente historique.

Au début de septembre 1999, certains médias régionaux mentionnent qu'Hydro-Québec poursuit ses rencontres de consultation avec différents groupes touchés par le projet. On précise que les impacts prévus seraient relativement faibles pour une centrale de cette envergure.

Le 28 octobre 1999, les médias régionaux annoncent la signature d'une entente entre Hydro-Québec et la MRC de Manicouagan relativement au projet. L'entente porte sur la création d'un fonds de développement auquel Hydro-Québec versera 13 000 000 $ pour permettre la réalisation de projets à caractère culturel, social, environnemental ou économique sur le territoire de la MRC.

Le 8 novembre 1999, dans le quotidien montréalais *La Presse*, le projet est mentionné comme le seul projet rentable à l'horizon pour Hydro-Québec.

Le 3 décembre 1999, des quotidiens à grand tirage, soit *Le Soleil*, *La Presse* et *Le Devoir*, rapportent une déclaration du chef du Conseil de bande de Betsiamites, René Simon, à propos de l'entente signée entre sa communauté et Hydro-Québec l'été précédent. Selon celui-ci, il ne s'agirait pas seulement d'un moment historique, mais de « la plus évidente et représentative réussite du développement moderne de la société québécoise des dernières années ». La veille, le chef Simon avait prononcé un discours devant les membres de l'Association de l'industrie électrique du Québec qui s'étaient réunis à Montréal.

Le 16 décembre 1999, la radio locale CHLC rapporte les faits saillants de la première TIE tenue la semaine précédente et mentionne les principales préoccupations des groupes rencontrés. Elles concerneraient le choix de l'accès routier à la nouvelle centrale, le remplacement du tronçon de route qui sera ennoyé, le sentier de motoneige et les retombées économiques régionales.

Le 4 janvier 2000, le journal sept-îlien *Le Nord-Est* et CBSI, la radio d'État sur la Côte-Nord, mentionnent le projet dans leur revue annuelle de début d'année. On le présente comme étant créateur d'emplois et d'investissements pour l'an 2000, selon les propos respectifs du représentant de la Corporation de promotion industrielle et commerciale de Sept-Îles et ceux du maire de Baie-Comeau.

Le 4 janvier 2000, le journal *Les Affaires* présente un court article sur les échanges d'Hydro-Québec avec le milieu d'accueil dans le cadre du projet. On y explique sommairement les objectifs de la TIE.

Le 4 mars 2000, dans la revue *Les Affaires*, un article portant sur les infrastructures nécessaires pour diversifier l'économie régionale mentionne le projet comme un grand chantier dont la réalisation est à l'étude.

Le 23 mars 2000, la radio d'État sur la Côte-Nord, CBSI, parle de la réparation de la digue sud-est qui sera effectuée dans le cadre du projet. On y explique sommairement le type de réfection dont il s'agit et on précise que ce scénario fera économiser 6 000 000 $ à Hydro-Québec par rapport à un scénario de reconstruction.

Les 19 et 26 avril 2000 respectivement, la radio et le journal locaux rapportent la tenue d'une assemblée du Comité de survie des travailleurs de la Côte-Nord. On y mentionne qu'un des objectifs de ce regroupement de près de 250 personnes est d'accélérer la mise en chantier des grands projets de construction d'Hydro-Québec, dont le projet d'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc.

5.4 Position des organismes

La MRC de Manicouagan a proclamé son appui au projet à maintes reprises. En plus d'avoir adopté, en juin 2000, une résolution favorable à sa réalisation, elle a également signé, en octobre 1999, une entente de principe avec Hydro-Québec. Cette entente porte sur la création d'un fonds de développement dans lequel l'entreprise versera une somme d'argent à la MRC de Manicouagan au moment de l'obtention du certificat autorisant la réalisation du projet. Créé en réponse à la préoccupation des élus du milieu d'accueil, qui souhaitent bénéficier de retombées économiques à long terme des projets de développement hydroélectrique.

Par suite de l'entente de partenariat signée entre le Conseil de bande de Betsiamites et Hydro-Québec, la communauté montagnaise de Betsiamites a confirmé son appui au projet par le biais d'un référendum réalisé en août 1999. Signée le 2 septembre 1999, l'*Entente Pesamit* prévoit notamment la collaboration de cette communauté à la réalisation du projet.

Les organismes récréotouristiques représentant les très nombreux utilisateurs du territoire se disent, pour leur part, satisfaits des propositions de déplacement du tronçon de route ennoyé et des sentiers de motoneige. L'accessibilité des résultats des études a aussi été grandement appréciée.

Bien que détenant encore peu d'informations sur les retombées économiques régionales du projet, les regroupements socioéconomiques se montrent confiants des bénéfices du projet pour le milieu d'accueil et satisfaits de la création d'un comité des retombées économiques.

Les villégiateurs dont le chalet se situe dans la zone ennoyée ou dans celle des travaux constituent le public le plus touché par le projet. La majorité d'entre eux semblent confiants d'en arriver à une entente acceptable pour les deux parties.

5.5 Bilan

Par la signature de l'*Entente Pesamit*, avec les Montagnais de Betsiamites, et de l'*Entente Toulnustouc*, avec la MRC de Manicouagan, les communautés locales ont démontré qu'elles accueillaient favorablement le projet.

Hydro-Québec a toutefois mis en œuvre un programme de communication pendant l'avant-projet afin que les organismes représentant la population puissent exprimer leurs préoccupations et que le projet s'intègre le plus harmonieusement possible à son environnement.

La formule des TIE a déjà fait ses preuves avec d'autres projets nord-côtiers et a, encore une fois, été grandement appréciée, non seulement par le milieu d'accueil, mais aussi par Hydro-Québec. En effet, les échanges avec les participants à la TIE se sont, à plusieurs reprises, révélés précieux pour l'entreprise et l'ont aidée à faire du projet d'aménagement de la Toulnustouc un projet acceptable.

Chapitre 6 Méthodologie d'évaluation des impacts

Les objectifs, les méthodes et les résultats liés aux inventaires effectués sur le terrain et aux enquêtes auprès des populations sont décrits dans les annexes du volume 2.

L'étude des milieux physique, naturel et humain a été abordée en tenant compte de la problématique environnementale liée aux secteurs de la zone d'influence (carte 1-1). La délimitation de ces secteurs repose sur les données du cahier des renseignements généraux (Hydro-Québec, 1997a) ainsi que sur les résultats préliminaires des consultations auprès des intervenants du milieu d'accueil. Elle a permis, par des relevés de terrain et des enquêtes, de cibler les composantes des milieux naturel et humain qui semblent être des enjeux potentiels ou soulever des préoccupations particulières au sein des populations concernées.

6.1 Étude du milieu

La problématique associée au secteur du futur réservoir, qui se situe entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le futur barrage de la Toulnustouc, résulte de l'agrandissement du lac Sainte-Anne, ce qui entraînera une perte d'habitat terrestre et riverain, des modifications du milieu aquatique (qui passera de lotique à lentique) et des changements dans l'utilisation du territoire faite par les populations allochtones et montagnaises. Les relevés et les enquêtes ont donc surtout porté sur la qualification et la quantification des habitats terrestres et riverains qui seront perdus, sur la caractérisation des populations de poissons et sur leurs habitats ainsi que sur la caractérisation et la compréhension de l'utilisation du territoire par les populations humaines.

Le secteur à débit réduit, situé entre le barrage projeté et le canal de fuite de la future centrale de la Toulnustouc, verra son débit diminué de beaucoup. Les caractéristiques hydrauliques de ce secteur (niveau de l'eau, vitesse d'écoulement) seront donc modifiées, ce qui est susceptible d'affecter l'habitat du poisson. Les efforts ont donc principalement porté sur la caractérisation et la quantification de cet habitat, notamment celui de l'omble de fontaine qui constitue l'espèce sportive la plus prisée de la zone d'influence.

Le secteur à débit modifié, situé entre le canal de fuite de la future centrale et la limite d'influence du réservoir Manic 2, subira les répercussions de l'exploitation de la centrale, particulièrement au moment des pointes horaires (modification rapide du niveau de l'eau et de la vitesse d'écoulement). Ce secteur constitue un habitat pour les espèces ichtyennes d'eau lente et ses rives sont particulièrement sensibles à l'érosion. Les populations allochtones et montagnaises utilisent également cette zone à des fins de subsistance, de pêche ou de villégiature. Les relevés ont donc été axés sur l'habitat du grand brochet, poisson représentatif des espèces d'eau lente, sur la caractérisation géomorphologique des rives ainsi que sur la connaissance du schéma d'exploitation et d'utilisation du territoire par les populations humaines.

6.2 Détermination et évaluation des impacts

Depuis plusieurs décennies, Hydro-Québec réalise des études d'impact de ses projets hydroélectriques sur l'environnement. Au fil des ans, la démarche méthodologique privilégiée par l'entreprise a évolué et s'est considérablement améliorée.

Les principaux outils élaborés aux fins de détermination et d'évaluation des impacts sont les suivants :

- une matrice qui permet d'illustrer les interrelations entre les composantes du projet et celles du milieu de manière à cerner certaines relations de cause à effet ;
- une grille qui sert à évaluer la valeur de chacune des composantes du milieu touchées, l'intensité de la perturbation ainsi que sa portée spatiale et temporelle de manière à préciser l'importance de l'impact sur une composante du milieu donnée.

Chacun de ces outils est le fruit d'un processus continuel de remise en question de la part des spécialistes de l'évaluation environnementale, tant à Hydro-Québec que dans la pratique privée. Une méthode structurée d'évaluation de l'importance des impacts a été élaborée au début des années 90 dans le cadre des études d'impact liées aux projets Eastmain-1 et Sainte-Marguerite-3 (Hydro-Québec, 1991a, 1991b). Cette méthode, qui utilise une grille d'évaluation, a été par la suite modifiée pour l'étude d'impact de la réfection des protections en enrochement des aménagements de la Bersimis-2 (Hydro-Québec, 1997b) et de la Hart-Jaune (Hydro-Québec, 1998).

La méthode présentée dans les sections qui suivent (figure 6-1) a récemment été revue et améliorée à la lumière, notamment, des enseignements tirés de l'analyse des projets de dérivation partielle des rivières Sault aux Cochons et Portneuf (Hydro-Québec, 1999a, 1999b) par le ministère de l'Environnement du Québec (MENV).

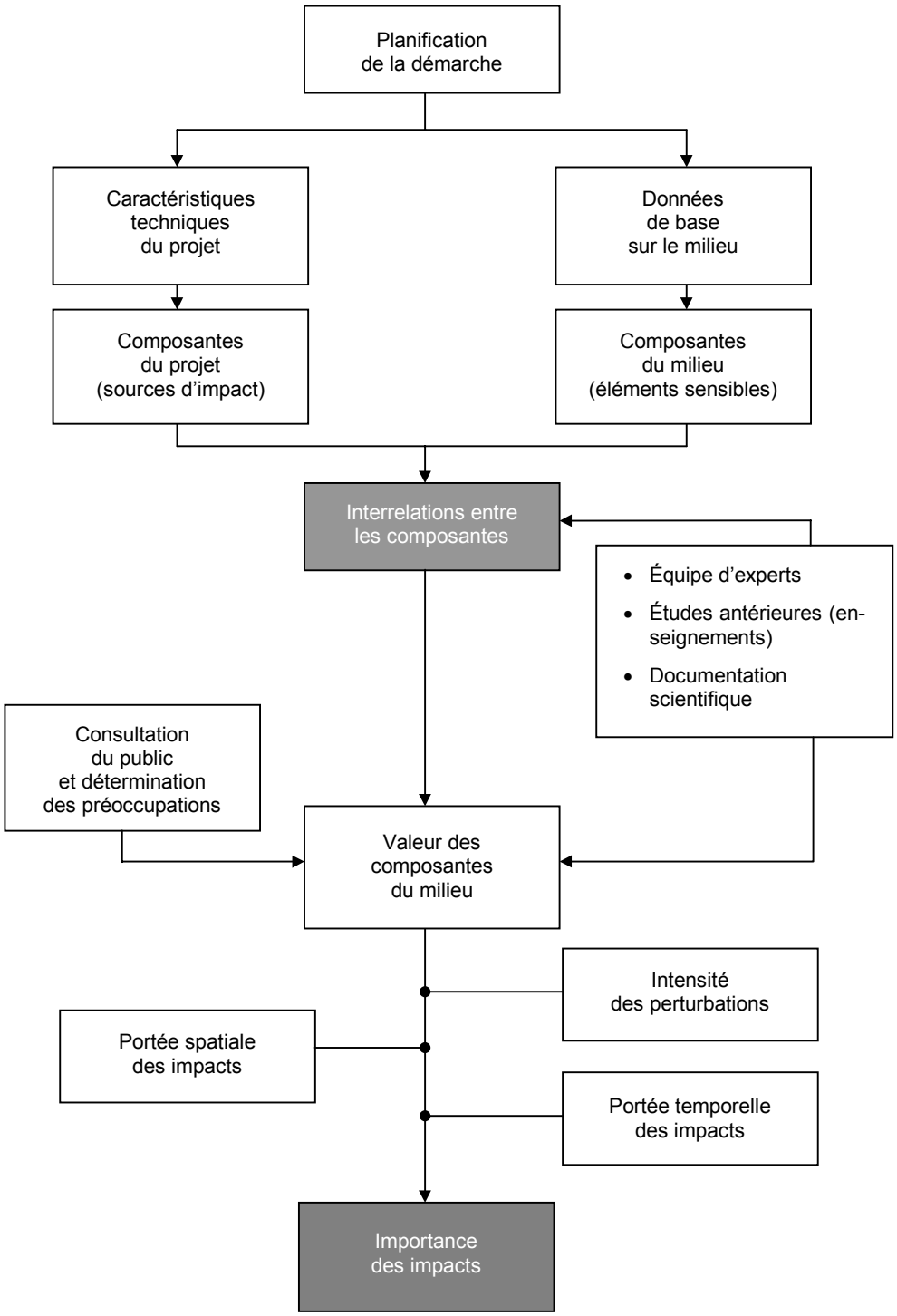


Figure 6-1
Démarche méthodologique utilisée pour déterminer et évaluer les impacts

6.2.1 Détermination des interrelations

La première étape de la démarche méthodologique utilisée consiste à bien définir les composantes du projet (sources d'impact) ainsi que celles du milieu (éléments sensibles) puis, à l'aide d'une matrice, à déterminer les interrelations potentielles significatives entre les sources d'impact et les éléments sensibles. Cette détermination est faite à partir des données suivantes :

- caractéristiques techniques du projet ;
- données de base sur le milieu ;
- enseignements tirés de projets similaires ;
- documentation scientifique ;
- opinions d'experts.

Le résultat de l'exercice est représenté dans une matrice d'interrelations (tableau 6-1) qui permet d'analyser les répercussions environnementales du projet en précisant les effets de ses composantes sur chaque élément sensible du milieu. L'analyse tient compte de tous les ouvrages mis en place et des deux phases de réalisation du projet, soit celles de construction et d'exploitation.

6.2.1.1 Phase de construction

La phase de construction comprend quatre grandes composantes :

- construction des infrastructures et des ouvrages ;

  Cette composante inclut toutes les activités liées à la construction des infrastructures et des ouvrages, depuis l'exploitation de zones d'emprunt, l'aménagement de routes et de campements et la mise en place de la dérivation provisoire jusqu'au décapage du site des ouvrages et au déboisement du secteur ennoyé.

- présence des travailleurs ;

  Cette composante permet de circonscrire les effets de la présence de travailleurs dans le campement situé près du lac Amariton ainsi que ceux de leurs déplacements possibles entre ce campement et Baie-Comeau.

- achat de biens et de services ;

  Cette composante permet d'apprécier les retombées économiques locales et régionales du projet durant la phase de construction (quatre ans et demi).

- mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

  Cette composante permet de tenir compte des effets de la montée rapide du niveau de l'eau dans la portion de 22 km^2 qui sera intégrée au lac Sainte-Anne. Cette composante inclut également les effets de la coupure du débit en aval du barrage de la Toulnustouc pendant la période de mise en eau (de deux à trois semaines).

6.2.1.2 Phase d'exploitation

La phase d'exploitation comporte cinq grandes composantes :

- présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ;

  Cette composante vise à cerner les répercussions de la présence du nouveau plan d'eau de 22 km^2 et de l'exploitation de la centrale de la Toulnustouc sur le marnage du lac Sainte-Anne et de son agrandissement.

- réduction du débit et gestion des crues ;

  Cette composante permet d'étudier l'effet du barrage de la Toulnustouc sur le niveau de l'eau dans le secteur à débit réduit. Ce secteur sera alimenté en permanence par un débit réservé ainsi que par les débits provenant occasionnellement de l'évacuateur de crues. Cette composante inclut également les effets de la présence même du barrage et de l'évacuateur de crues.

- gestion de la centrale ;

  Cette composante permet d'évaluer les effets de l'exploitation de la centrale de la Toulnustouc dans le secteur à débit modifié. La présence même de la centrale est comprise dans cette composante.

- présence de la route d'accès ;

  Cette composante permet de cerner les effets de la présence d'une route entretenue à l'année (entre la route 138, au sud, et la future centrale, au nord) sur l'utilisation du territoire.

- achat de biens et de services.

  Cette composante permet d'évaluer les retombées économiques du projet liées à l'exploitation des nouvelles installations de production.

Tableau 6-1
Matrice d'interrelations entre les composantes du milieu et celles du projet

Composantes du milieu		Composantes du projet – Phase de construction			
		Construction des infrastructures et des ouvrages	**Présence des travailleurs**	**Achats de biens et de services**	**Mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne**
Hydraulique et hydrologie		√			√
Sensibilité des rives à l'érosion		√			√
Régime thermique et régime des glaces					√
Qualité de l'eau		√			√
Végétation	Terrestre	√			√
	Riveraine et aquatique	√			√
	Espèces floristiques rares	√			
Faune ichtyenne	Habitat de l'omble de fontaine	√	√		√
	Habitat du grand brochet				√
	Populations	√			√
Faune terrestre	Grande faune	√			√
	Petite faune	√			√
	Castor	√			√
	Espèces fauniques rares	√			√
Faune avienne	Sauvagine	√			√
	Rapaces	√			√
	Espèces aviennes rares	√			√
Économie locale et régionale			√	√	
Utilisation du territoire	Montagnais de Betsiamites	√	√		√
	Allochtones	√	√		√
	Exploitation forestière				√
Archéologie		√			√
Paysage		√			√

Tableau 6-1
Matrice d'interrelations entre les composantes du milieu et celles du projet (suite)

Composantes du milieu*		**Composantes du projet – Phase d'exploitation**			
		Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	**Réduction du débit et gestion des crues**	**Gestion de la centrale**	**Présence de la route d'accès**
Hydraulique et hydrologie		√	√	√	
Sensibilité des rives à l'érosion		√	√	√	
Régime thermique et régime des glaces		√	√	√	
Qualité de l'eau		√	√	√	
Végétation	Terrestre				
	Riveraine et aquatique	√	√	√	
	Espèces floristiques rares				
Faune ichtyenne	Habitat de l'omble de fontaine	√	√	√	
	Habitat du grand brochet			√	
	Populations	√	√	√	
Faune terrestre	Grande faune	√	√		
	Petite faune	√	√	√	
	Castor	√	√	√	
	Espèces fauniques rares				√
Faune avienne	Sauvagine	√	√	√	
	Rapaces				
	Espèces aviennes rares				
Économie locale et régionale		√			√
Utilisation du territoire	Montagnais de Betsiamites	√		√	√
	Allochtones	√		√	√
	Exploitation forestière				
Archéologie					
Paysage		√	√	√	√

* Bien que la composante « achat de biens et de services » ne figure pas au tableau, elle a été prise en considération dans l'évaluation des impacts sur l'économie régionale et locale.

6.2.2 Analyse des impacts

La deuxième étape de la démarche méthodologique utilisée consiste à analyser qualitativement et quantitativement, si possible, les répercussions réelles du projet sur les composantes du milieu. L'ensemble des répercussions prévues sur ces composantes permet ensuite d'évaluer l'impact global d'une phase du projet à l'aide de quatre critères précis :

- valeur des composantes du milieu ;
- intensité des perturbations ;
- portée spatiale des impacts ;
- portée temporelle des impacts.

6.2.2.1 Valeur des composantes du milieu

La valeur des composantes du milieu permet de décrire le degré de protection qui leur est accordé ou la sensibilité du public à cet égard. On distingue deux types de valorisation : celle qui est attribuée par les spécialistes du domaine concerné (scientifiques, gestionnaires de la ressource, autorités gouvernementales, etc.) et celle qui est attribuée par le public (utilisateurs, populations locales, organismes régionaux, etc.). La valeur respective des composantes du milieu a été déterminée par l'équipe de projet sur la base des connaissances scientifiques dont on dispose et des lois en vigueur ainsi qu'à l'aide des données recueillies auprès de la population et des intervenants du milieu d'accueil.

La valeur accordée à chacune des composantes du milieu a été établie à partir de la valorisation attribuée par les spécialistes du domaine concerné et par le public (tableau 6-2). En cas de divergence d'opinion entre les spécialistes et le public, la valeur accordée a été établie au moyen d'une grille permettant d'établir un équilibre entre les points de vue (tableau 6-3).

Tableau 6-2
Valeur accordée aux composantes du milieu

Composante du milieu	Valorisation		Valeur
	Spécialistes	Public	
Végétation terrestre	Faible	Faible	Faible
Végétation riveraine et aquatique	Moyenne	Faible	Faible
Espèces floristiques rares	Forte	Moyenne	Forte
Population ichtyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Habitat du grand brochet	Moyenne	Faible	Faible
Habitat de l'omble de fontaine	Forte	Forte	Forte
Grande faune	Moyenne	Forte	Forte
Petite faune	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Castor	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Espèces fauniques rares	Forte	Moyenne	Forte
Sauvagine	Forte	Faible	Moyenne
Rapaces	Forte	Moyenne	Forte
Espèces aviennes rares	Forte	Forte	Forte
Économie locale et régionale	Forte	Forte	Forte
Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites	Forte	Forte	Forte
Utilisation du territoire par les allochtones	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Utilisation du territoire par les sociétés forestières	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Archéologie	Forte	Moyenne	Forte
Paysage	Faible	Moyenne	Faible

Tableau 6-3
Valeur accordée aux composantes du milieu en cas de divergence d'opinion

Valorisation		Valeur
Spécialistes	Public	
Forte	Moyenne	Forte
Moyenne	Forte	Forte
Faible	Forte	Moyenne
Forte	Faible	Moyenne
Faible	Moyenne	Faible
Moyenne	Faible	Faible

Aucune valeur n'a été accordée aux composantes du milieu physique, car ce sont les effets des modifications de ces composantes sur les diverses utilisations par les ressources fauniques (p. ex., les modifications de l'hydraulique ont un effet sur l'habitat du poisson) ou par les populations humaines (p. ex., la modification du niveau de l'eau a un effet sur les sites de campement en bordure de la rivière) qui en déterminent le degré de valorisation.

On distingue trois classes dans la valeur accordée aux composantes du milieu :

Forte Une composante du milieu présente une valeur forte lorsqu'une des deux conditions suivantes est remplie :

- la composante est protégée par une loi ou fait l'objet de mesures de protection particulières ;
- la protection ou la conservation de l'intégrité de la composante fait l'objet d'un consensus parmi les spécialistes et les gestionnaires ou dans l'ensemble des publics concernés.

Une valeur forte est généralement accordée à une composante du milieu présentant un caractère d'unicité ou de rareté.

Moyenne Une composante du milieu présente une valeur moyenne lorsqu'une des deux conditions suivantes est remplie :

- la conservation ou la protection de l'intégrité de la composante représente un sujet de préoccupation moindre pour les spécialistes et les gestionnaires ou pour l'ensemble des publics concernés ;
- la composante représente un sujet de préoccupation mais ne fait pas l'objet d'un consensus parmi les spécialistes et les gestionnaires ou dans l'ensemble des publics concernés.

Faible Une composante du milieu présente une valeur faible lorsque sa conservation, sa protection ou son intégrité ne font que peu ou pas l'objet de préoccupations parmi les spécialistes et les gestionnaires ou dans l'ensemble des publics concernés.

6.2.2.2 Intensité des perturbations

L'intensité des perturbations vise à qualifier la nature perturbatrice des composantes du projet par rapport à chaque composante du milieu.

On distingue trois classes dans la valeur accordée à l'intensité des perturbations :

Forte Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle détruit ou altère l'intégrité de cette composante de façon significative, c'est-à-dire d'une manière susceptible d'entraîner son déclin ou un changement important de sa répartition générale dans le milieu.

Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle compromet ou limite d'une manière importante l'utilisation de cette composante par une communauté ou une population régionale.

Moyenne Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est moyenne lorsqu'elle détruit ou altère cette composante dans une proportion moindre sans en remettre l'intégrité en cause, mais d'une manière susceptible d'entraîner une modification limitée de sa répartition générale dans le milieu.

Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est moyenne lorsqu'elle touche un aspect environnemental ou qu'elle compromet l'utilisation de cette composante par une partie de la population régionale sans toutefois en remettre l'intégrité en cause ni l'utilisation.

Faible Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle altère faiblement cette composante sans en remettre l'intégrité en cause ni entraîner de diminution ou de changement significatif de sa répartition générale dans le milieu.

Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle touche peu un aspect environnemental ou l'utilisation de cette composante sans toutefois en remettre l'intégrité en cause ni l'utilisation.

6.2.2.3 Portée spatiale des impacts

L'ensemble des répercussions subies par les composantes du milieu définit des impacts dont la portée spatiale est liée à la superficie et au rayonnement exercé sur chacune de ces composantes.

On distingue trois classes pouvant être accordées à la portée spatiale des impacts :

Régionale La portée spatiale d'un impact sur une composante du milieu est régionale lorsqu'il est ressenti à l'échelle de l'ensemble de ce milieu ou sur une grande superficie, comme la région de la Côte-Nord, le territoire de la MRC ou le lac Sainte-Anne.

Locale La portée spatiale d'un impact sur une composante du milieu est locale lorsqu'il est ressenti sur une portion limitée de ce milieu, p. ex., sur l'habitat utilisé par une espèce donnée dans un lac ou un tronçon de rivière, sur l'utilisation d'une ressource par une communauté locale ou encore sur l'ensemble d'un territoire organisé dans une région donnée. Un impact local ne touche qu'un espace limité et peut être ressenti à l'intérieur de l'un ou de plusieurs des secteurs de la zone d'influence (secteur du futur réservoir, secteur à débit réduit et secteur à débit modifié).

Ponctuelle La portée spatiale d'un impact sur une composante du milieu est ponctuelle lorsqu'il est ressenti dans un espace réduit et circonscrit de ce milieu, qu'il en touche une faible superficie ou qu'il n'est perceptible que par un groupe restreint de personnes (p. ex., lorsque l'impact se fait sentir sur un élément ponctuel du milieu tel un quai, un chalet ou une frayère, ou lorsqu'il touche une aire de chantier).

6.2.2.4 Portée temporelle des impacts

La portée temporelle des impacts sur chacune des composantes du milieu permet d'en préciser la durée et le caractère soit sporadique soit continu dans le temps.

On distingue trois classes pouvant être accordées à la portée temporelle des impacts :

Longue La portée temporelle d'un impact sur une composante du milieu est longue lorsqu'il est ressenti, de façon continue ou discontinue, pendant toute la durée de vie d'un équipement ou assez longtemps pour compromettre soit le recrutement naturel d'une population pendant plusieurs générations, soit l'utilisation de la composante par une communauté ou la population régionale pendant plusieurs années (10 ans et plus après la fin des travaux).

Moyenne La portée temporelle d'un impact sur une composante du milieu est moyenne lorsqu'il est ressenti, de façon continue ou discontinue, assez longtemps pour compromettre soit le recrutement naturel d'une population pendant quelques générations, soit l'utilisation de la composante par une communauté ou par la population régionale pendant quelques années (de 1 à 10 ans après la fin des travaux).

Courte La portée temporelle d'un impact sur une composante du milieu est courte lorsqu'il est ressenti de façon continue ou discontinue et qu'il entraîne uniquement des conséquences à court terme. Généralement, cette durée caractérise soit la période des travaux (quatre ans et demi), soit une période d'activités précises qui peut varier de quelques jours à quelques mois à l'intérieur de la période des travaux.

6.2.3 Détermination de l'importance des impacts

La troisième étape de la démarche méthodologique utilisée vise à intégrer les quatre critères précédents, soit la valeur des composantes du milieu, l'intensité des perturbations, la portée spatiale des impacts et leur portée temporelle, facteurs qui ont tous la même importance relative au cours de l'étape d'analyse des impacts.

L'importance des impacts est, elle aussi, caractérisée par trois classes : forte, moyenne ou faible (tableau 6-4). Pour l'évaluer, on accorde une pondération (indiquée entre parenthèses dans le tableau) aux trois classes caractérisant chacun des quatre critères, puis on multiplie ces pondérations pour obtenir une cote. Pour que l'importance d'un impact soit forte, il faut qu'il ait reçu une cote minimale de 24 (le maximum possible étant de 81). Une telle cote résulte de la synergie de différents facteurs, c'est-à-dire qu'il faut qu'au moins un des critères ait une valeur élevée (pondération de 3) et que les trois autres aient une valeur au moins moyenne (pondération de 2). Les impacts d'importance moyenne sont ceux dont la cote se situe entre 9 et 23 inclusivement, alors que ceux qui ont une importance faible correspondent à une cote est de 8 et moins.

La détermination du type d'impact (positif ou négatif) termine l'évaluation des impacts sur les composantes du milieu.

L'évaluation de l'importance des impacts a d'abord porté sur la phase de construction, puis sur la phase d'exploitation. Cette évaluation tient compte des mesures courantes qu'Hydro-Québec applique d'emblée à tous ses projets ainsi que des mesures d'atténuation particulières intégrées à la conception du projet (chapitre 4). D'autres mesures d'atténuation particulières peuvent, dans certains cas, s'appliquer de façon à réduire l'importance des impacts prévus. On parle alors d'impacts résiduels.

Tableau 6-4
Grille d'évaluation de l'importance des impacts

Valeur de la composante du milieu	Intensité de la perturbation	Portée spatiale de l'impact	Portée temporelle de l'impact	Cote	Importance de l'impact		
					Forte	Moyenne	Faible
Forte (3)	Forte (3)	Régionale (3)	Longue (3)	81	√		
			Moyenne (2)	54	√		
			Courte (1)	27	√		
		Locale (2)	Longue (3)	54	√		
			Moyenne (2)	36	√		
			Courte (1)	18		√	
		Ponctuelle (1)	Longue (3)	27	√		
			Moyenne (2)	18		√	
			Courte (1)	9		√	
	Moyenne (2)	Régionale (3)	Longue (3)	54	√		
			Moyenne (2)	36	√		
			Courte (1)	18		√	
		Locale (2)	Longue (3)	36	√		
			Moyenne (2)	24	√		
			Courte (1)	18		√	
		Ponctuelle (1)	Longue (3)	18		√	
			Moyenne (2)	12		√	
			Courte (1)	6			√
	Faible (1)	Régionale (3)	Longue (3)	27	√		
			Moyenne (2)	18		√	
			Courte (1)	9		√	
		Locale (2)	Longue (3)	18		√	
			Moyenne (2)	12		√	
			Courte (1)	6			√
		Ponctuelle (1)	Longue (3)	9		√	
			Moyenne (2)	6			√
			Courte (1)	3			√

Tableau 6-4
Grille d'évaluation de l'importance des impacts (suite)

Valeur de la composante du milieu	Intensité de la perturbation	Portée spatiale de l'impact	Portée temporelle de l'impact	Cote	Importance de l'impact		
					Forte	Moyenne	Faible
Moyenne (2)	Forte (3)	Régionale (3)	Longue (3)	54	√		
			Moyenne (2)	36	√		
			Courte (1)	18		√	
		Locale (2)	Longue (3)	36	√		
			Moyenne (2)	24	√		
			Courte (1)	12		√	
		Ponctuelle (1)	Longue (3)	18		√	
			Moyenne (2)	12		√	
			Courte (1)	6			√
	Moyenne (2)	Régionale (3)	Longue (3)	36	√		
			Moyenne (2)	24	√		
			Courte (1)	12		√	
		Locale (2)	Longue (3)	24	√		
			Moyenne (2)	16		√	
			Courte (1)	8			√
		Ponctuelle (1)	Longue (3)	12		√	
			Moyenne (2)	8			√
			Courte (1)	4			√
	Faible (1)	Régionale (3)	Longue (3)	18		√	
			Moyenne (2)	12		√	
			Courte (1)	6			√
		Locale (2)	Longue (3)	12		√	
			Moyenne (2)	8			√
			Courte (1)	4			√
		Ponctuelle (1)	Longue (3)	6			√
			Moyenne (2)	4			√
			Courte (1)	2			√

Tableau 6-4
Grille d'évaluation de l'importance des impacts (suite)

Valeur de la composante du milieu	Intensité de la perturbation	Portée spatiale de l'impact	Portée temporelle de l'impact	Cote	Importance de l'impact		
					Forte	Moyenne	Faible
Faible (1)	Forte (3)	Régionale (3)	Longue (3)	27	√		
			Moyenne (2)	18		√	
			Courte (1)	9		√	
		Locale (2)	Longue (3)	18		√	
			Moyenne (2)	12		√	
			Courte (1)	6			√
		Ponctuelle (1)	Longue (3)	9		√	
			Moyenne (2)	6			√
			Courte (1)	3			√
	Moyenne (2)	Régionale (3)	Longue (3)	18		√	
			Moyenne (2)	12		√	
			Courte (1)	6			√
		Locale (2)	Longue (3)	12		√	
			Moyenne (2)	8			√
			Courte (1)	4			√
		Ponctuelle (1)	Longue (3)	6			√
			Moyenne (2)	4			√
			Courte (1)	2			√
	Faible (1)	Régionale (3)	Longue (3)	9		√	
			Moyenne (2)	6			√
			Courte (1)	3			√
		Locale (2)	Longue (3)	6			√
			Moyenne (2)	4			√
			Courte (1)	2			√
		Ponctuelle (1)	Longue (3)	3			√
			Moyenne (2)	2			√
			Courte (1)	1			√

Chapitre 7 Hydraulique et hydrologie

Les méthodes se rapportant à l'hydraulique et à l'hydrologie sont fournies à l'annexe A du volume 2.

Le régime hydrologique de la rivière Toulnustouc en aval du lac Sainte-Anne est fortement influencé par la gestion du réservoir qu'est, en fait, ce lac. Ce régime hydrologique est progressivement modifié par les apports des tributaires d'aval qui redonnent partiellement à la rivière un régime hydrologique naturel. Les débits historiques ont été utilisés pour décrire le régime hydrologique actuel à la sortie du lac Sainte-Anne. Les apports des tributaires sont caractérisés par leur débit module et par leur crue moyenne annuelle. Ces débits modules ont été calculés par comparaison avec les rivières Godbout, Des Rapides et Matamec, qui font partie de la même région hydrographique (ministère de l'Environnement, 1981), alors que les débits maximaux journaliers correspondant à la crue moyenne annuelle ont été estimés à l'aide d'une formule régionale qu'on doit à Desforges et Tremblay (1974).

La description du régime d'écoulement a été faite à partir des données suivantes :

- cartes topographiques à l'échelle de 1 : 50 000 ;
- mesures des sections transversales ;
- mesures des lignes d'eau à divers débits ;
- mesures de la vitesse d'écoulement à divers débits ;
- modélisation hydraulique (modèle Hec-2) pour des débits différents de ceux qui ont fait l'objet de mesures de niveau ou de vitesse d'écoulement.

Les sections transversales ont été divisées en trois parties pour permettre au modèle de calculer séparément la profondeur et la vitesse d'écoulement dans trois tronçons : la partie centrale de la rivière, qui correspond en général au chenal principal, et les parties gauche et droite qui jouxtent ce chenal. Les relevés de vitesse d'écoulement et de niveau ont servi à valider et à calibrer le modèle.

7.1 Conditions actuelles

7.1.1 Lac Sainte-Anne

7.1.1.1 Apports au lac Sainte-Anne

Les apports du bassin versant de la rivière Toulnustouc au lac Sainte-Anne ont été reconstitués pour la période s'échelonnant entre 1979 et 1998. Les apports journaliers ainsi calculés sont illustrés à la figure 7-1. Le maximum journalier atteint en 1998 était de 1 590 m^3/s et le minimum d'hiver, d'environ 10 m^3/s.

Le régime hydrologique est de type nivo-pluvial et présente un débit module de 212 m^3/s, des débits estivaux relativement soutenus pour une moyenne de 215 m^3/s et des étiages hivernaux très marqués.

7.1.1.2 Niveaux du lac Sainte-Anne

Les niveaux d'exploitation caractéristiques du lac Sainte-Anne sont les suivants :

- niveau maximal d'exploitation 301,75 m
- niveau minimal d'exploitation 275,84 m

Depuis 1996, le niveau d'exploitation a été abaissé à la cote 296 m par Hydro-Québec, soit 5,75 m sous le niveau maximal d'exploitation, en raison des infiltrations provenant de la digue sud-est. Cette dernière empêche le déversement du réservoir vers la rivière Godbout et se trouve à la limite nord-est du bassin versant.

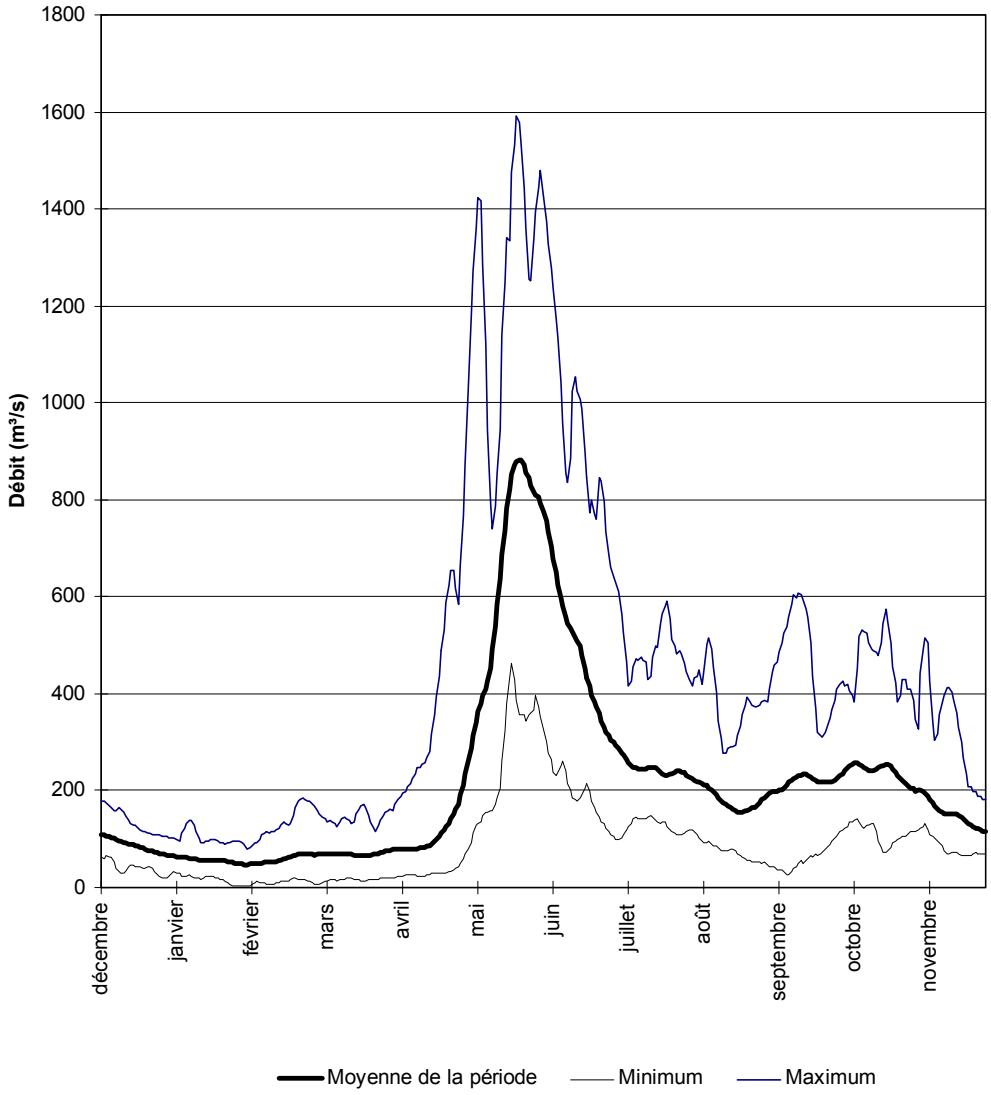


Figure 7-1
Apports journaliers au lac Sainte-Anne entre 1979 et 1998

La figure 7-2 montre les courbes des niveaux maximaux et minimaux observés de 1979 à 1998, de même que celles des niveaux moyens pour les périodes de 1979 à 1998 et de 1996 à 1998. La courbe correspondant à cette dernière période permet de visualiser la baisse de niveau moyenne provoquée par l'abaissement du niveau maximal d'exploitation du réservoir.

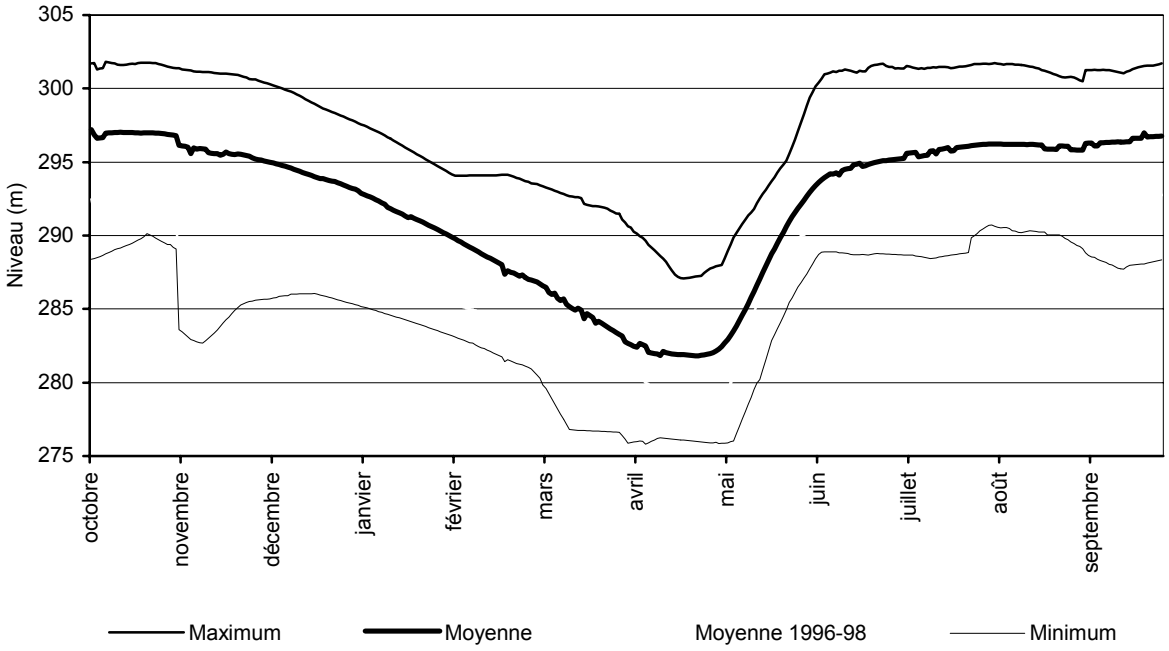


Figure 7-2
Niveaux observés au lac Sainte-Anne entre 1979 et 1998

7.1.1.3 Débits évacués

Le lac Sainte-Anne fait partie du complexe de la Manicouagan, qui compte actuellement sept centrales et cinq réservoirs dont les caractéristiques sont présentées au tableau 7-1. Le lac Sainte-Anne se trouve sur la rivière Toulnustouc, un tributaire de la rivière Manicouagan qui coule à l'est de celle-ci et qui se jette dans le réservoir Manic 2. Les eaux provenant de Manic 3 et de la rivière Toulnustouc alimentent la centrale Manic-2 puis les centrales Manic-1 et de Mc Cormick (privée).

Les apports du lac Sainte-Anne ont pour objectif de soutenir la production des trois centrales du cours inférieur de la Manicouagan. Ils viennent s'ajouter à ceux qui passent par la centrale Manic-3. Dans la plupart des réservoirs utilisés pour produire de l'énergie, le débit soutiré est généralement élevé en hiver et faible au printemps afin de reconstituer la réserve utile perdue durant l'hiver, ce qui est à l'inverse du régime naturel. Par ailleurs, en été, la demande énergétique au Québec est faible de sorte que le débit turbiné est généralement inférieur à celui qui correspond aux apports naturels.

Tableau 7-1
Caractéristiques des aménagements du complexe de la Manicouagan

Site	Bassin versant (km^2)	Bassin intermédiaire (km^2)	Réservoir (km^2)	Réserve utile (hm^3)	Débit d'équipement (m^3/s)	Chute maximale (m)
Petit lac Manicouagan (réservoir)	4 584	0	228			
Centrale de la Hart-Jaune	4 584	0			145	39,5
Réservoir Manicouagan	29 267	24 683	973	3 5171		
Centrale Manic-5	29 267	24 683			1 228*	141,8
Centrale Manic-5-PA	29 267	24 683			859*	144,5
Réservoir Manic 3	33 670	4 403	236	326		
Centrale Manic-3	33 670	4 403			1 437	94,2
Lac Sainte-Anne	**7 744**	**7 744**	**213**	**3 273**		
Réservoir Manic 2	45 715	4 120	124	171		
Centrale Manic-2	45 715	4 120			1 633	70,1
Centrale Manic-1	45 843	128			645	36,6
Centrale de Mc Cormick	45 843	128			1 175	37,8

* Le débit provenant du réservoir Manic 5 est partagé entre les centrales Manic-5 et Manic-5-PA et celui qui atteint le site le plus en aval est partagé entre les centrales Manic-1 et de Mc Cormick.

Source : Hydro-Québec (1997) et ministère des Richesses naturelles (1970)

Le mode d'exploitation du lac Sainte-Anne diffère à peine de celui qui est appliqué à la plupart des réservoirs du Québec, étant donné que les débits de la période estivale sont presque équivalents aux apports naturels et légèrement inférieurs aux débits soutirés en hiver. Cette gestion permet de compenser partiellement l'importante réduction de débit appliquée à la centrale Manic-5, la plus importante réserve utile du complexe de la Manicouagan, et de soutenir la production estivale des centrales du cours inférieur de la rivière. Malgré ce mode d'exploitation particulier, on observe à la figure 7-2 une légère remontée du niveau du lac Sainte-Anne durant cette période.

Les courbes enveloppes des débits maximaux et minimaux observés, présentées à la figure 7-3, illustrent bien la grande variabilité des évacuations au barrage du Lac-Sainte-Anne. Actuellement, un débit minimal de 3 m^3/s est souvent atteint à toutes les périodes de l'année. Quant au débit maximal, il est de 785 m^3/s en juin et en octobre, des périodes où il est plus probable que le réservoir soit près de son niveau maximal par suite de la fonte des neiges ou des précipitations automnales, généralement abondantes.

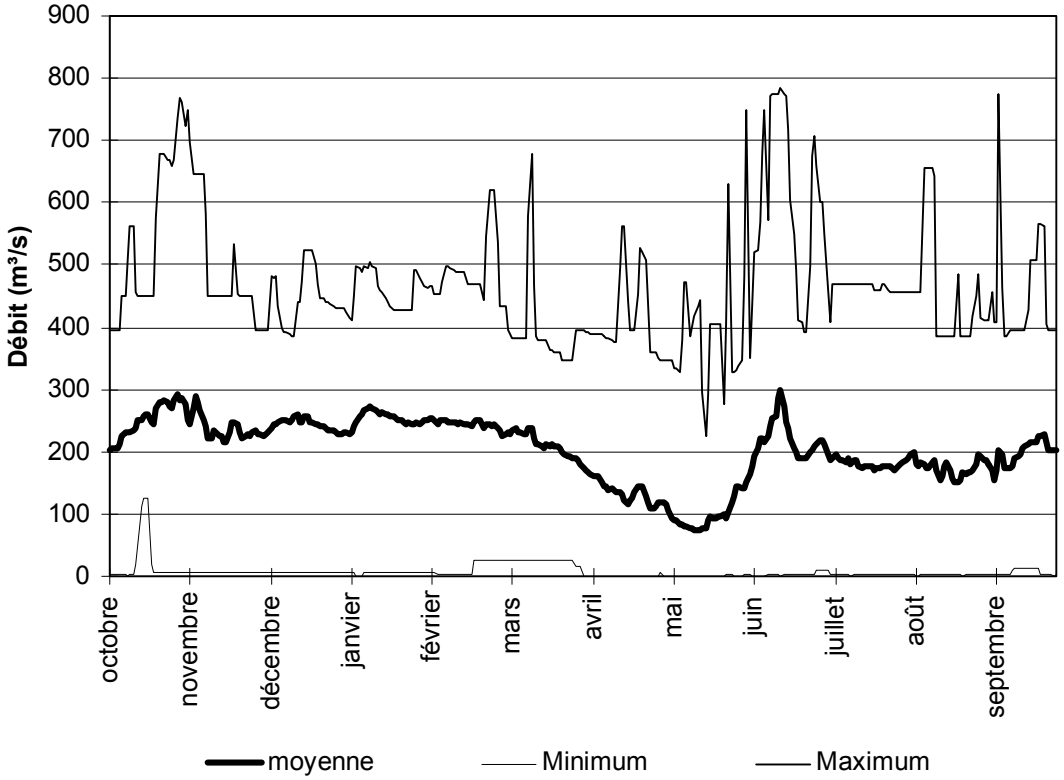


Figure 7-3
Débits évacués au lac Sainte-Anne entre 1979 et 1998

Le régime d'exploitation du lac Sainte-Anne s'explique de la façon suivante :

- le réservoir Manic 2 a un bassin intermédiaire de 4 120 km2 dont les apports, combinés au débit de la centrale Manic-3, suffisent à alimenter la centrale Manic-2 durant les périodes de forte hydraulicité (les débits soutirés au barrage du Lac-Sainte-Anne sont alors limités au débit minimal de 3 m3/s) ;

- il est intéressant de souligner que le débit minimal de 3 m3/s est légèrement supérieur à celui qui était exigé, à l'époque, par le ministère des Ressources naturelles (MRN) pour approuver les plans et devis des barrages privés ;

  Ce débit, déterminé selon une formule donnée (0,02 pi^3/s par $mille^2$ de bassin versant), était exigé pour assurer la survie des poissons et aurait été équivalent à près de 2 m^3/s. Toutefois, le décret qui avait autorisé Hydro-Québec à construire le barrage du Lac-Sainte-Anne ne précisait aucun débit minimal, car à l'époque, cette exigence s'appliquait seulement aux barrages privés.

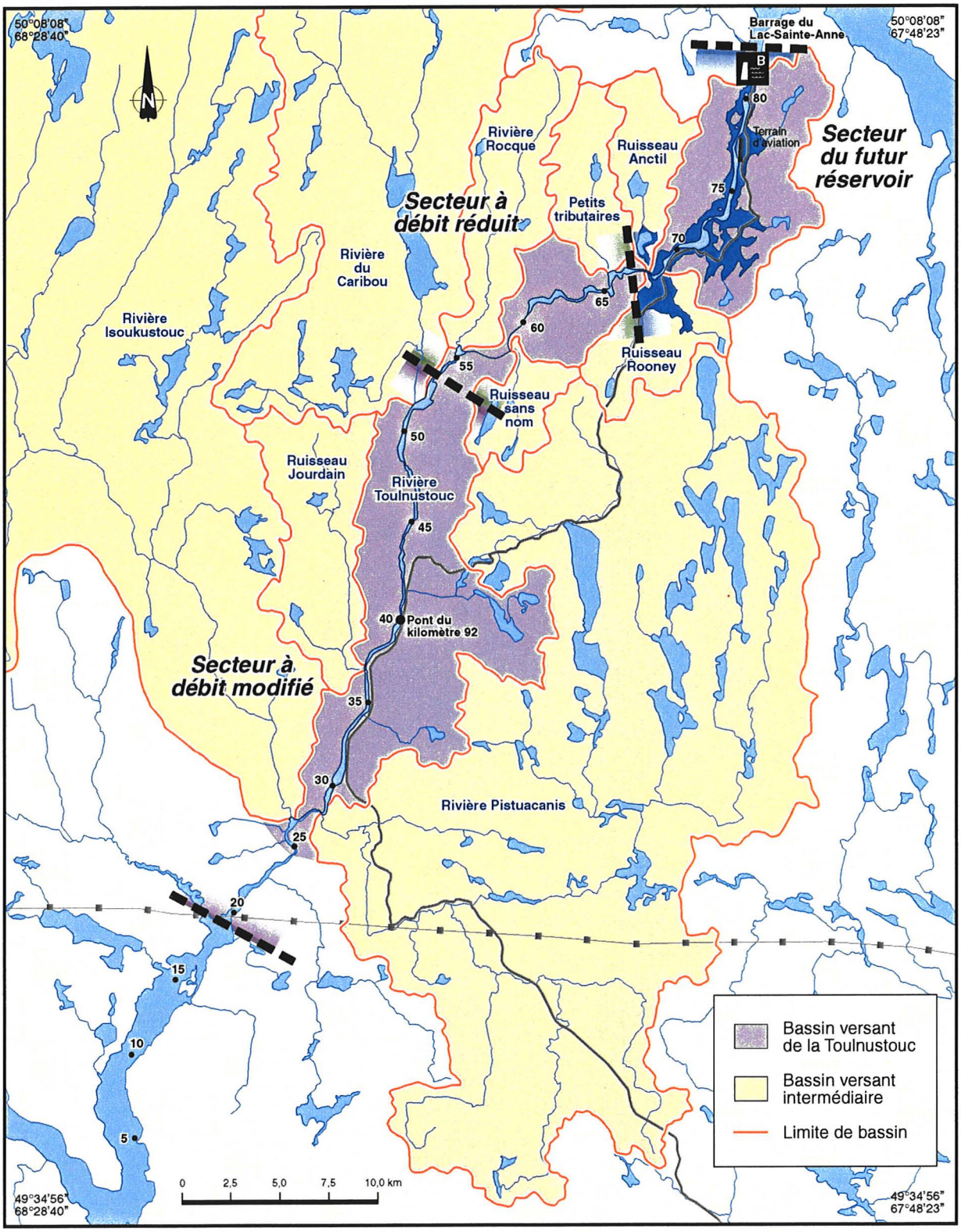
- une partie du volume des crues qui surviennent en juin, juillet et octobre, alors que le réservoir est plein ou près de l'être, doit être déversée (c'est ce qui explique les forts débits observés durant ces mois en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne).

7.1.2 Secteur du futur réservoir

Le tronçon de 13,7 km de la rivière Toulnustouc compris entre le barrage du Lac-Sainte-Anne (kilomètre 81,2) et le futur barrage de la Toulnustouc (kilomètre 67,5) sera ennoyé, ce qui aura pour effet d'agrandir le lac Sainte-Anne de quelque 22 km^2.

Le bassin versant intermédiaire présente une superficie de 119 km^2. Ses principaux tributaires sont le ruisseau Rooney (28 km^2), en rive gauche, et le ruisseau Anctil (25 km^2), en rive droite (carte 7-1). Ces ruisseaux se jettent dans la rivière immédiatement en amont du futur barrage. Le débit module de ce bassin est estimé à 3,3 m^3/s et le débit journalier moyen de sa crue annuelle, à 32 m^3/s. Les apports de ces petits bassins sont fournis au tableau 7-2.

L'axe du barrage de la Toulnustouc passe au centre d'un rapide de 1 km de longueur situé entre les kilomètre 68,5 et 67,5. Ce rapide contrôle le niveau de l'eau dans un bief de près de 2 km de longueur. Deux autres petits rapides situés aux kilomètres 70 et 73 contrôlent des biefs de 3 km et de 7 km de longueur, respectivement. Du pied du premier rapide (à la cote 223 m) au pied du barrage du Lac-Sainte-Anne (à la cote 270 m), la dénivellation est de 47 m. La largeur moyenne de la rivière est de 250 m et atteint 500 m à la baie aux Caribous, située entre les kilomètres 71 et 72.



C.-M. 61604612.fh8 (2000-06-15)

Carte 7-1 Bassins versants intermédiaires

Tableau 7-2
Apports des bassins versants intermédiaires

Tributaire	Bassin versant (km²)		Débit module (m^3/s)		Crue moyenne annuelle (m^3/s)	
	Intermédiaire	Total	Actuel	Futur	Actuelle	Future
Secteur du futur réservoir						
Bassin intermédiaire (kilomètre 68,1)	66	66 (7 810)*	1,8	—	20	—
Ruisseau Rooney (kilomètre 68,1)	28	94 (7 838)	2,6	—	27	—
Ruisseau Anctil (kilomètre 67,8)	25	119 (7 863)	3,3	—	32	—
Secteur à débit réduit						
Petits tributaires et ruisseau sans nom (kilomètres 66,2 et 58,0)	48	167 (7 911)	4,7	4,4	42	16
Rivière Rocque (kilomètre 55,5)	50	217 (7 961)	6,1	5,8	52	28
Bassin intermédiaire (kilomètre 53,8)	35	252 (7 996)	7,1	6,8	59	35
Secteur à débit modifié						
Rivière du Caribou (kilomètre 51,5)	370	622 (8 366)	17,4	17,1	121	102
Ruisseau Jourdain (kilomètre 37)	57	679 (8 423)	19,0	18,7	130	111
Bassin intermédiaire (kilomètre 28,5)	127	806 (8 550)	22,6	22,3	149	131
Rivière Pistuacanis (kilomètre 28,5)	660	1 466 (9 210)	41,0	40,7	240	224
Rivière Isoukustouc (kilomètre 26,8)	1 180	2 646 (10 390)	74,1	73,8	385	371

* Incluant le bassin versant du lac Sainte-Anne (7 744 km^2)

7.1.3 Secteur à débit réduit

Le tronçon de la rivière Toulnustouc compris entre le barrage de la Toulnustouc (kilomètre 67,5) et la centrale de la Toulnustouc (kilomètre 53,8) verra son débit sensiblement réduit, étant donné que la majeure partie du débit soutiré du réservoir empruntera la galerie d'amenée à la centrale. Le débit qui passe actuellement par ce secteur est constitué de celui du lac Sainte-Anne et de l'apport du bassin versant intermédiaire.

Ce secteur de 13,7 km de longueur reçoit les eaux de deux petits tributaires, à moins de 1 km en aval du barrage de la Toulnustouc, et celles d'un troisième au kilomètre 58. Ensemble, ces trois petits tributaires présentent un bassin versant de 48 km^2. Au kilomètre 55,5, la rivière reçoit en outre les eaux de la rivière Rocque, dont le bassin versant offre une superficie de 50 km^2. Au total, la superficie du bassin du secteur à débit réduit est de 133 km^2. Son débit module actuel est évalué à 7,1 m^3/s et le débit journalier de sa crue annuelle moyenne, à 59 m^3/s (tableau 7-2).

En 1999, Hydro-Québec a effectué des relevés de ligne d'eau à des débits de 11, 24, 60, 88 et 199 m^3/s.

Le profil en long général du secteur à débit réduit présente, de l'amont vers l'aval, une succession de rapides tantôt sur le roc, tantôt sur des blocs, ainsi que des bassins aux formes irrégulières échelonnés du kilomètre 67,5 au kilomètre 60,0, pour une dénivelée totale de 20 m en aval du barrage de la Toulnustouc (figure 7-4). À partir du kilomètre 60,0, la rivière Toulnustouc s'engage dans un défilé de 4 km (jusqu'au kilomètre 56,0) dont le point le plus étroit est constitué par le rapide des Crans Serrés. Les eaux y dévalent tantôt sur des blocs rocheux de très grandes dimensions, tantôt sur le roc.

Passé le rapide des Crans Serrés, la rivière Toulnustouc fait un coude à 90 °, puis reçoit dans un petit bassin (kilomètre 55,5) les eaux du ruisseau Rocque. Elle présente encore 16 m de dénivelée attribuables à une succession de rapides et de sauts sur le roc sur 1,2 km, soit jusqu'au kilomètre 53,8. À partir de là, la rivière s'élargit soudainement, adoucit sa pente et présente un lit sableux.

Des relevés bathymétriques, des relevés de niveau à cinq débits différents et des relevés de vitesse d'écoulement ont été effectués dans les secteurs propices à l'habitat du poisson (ombles de fontaine adultes) entre les kilomètres 67,5 et 60,0 (21 sections). Le profil agrandi du secteur étudié est illustré à la figure 7-5.

Du kilomètre 67,5 au kilomètre 60,0, la rivière Toulnustouc traverse une succession de bassins aux formes irrégulières. Le premier s'étend du kilomètre 67,5 au kilomètre 66,2 et présente une largeur variant de 100 à 300 m environ ainsi qu'une profondeur qui, dans les zones les plus creuses, s'échelonne entre 4 et 10 m.

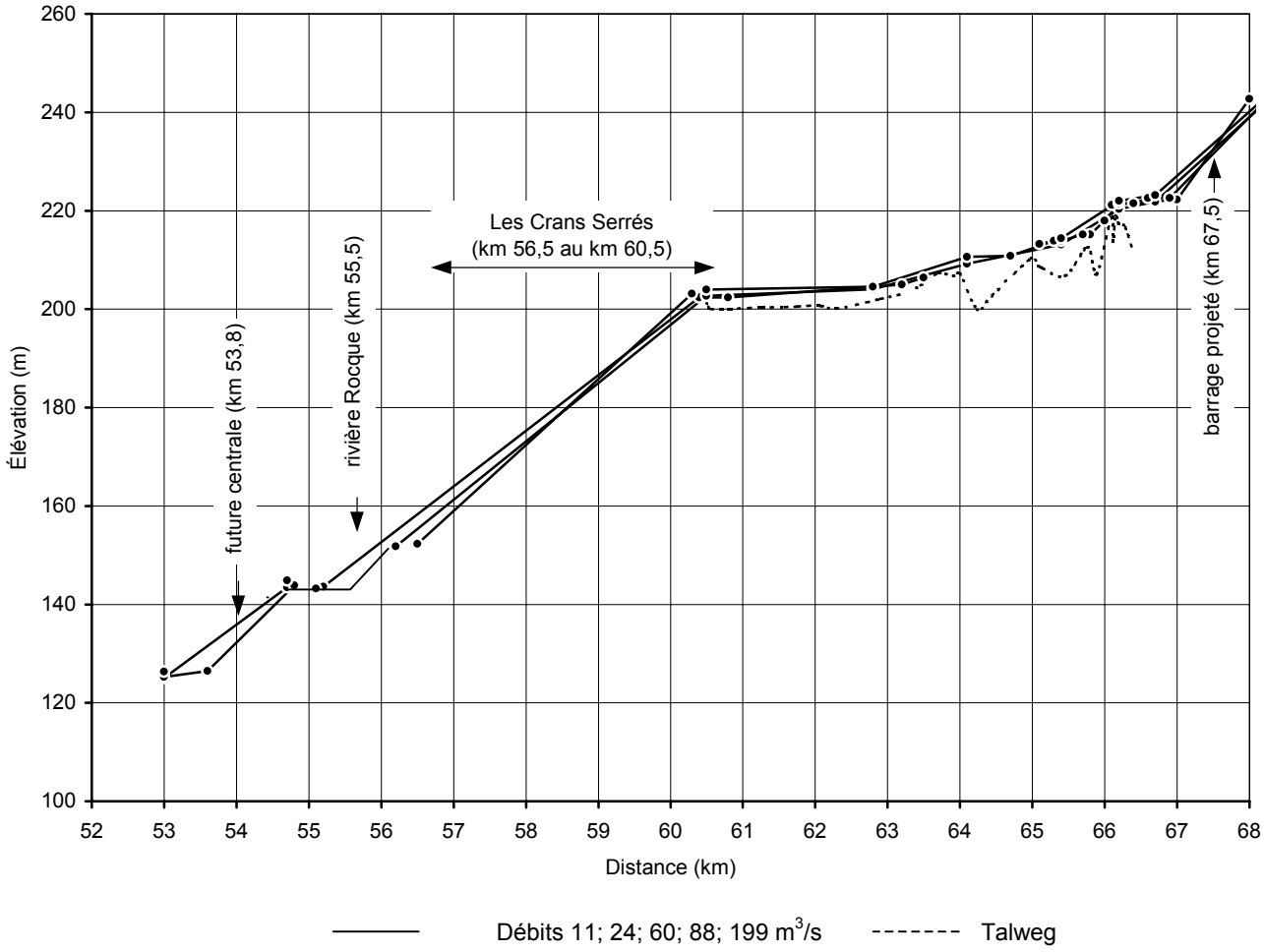


Figure 7-4
Profil en long de la rivière Toulnustouc – Secteur à débit réduit

Talweg : ligne qui relie les points les plus bas du profil d'un cours d'eau.

Dans ce premier bassin, l'hydrodynamique est conditionnée à l'entrée par le puissant jet de la chute, qui crée des courants de retour. Son influence décroît avec le débit. La vitesse relevée à un débit de 88 m^3/s varie entre 0,3 et 0,9 m/s, selon les sections, et s'abaisse pour atteindre une valeur entre 0,1 et 0,4 m/s à 24 m^3/s. La fluctuation du niveau de l'eau entre le débit minimal et le débit de crue moyen est de l'ordre de 2 m.

L'exutoire de ce premier bassin est peu profond et le niveau y est contrôlé par des affleurements rocheux. Des petits sauts entre des îlots et des rapides caractérisent ce tronçon de 600 m de longueur et de 150 m de largeur jusqu'à un nouveau bassin (des kilomètres 65,8 à 65,2) de largeur très variable (entre 150 et 300 m). Sa profondeur moyenne varie entre 3 et 7 m, et la vitesse d'écoulement mesurée à un débit de 88 m^3/s varie entre 0,3 et 1,0 m/s, selon les endroits.

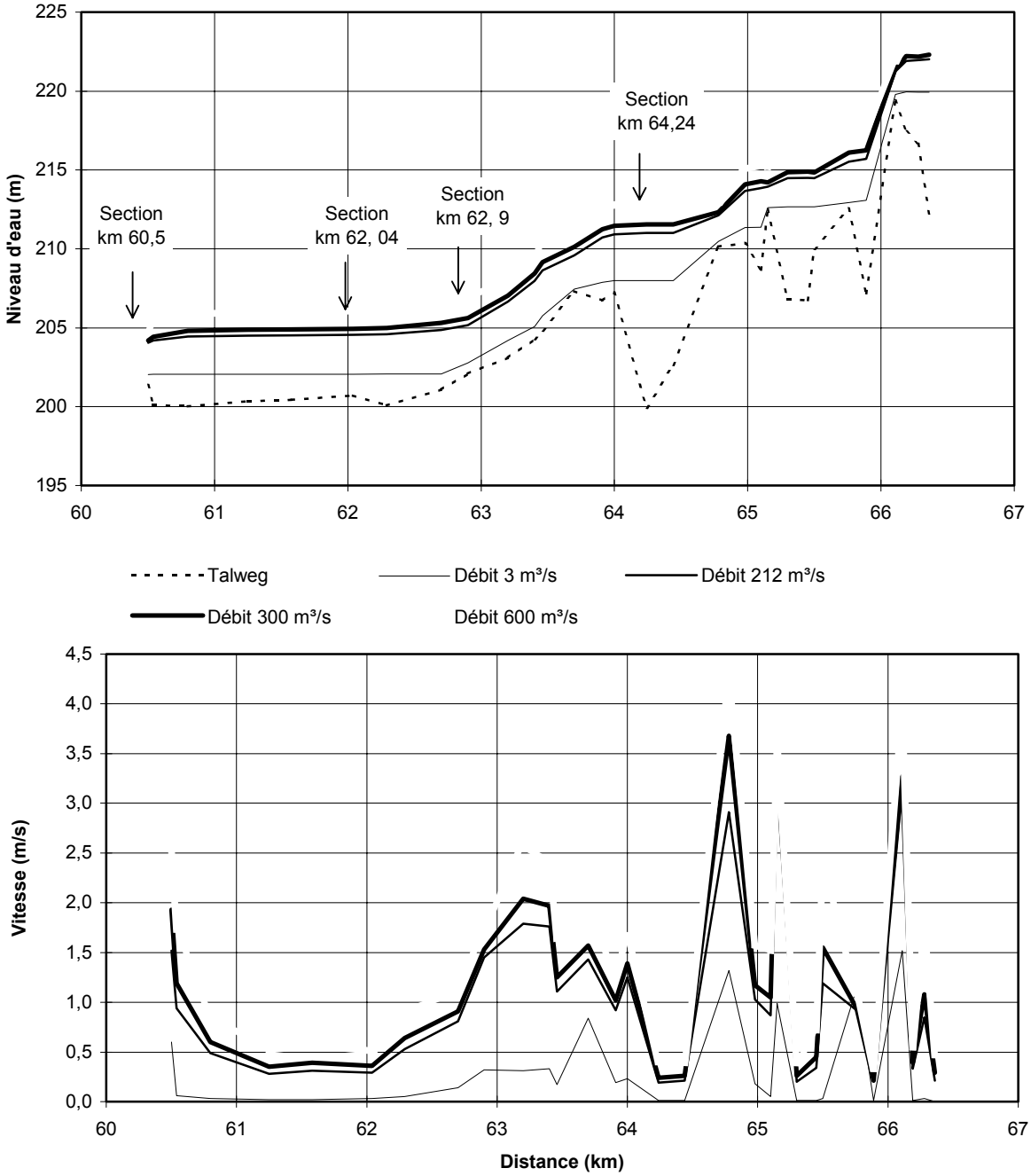


Figure 7-5
Profil en long de la rivière Toulnustouc entre les kilomètres 60,5 et 66,2 – Secteur à débit réduit

À partir de ce point, on observe deux véritables tronçons de rapide (kilomètres 64,8 à 65,2 et kilomètres 62,9 à 63,9). Leur largeur est relativement constante (de 120 à 150 m) et leur profondeur moyenne atteint de 1 à 2 m. La vitesse d'écoulement observée y est plus soutenue et varie le plus souvent entre 1 et 2 m/s.



Secteur à débit réduit (vers le rapide des Crans Serrés)

Le bassin le plus important, qui s'étend sur 2,5 km entre les kilomètres 60,5 et 63,0, est relativement peu profond. Sa largeur varie entre 100 m à l'exutoire, 300 m au centre et 150 m dans sa partie resserrée. Sa profondeur maximale est de l'ordre de 3,5 m, vers l'aval, et de 2,5 m, vers l'amont, sous un niveau moyen de 204,1 m correspondant au débit module de 212 m^3/s.

La vitesse d'écoulement mesurée à un débit de 88 m^3/s varie entre 0,5 m/s et 1,3 m/s, à l'exutoire, et entre 0,1 et 0,5 m/s, au centre du bassin. À un débit de 24 m^3/s, cette vitesse passe de 0,05 à 0,2 m/s. L'amplitude des variations annuelles du niveau de l'eau dans le bassin est de l'ordre de 2 à 4 m, entre le débit minimal actuel de 3 m^3/s et le débit de crue annuelle d'environ 600 m^3/s, ce qui se traduit par une fluctuation substantielle de l'aire du plan d'eau.



Secteur à débit réduit (bassin versant de la rivière Toulnustouc entre les kilomètres 60,5 et 62,3)

La figure 7-6 présente le profil transversal de certaines sections du secteur à débit réduit et permet de visualiser les variations de niveau actuelles.

Le bassin situé entre les kilomètres 55,1 et 55,6 est un bassin isolé au débouché du rapide des Crans Serrés. Son hydrodynamique est fortement conditionnée par la présence du courant issu des rapides, qui entre perpendiculairement à l'axe du bassin, entraînant des contre-courants importants. Il en résulte une grande variabilité de la taille des blocs qui tapissent la berge, qui varie de près de 1,0 m de diamètre, dans les zones les plus exposées, à de simples galets, au débouché de la rivière Rocque. La vitesse mesurée dans les passes étroites de ce bassin à un débit de 88 m^3/s varie entre 0,5 m/s et 1,5 m/s.

Le tableau 7-3 résume les variations de niveau annuelles dans chaque bassin pour une gamme de débits représentative, soit : 3 m^3/s (débit minimal), 212 m^3/s (débit module), 300 m^3/s et 600 m^3/s (crue atteinte environ une année sur deux).

Tableau 7-3
Variations du niveau de l'eau en fonction du débit – Secteur à débit réduit

Kilomètre	Niveau (m)				Amplitude (m)
	3 m^3/s	185 m^3/s	300 m^3/s	600 m^3/s	
60,5	202,0	204,1	204,2	205,0	2,15
62,3	202,1	204,6	205,0	206,2	2,90
62,9	202,8	205,2	205,6	206,8	2,80
64,2	208,0	211,5	211,8	212,9	3,80

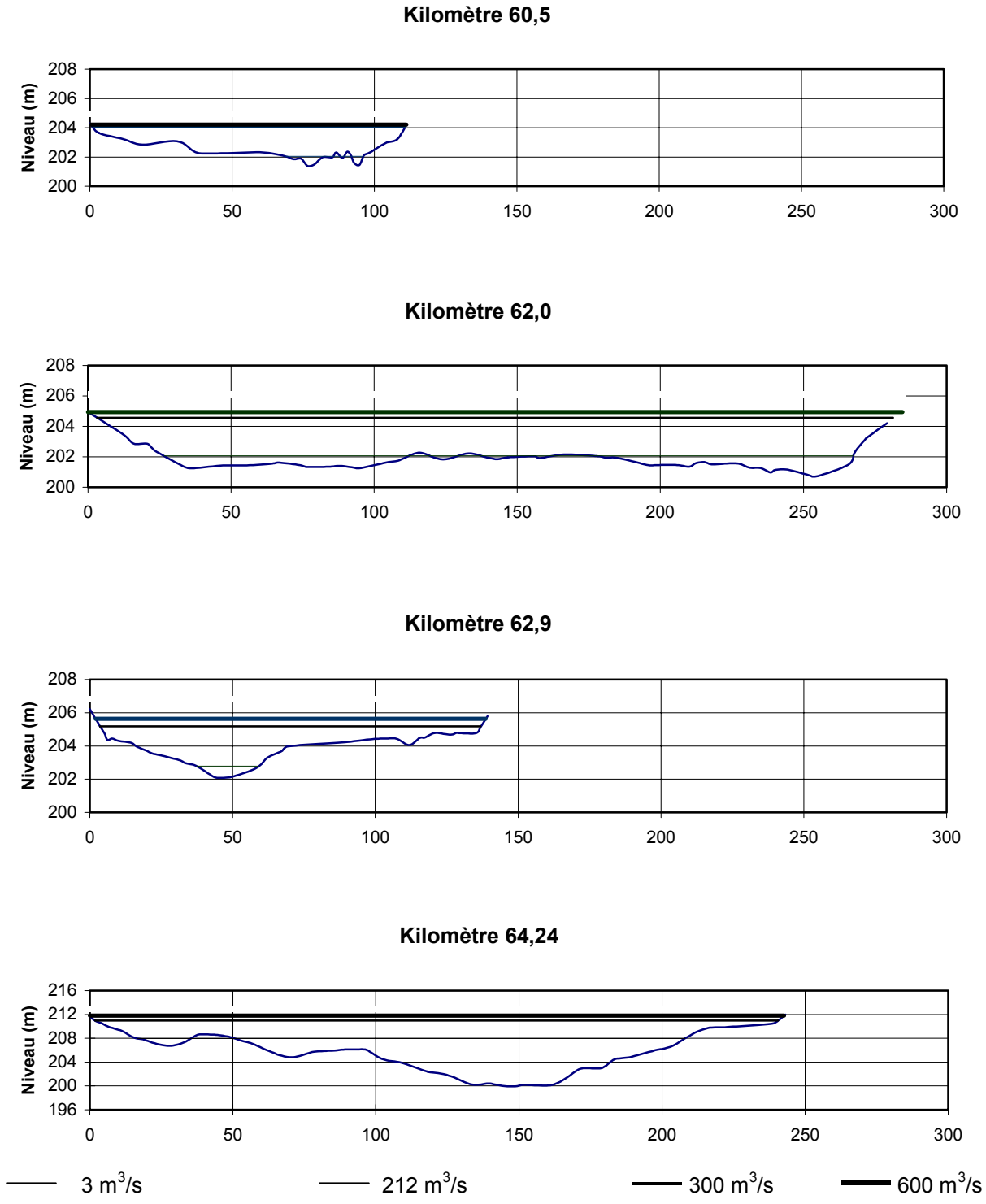


Figure 7-6
Profil transversal de certaines sections de la rivière Toulnustouc – Secteur à débit réduit

7.1.4 Secteur à débit modifié

Un tronçon de 26 km (kilomètres 28,0 à 53,8) de la rivière Toulnustouc, entre la centrale de la Toulnustouc et le réservoir Manic 2, verra son débit modifié par la gestion de la centrale.

Les simulations ont tenu compte d'une certaine portion du réservoir Manic 2 (jusqu'au kilomètre 22) de manière à établir la continuité dans les différents phénomènes hydrauliques et les phénomènes dérivés (glaces, sédimentologie).

Le réservoir Manic 2 se maintient en général autour de son niveau maximal de 109,4 m (de 109,0 m à 109,4 m) et descend très rarement à son niveau minimal de 108,2 m.



Secteur à débit modifié (point de confluence des rivières Toulnustouc et du Caribou au kilomètre 51,5)

Dans les conditions actuelles, on peut considérer que les valeurs suivantes sont représentatives du secteur à débit modifié : un débit module de 215 m^3/s, un débit maximal annuel de 600 m^3/s et, en période de crue exceptionnelle, de 785 m^3/s, ainsi que des étiages d'environ 5,4 m^3/s en hiver et de 20,4 m^3/s en été, lorsque le débit réservé est maintenu à 3 m^3/s au barrage du Lac-Sainte-Anne. Ces valeurs rendent compte des apports intermédiaires (tableau 7-2).

Le secteur à débit modifié reçoit peu d'apports intermédiaires et son régime sera conditionné par celui de la centrale. On peut considérer comme représentative de l'hydrologie future de ce bief la somme des débits suivants : débit de la centrale + débit réservé dans le secteur à débit réduit + débit de la rivière du Caribou. Cette dernière, qui présente un bassin versant de 370 km^2, un débit module de 17,4 m^3/s et un étiage hivernal estimé à 3 m^3/s, est le seul tributaire d'importance. La rivière Pistuacanis, dont le point de confluence avec la rivière Toulnustouc se trouve juste en amont du réservoir Manic 2 (kilomètre 28,5), aura un rôle négligeable dans le régime hydraulique du secteur à débit modifié.



Secteur à débit modifié (rivière Toulnustouc entre les kilomètres 48 et 42)

Le secteur à débit modifié peut être subdivisé en deux grands segments, selon leur morphologie ; ces segments sont séparés par des rapides et de petits bassins.

Entre les kilomètres 53,0 et 48,0, la rivière Toulnustouc paresse et méandre entre de grands bancs de sable émergeant à basses eaux (tableau 7-4). Son chenal principal, d'une profondeur moyenne de 3 à 4 m environ, passe de la rive gauche à la rive droite à la faveur de la confluence avec la rivière du Caribou et érode au passage les talus sableux (sable de fin à moyen) à forte pente de ces rives. Il s'agit d'un secteur fluvial très large (jusqu'à 300 m) à la vitesse d'écoulement relativement lente.

Tableau 7-4
Caractéristiques des biefs – Secteur à débit modifié

Kilomètre	Nature d'écoulement	Longueur (km)	Dénivelée (m)
53,0 à 48,0	Fluvial, lent	5,0	2,9
48,0 à 47,0	Torrentiel, sauts	1,0	9,2
47,0 à 28,0	Fluvial, lent	9,0	4,7
28,0 à 22,0	Réservoir, Manic 2	—	—

Entre les kilomètres 47,0 et 28,0, la rivière garde un tracé relativement rectiligne, avec des rives bordées sur presque toute leur longueur de talus sableux sensibles à l'érosion, exception faite de la zone du pont du kilomètre 92 (kilomètre 40 de la rivière), où surgissent blocs, graviers et affleurements rocheux, et du débouché de la rivière Pistuacanis, où les rives sont plus basses et où la rivière enlace une île allongée.

Les deux segments sont séparés, entre les kilomètres 48 et 47, par de petits sauts et chutes dans le roc ainsi que par un petit bassin au fond sableux, ce qui crée une dénivelée de 6 m environ.

La figure 7-7 illustre le profil de l'ensemble du secteur et les variations de la vitesse d'écoulement pour des débits compris entre 6 et 600 m^3/s (tableau 7-5) et un niveau maximal de 109,4 m dans le réservoir Manic 2. Les sections transversales correspondant aux kilomètres 25,8, 30,5, 40,5 et 50,4 sont représentatives des deux segments étudiés (figure 7-8).

Tableau 7-5
Variations du niveau en fonction du débit – Secteur à débit modifié

Kilomètre	Niveau (m)				Variation (m)
	6 m^3/s	212 m^3/s	360 m^3/s	600 m^3/s	
50,4	123,3	126,3	127,6	129,1	5,8
48,3	121,9	125,7	126,95	128,4	6,5
47,4	118,2	120,1	120,9	121,9	3,7
40,3*	109,4	111,3	112,4	113,7	4,3
33,7	109,4	110,1	110,6	111,4	2,0
22,8	109,4	109,4	109,4	109,4	0,0

* Limite d'influence du réservoir Manic 2 à son niveau maximal de 109,4 m

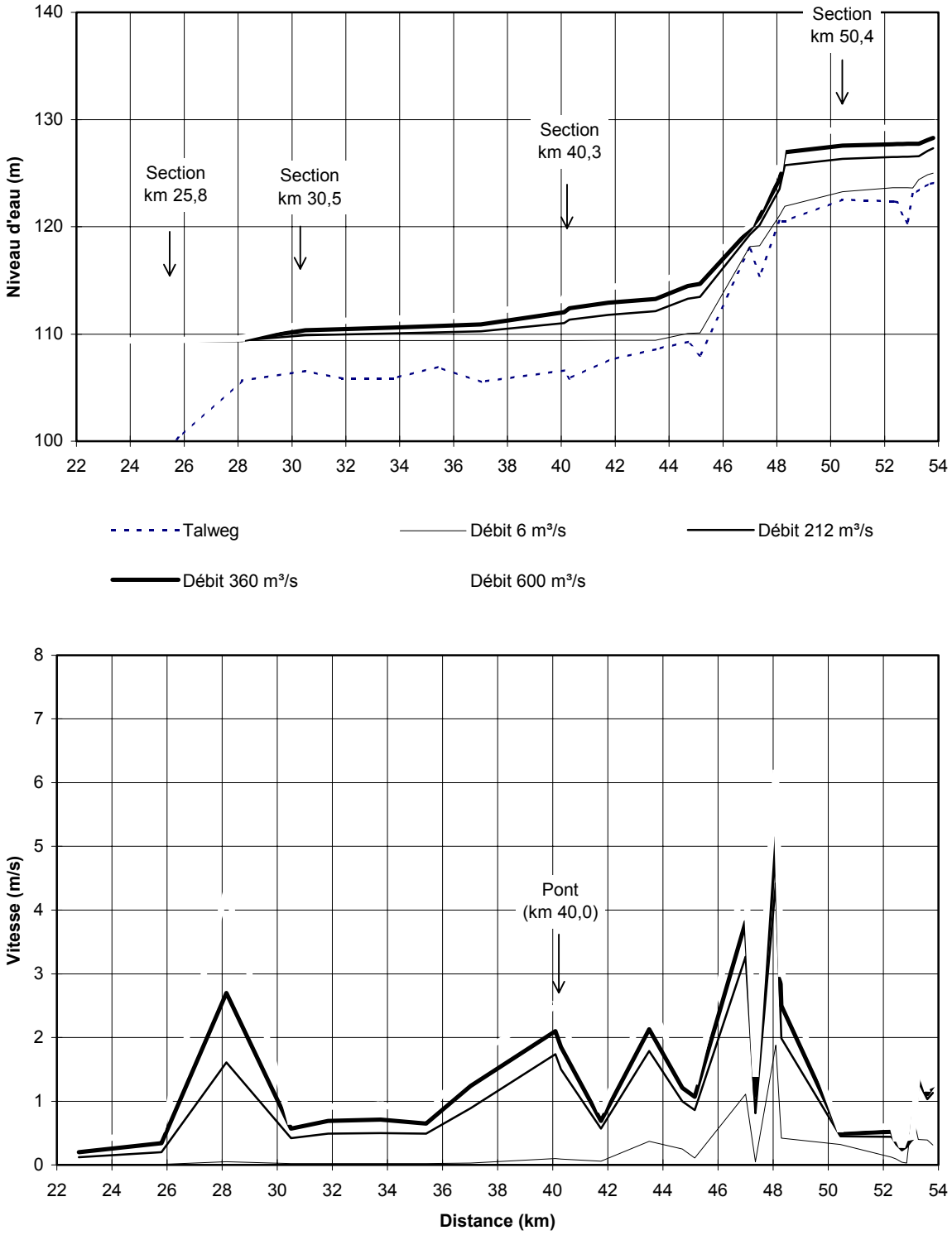


Figure 7-7
Profil en long de la rivière Toulnustouc entre les kilomètres 22 et 54

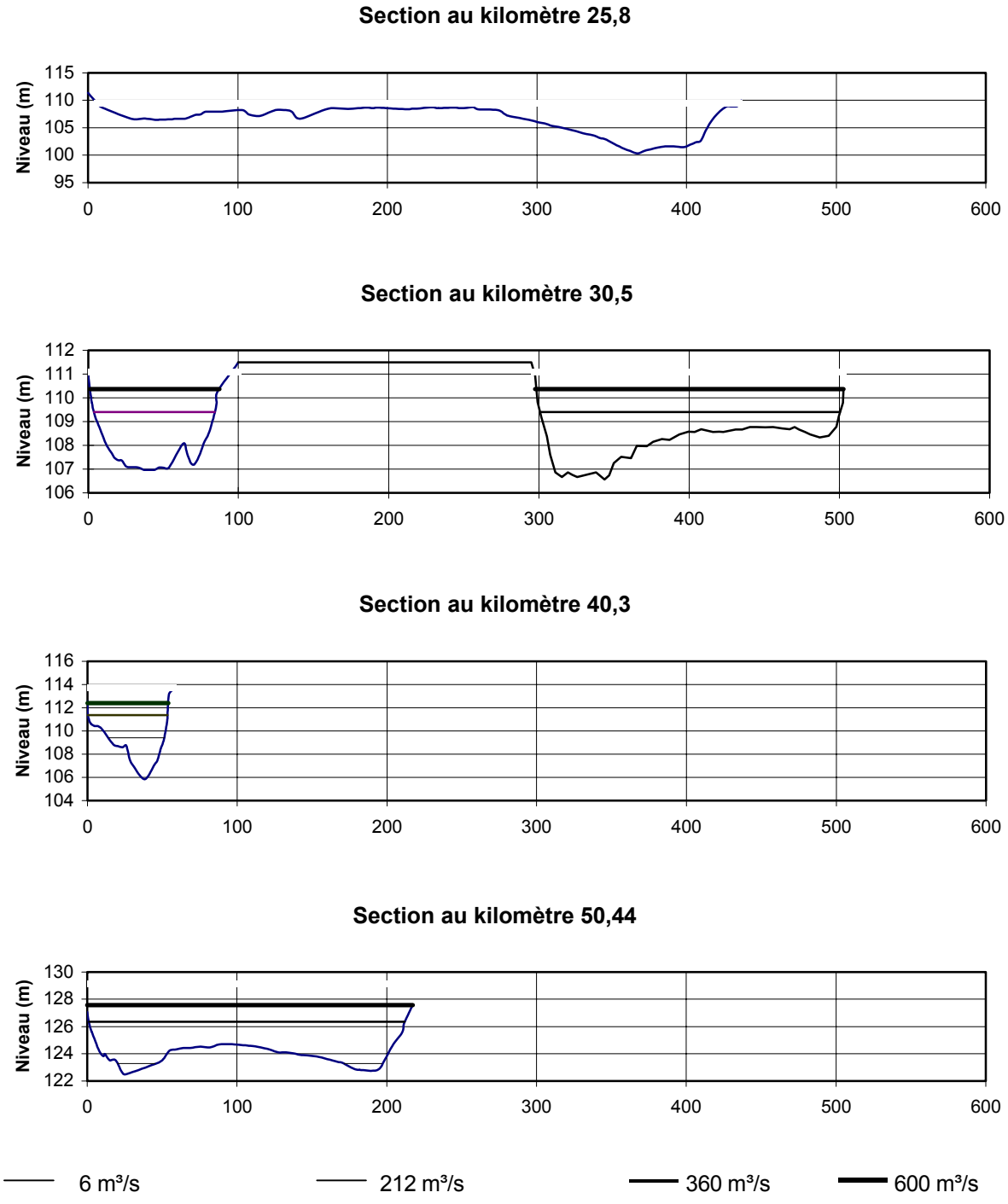


Figure 7-8
Profil transversal de certaines sections de la rivière Toulnustouc – Secteur à débit modifié

7.2 Modifications prévues

7.2.1 Phase de construction

Pendant la phase de construction, les modifications des conditions hydrauliques et hydrologiques découleront essentiellement de la construction des infrastructures et des ouvrages et de la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

La construction du barrage se fera de façon classique, à l'abri de batardeaux. Ces batardeaux seront en enrochement et les eaux seront dérivées vers la galerie de dérivation. L'intervention en rivière aura donc une durée limitée par rapport à la durée de construction du barrage proprement dit.

Le canal de fuite de la centrale sera excavé à sec à l'abri d'un bouchon rocheux et d'un batardeau qui protégera le chantier des crues de printemps et d'automne (pendant le bétonnage et le montage des groupes). L'enlèvement du batardeau et l'excavation du lit de la rivière à la sortie du canal de fuite se feront pratiquement à sec pendant la phase de remplissage du réservoir, avec des moyens d'excavation classiques.

La mise en eau du réservoir se fera au printemps, grâce au débit provenant du barrage du Lac-Sainte-Anne et elle sera très courte, de l'ordre de deux à trois semaines. Au début, le niveau de l'eau augmentera très rapidement pour ralentir par la suite ; en moyenne, le niveau augmentera d'environ 2,5 m par jour.

Les modifications de l'hydraulique et de l'hydrologie durant la phase de construction sont jugées faibles (tableau 7-6).

Tableau 7-6
Évaluation des modifications hydrauliques et hydrologiques – Phase de construction

Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale des modifications	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle des modifications	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance des modifications	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance des modifications atténuées	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

7.2.2 Phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, les modifications de la rivière résulteront de la présence et de l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, de la réduction du débit et de la gestion des crues ainsi que de la gestion de la centrale.

La mise en place du barrage de la Toulnustouc entraînera un rehaussement de près de 80 m du niveau de l'eau près de l'ouvrage et formera, à la cote maximale de 301,75 m, un plan d'eau de 22 km^2 de superficie qui s'étendra sur quelque 14 km vers l'amont, soit jusqu'au barrage du Lac-Sainte-Anne. Les conditions d'écoulement dans ce secteur seront complètement modifiées, alors que la rivière passera d'un écosystème lotique à un écosystème lentique. La gestion de la centrale entraînera un marnage interannuel de 11,75 m, comparativement à environ 26 m actuellement sur le lac Sainte-Anne.

Les 13,7 km du secteur à débit réduit connaîtront une diminution du débit, qui se stabilisera autour de la valeur du débit réservé, soit à 3 m^3/s ; à ce débit réservé contrôlé par la vannette installée à cet effet dans l'évacuateur s'ajoutera l'apport des tributaires, qui sera de 1,5 m^3/s en moyenne. Ce débit sera très régulier, car les évacuations seront relativement rares (chapitre 3). Cette réduction du débit moyen, qui passera de 212 m^3/s à 3 m^3/s, s'accompagnera d'un abaissement de 1,8 m du niveau des rapides et de 3,0 m de celui des plans d'eau, dont la superficie passera de 1 450 000 à 650 000 m^2. La vitesse d'écoulement connaîtra aussi une diminution sensible, qui sera surtout perceptible dans le tronçon entre les kilomètres 53,8 et 60,5.

Quant au secteur à débit modifié, il connaîtra une modification du régime des débits liée à la gestion de la centrale de la Toulnustouc. Les simulations (période de 1976 à 1998) de la gestion journalière de la future centrale montrent qu'elle sera exploitée de la même manière que celles dont les apports en eau sont bien régularisés par la présence d'un réservoir. Le débit turbiné l'hiver (de décembre à février) sera généralement élevé en vue de répondre à la forte demande énergétique associée à cette période. Avant la crue printanière, le débit turbiné diminuera pour s'ajuster à la baisse de la demande et des réserves en eau. Pendant la crue printanière, la production de la centrale sera ajustée de façon à permettre la reconstitution de la réserve utile perdue pendant l'hiver. Enfin, le débit turbiné l'été et l'automne sera légèrement inférieur aux apports naturels, de façon à assurer la disponibilité d'une réserve utile suffisante pour l'hiver suivant.

Le mode de gestion déjà décrit suppose, en outre, des variations horaires du débit turbiné à la centrale de la Toulnustouc en vue d'ajuster la production aux besoins énergétiques. La figure 7-9 illustre un régime de gestion typique qui permettra de répondre à une demande plus forte le matin (entre 6 h et 9 h) ainsi que vers la fin de l'après-midi et en soirée (16 h et 21 h). En période de forte demande, les deux groupes turbines-alternateurs fonctionneront et le débit turbiné total sera compris entre 240 et 360 m^3/s (tableau 7-7), cette dernière valeur correspondant à la valeur maximale de turbinage, qui ne sera utilisée qu'en période de très forte demande (p.ex., au moment de la pointe hivernale). Aux autres périodes de la journée, un seul groupe turbine-alternateur sera utilisé et le débit turbiné sera normalement compris entre 120 et 165m^3/s (débit d'équipement d'un groupe).

Un second régime de gestion, plus extrême, est illustré à la figure 7-12. Ce régime correspond à un événement plutôt rare, soit l'arrêt complet de la centrale (vers la fin de l'hiver ou par suite d'un délestage). Dans le régime présenté, le premier groupe démarrera en quelques minutes, tandis que le second le fera quelques heures plus tard, de manière à éviter une variation trop importante et soudaine du débit dans la rivière. Dans ce cas exceptionnel, le débit maximal turbiné équivaut au débit d'équipement de la centrale.

La propagation de l'onde en aval de la centrale et son atténuation progressive de l'amont vers l'aval sont illustrées de la figure 7-9 à la figure 7-14, selon les deux régimes de gestion décrits. Elles reproduisent les variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau aux kilomètres 53,8 (sortie de la centrale), 50,4 et 33,75. Les variations maximales sont atteintes dans le premier bief (kilomètres 53,8 à 48,3).

Tableau 7-7
Variations du niveau journalier selon le cycle d'exploitation en pointe

Kilomètre	Régime 1 (m)* (de 120 à 336 m^3/s)	Régime 2 (m)* (de 6 à 336 m^3/s)
53,8	126,9 à 128,5 (1,6)	125,2 à 128,4 (3,2)
50,4	126,0 à 127,7 (1,7)	123,7 à 127,6 (3,9)
41,7	111,6 à 113,3 (1,7)	109,4 à 113,4 (3,9)
37,0	110,2 à 111,0 (0,8)	109,4 à 111,3 (1,9)
33,7	110,1 à 110,8 (0,7)	109,4 à 111,1 (1,7)
25,8	109,4 à 109,5 (0,1)	109,4 à 109,5 (0,1)

* Les données entre parenthèses indiquent la variation de la profondeur moyenne dans le chenal le plus profond.

En raison du mode de gestion horaire, le secteur à débit modifié sera donc soumis à des variations importantes de débit et de niveau. Les modification des conditions hydrauliques durant la phase d'exploitation sont jugées fortes (tableau 7-8).

Tableau 7-8
Évaluation des modifications hydrauliques et hydrologiques – Phase d'exploitation

Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Portée spatiale des modifications	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle des modifications	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance des modifications	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance des modifications atténuées	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒

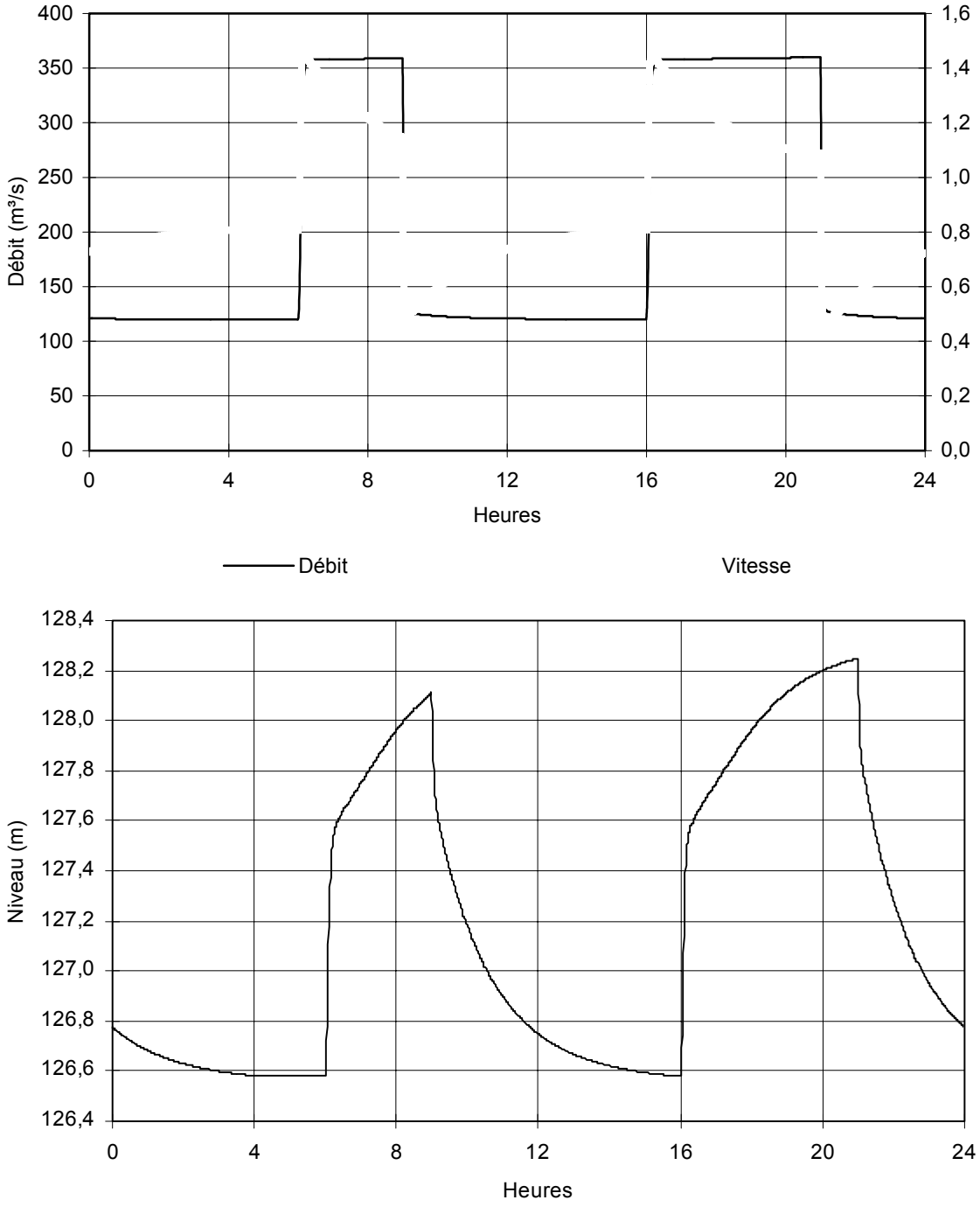


Figure 7-9
Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 53,8 – Régime 1

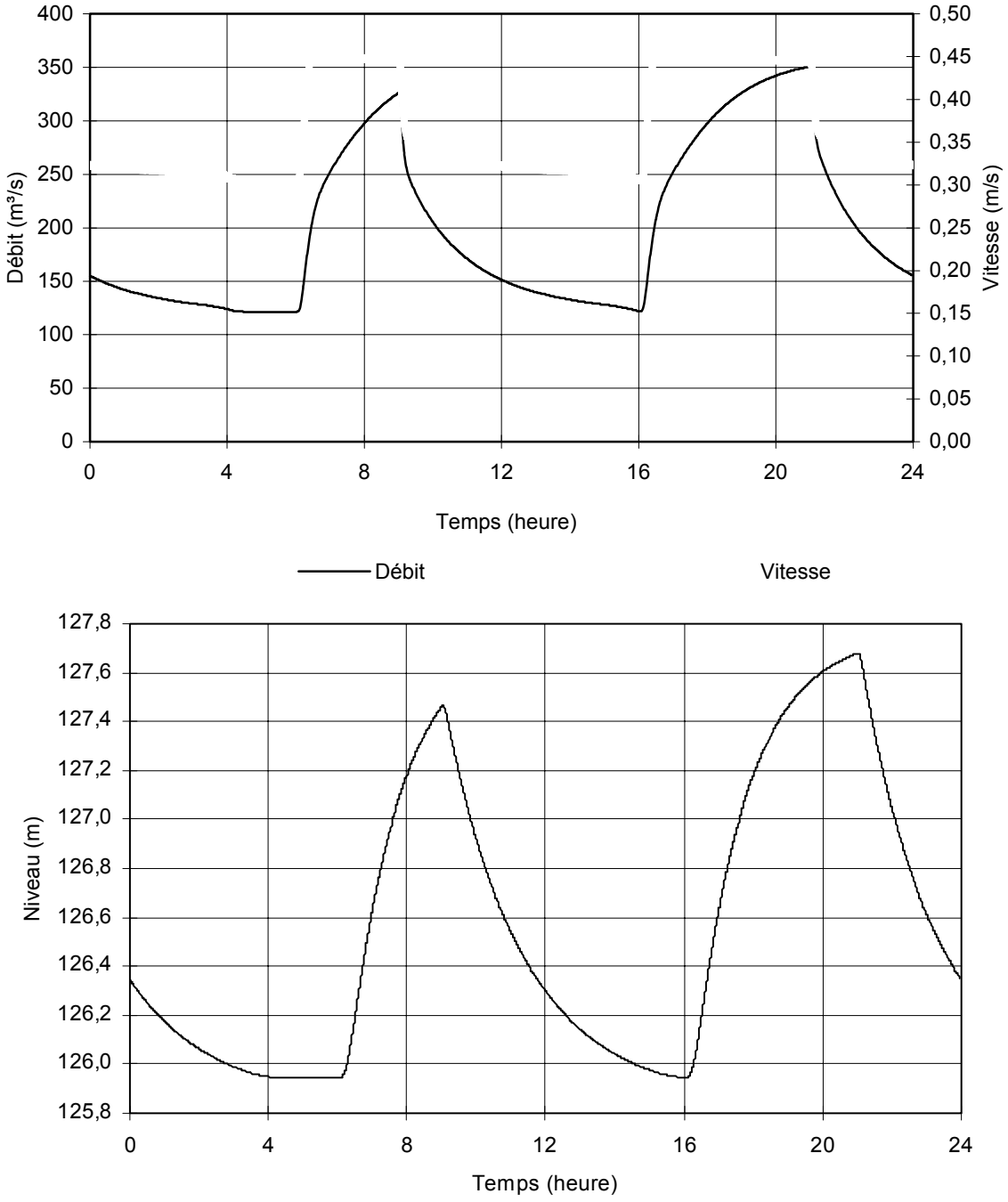


Figure 7-10
Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 50,4 – Régime 1

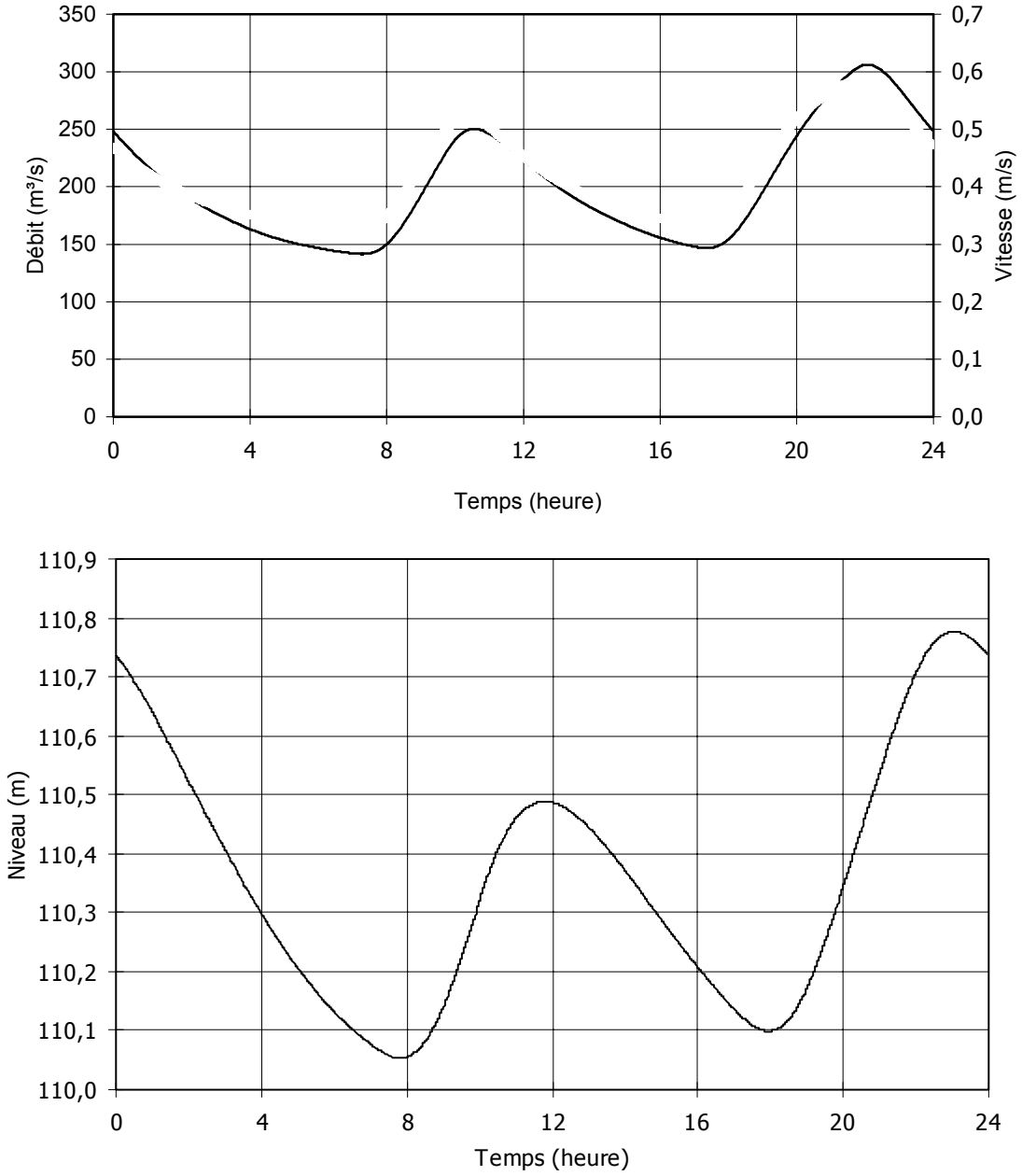


Figure 7-11
Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 33,75 – Régime 1

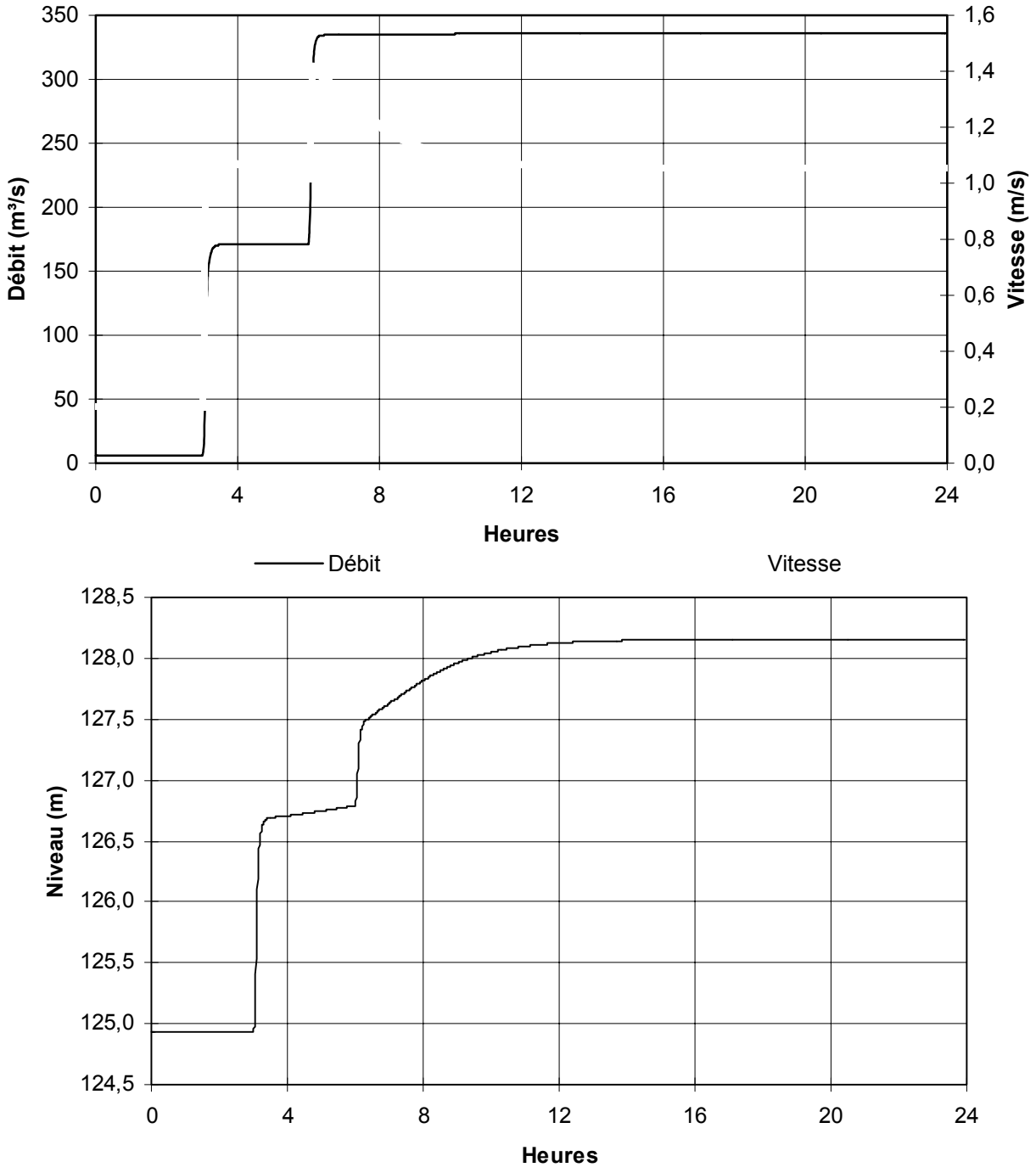


Figure 7-12
Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 53,8 – Régime 2

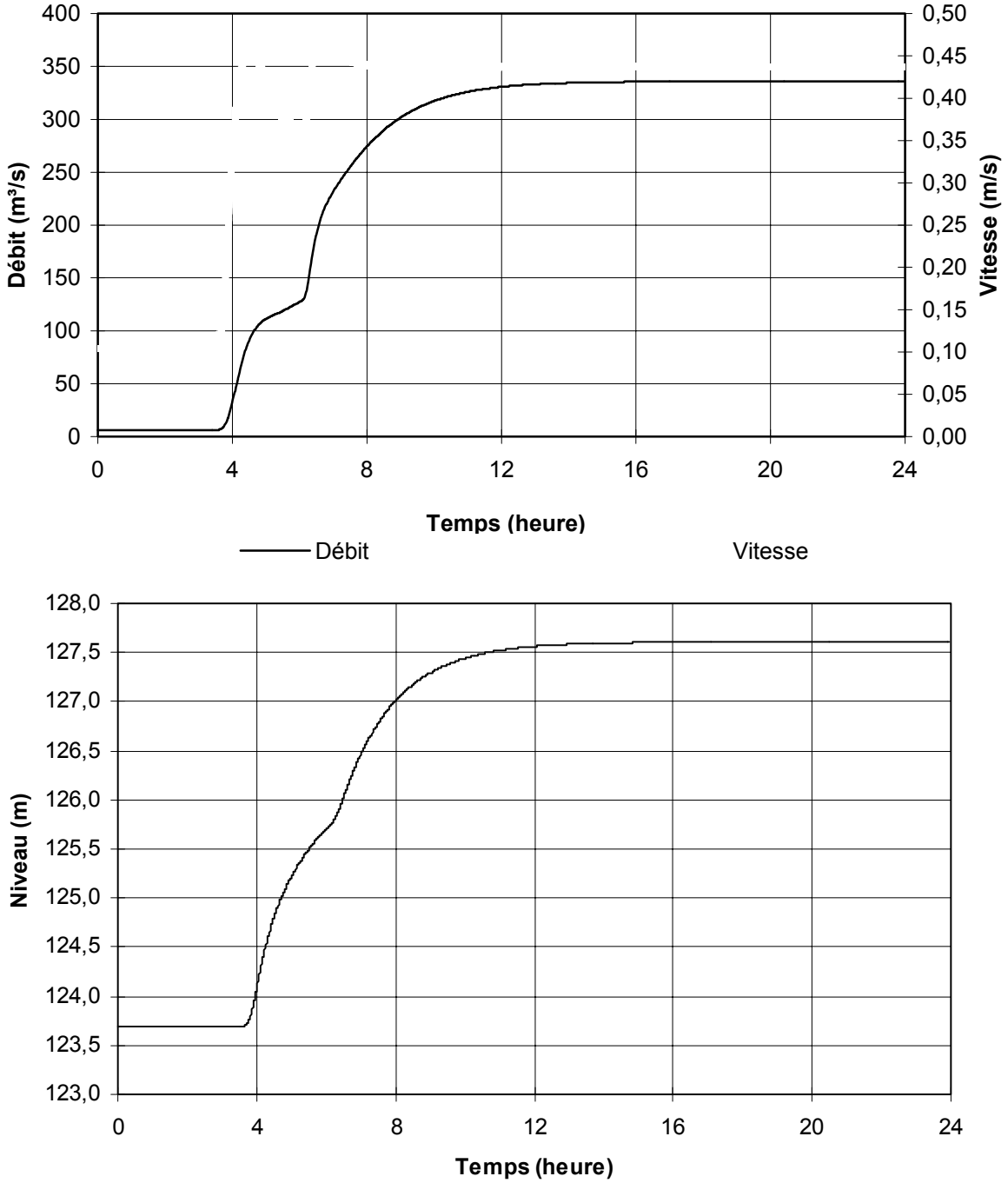
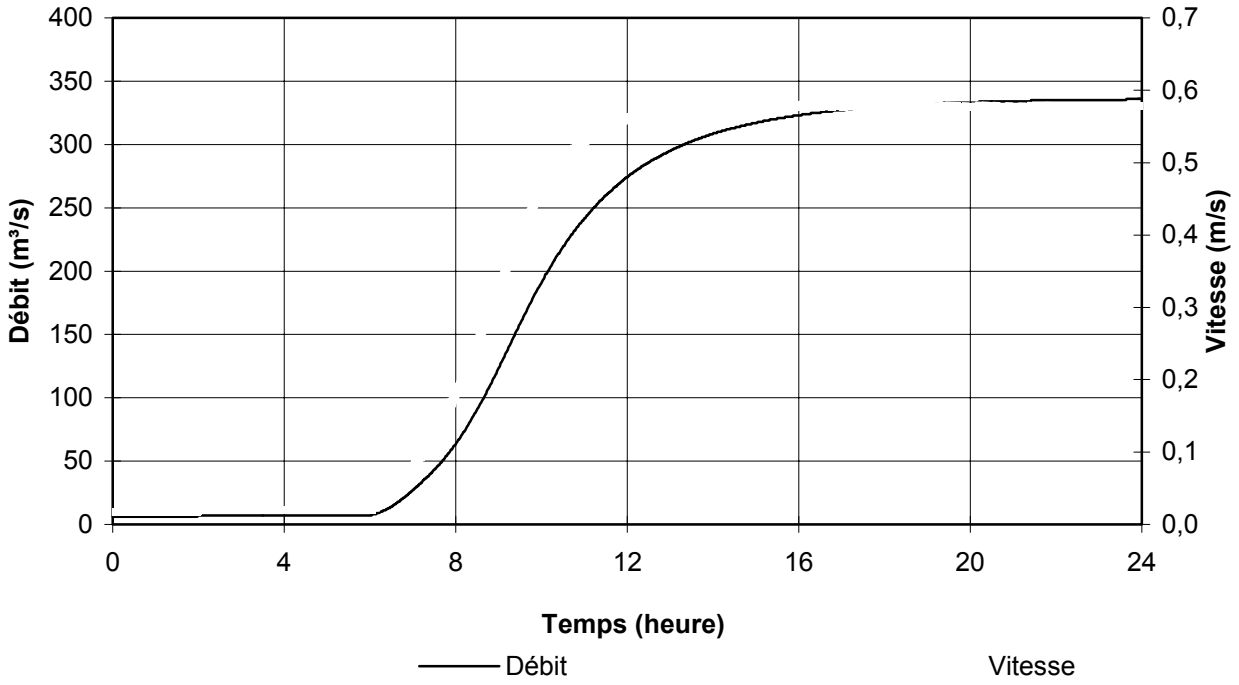


Figure 7-13
Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 50,4 – Régime 2



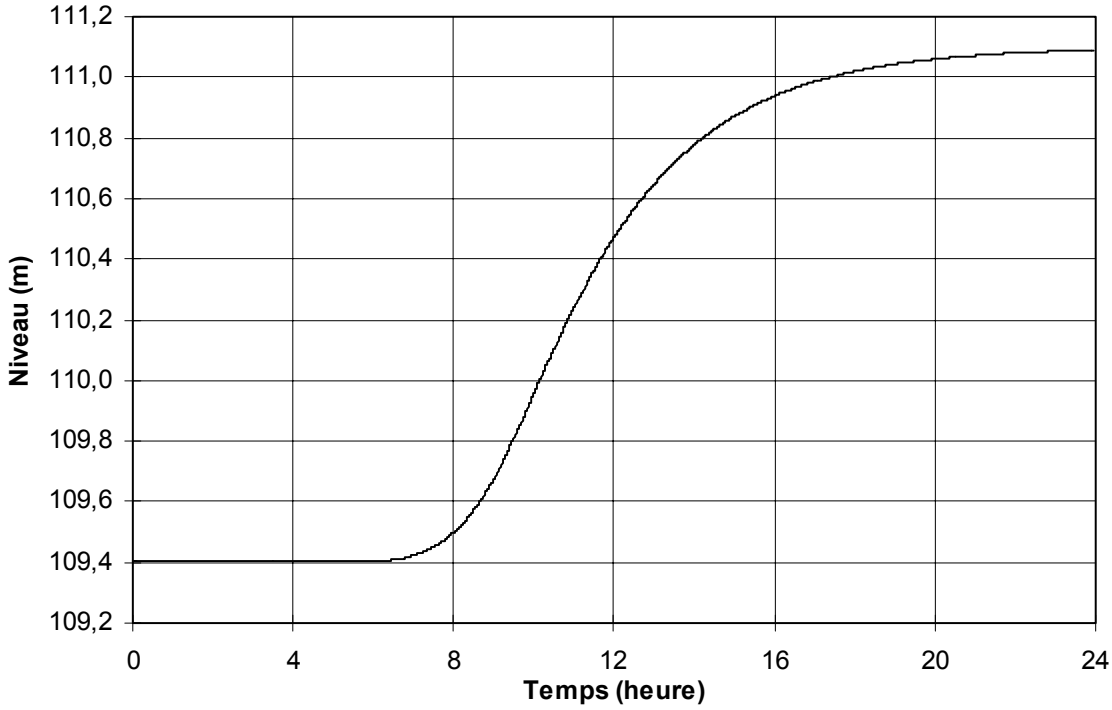


Figure 7-14
Variations du débit, de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau au kilomètre 33,75 – Régime 2

Chapitre 8 Sensibilité des rives à l'érosion

Les méthodes se rapportant à la sensibilité des rives à l'érosion sont fournies à l'annexe B du volume 2.

La sensibilité des rives à l'érosion a été évaluée par photo-interprétation et par une validation sur le terrain, qui ont permis de déterminer la granulométrie du substrat, la classe de la pente et la hauteur du talus. La sensibilité des rives à l'érosion a ensuite été évaluée à l'aide d'une clé d'interprétation qui rend compte de ces trois caractéristiques.

8.1 Conditions actuelles

8.1.1 Secteur du futur réservoir

Sensibilité des rives de la rivière Toulnustouc à l'érosion

Secteur du futur réservoir		
forte	17,8 km	(52,3 %)
moyenne	3,7 km	(10,9 %)
faible	12,5 km	(36,8 %)
Secteur à débit réduit		
forte	5,9 km	(17,5 %)
moyenne	1,5 km	(4,5 %)
faible	26,3 km	(78,0 %)
Secteur à débit modifié		
forte	61,3 km	(76,7 %)
moyenne	12,9 km	(16,2 %)
faible	5,7 km	(7,1 %)

Le secteur du futur réservoir est caractérisé par un relief accidenté constitué de collines aux sommets arrondis, de longs versants de pente moyenne à forte et de terrasses d'origine fluvioglaciaire et fluviatile de divers niveaux. La rive gauche de la rivière Toulnustouc, moins accidentée que la droite, est formée majoritairement de terrasses planes de dépôts fluvioglaciaires (sable et gravier) et fluviatiles adossées aux collines. La rive droite est principalement formée de pentes moyennes à fortes recouvertes de dépôts glaciaires (till) et, dans une moindre proportion, de dépôts fluviatiles. Environ 50 % des rives de ce secteur sont fortement sensibles à l'érosion, tandis que près de 40 % le sont peu. Les rives de sensibilité modérée, qui représentent un peu plus de 10 % des rives du secteur étudié, présentent des pentes de faibles à moyennes et sont constituées de dépôts glaciaires et fluviatiles grossiers. Les rives de forte sensibilité sont surtout constituées de sable et gravier sur pente forte, alors que les rives de faible sensibilité se composent de till (matériel de dimensions variées) sur pente faible.

8.1.2 Secteur à débit réduit

Le secteur à débit réduit est caractérisé par un relief très accidenté et par des rives majoritairement composées de roc, de blocs, de galets et de cailloux. Ces rives sont relativement stables et leur sensibilité à l'érosion est faible.



Secteur à débit réduit (tronçon d'aval du rapide des Crans Serrés)

8.1.3 Secteur à débit modifié

Le secteur à débit modifié présente un relief moins accidenté ; il est constitué d'une vallée composée en grande partie de dépôts fluvioglaciaires (sable, sable et gravier) et marins ou glacio-lacustres, dans la partie d'aval du secteur (sables deltaïques et, par endroits, présence de limon et d'argile). Ces dépôts forment, sur la majorité de la longueur du secteur, des terrasses dont la hauteur du talus atteint parfois plus de 10 m. Indépendamment de leur hauteur, les segments de rive constitués de dépôts de ce type sont très instables et de forte sensibilité. Plusieurs segments de rive sont actuellement en érosion.

8.2 Modifications prévues

8.2.1 Phase de construction

Pendant la phase de construction, les sources d'impact sur les rives des cours d'eau et sur leur stabilité correspondent à la construction des infrastructures et ouvrages ainsi qu'à la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne. Plus précisément, les travaux suivants sont en cause : la mise en place et l'utilisation des ouvrages de dérivation provisoire, le déboisement et l'excavation des rives pour la construction de l'évacuateur de crues, l'excavation du canal de fuite à la sortie du bâtiment de la centrale ainsi que l'excavation en rivière nécessaire pour récupérer de la hauteur de chute brute.

La rive droite de la rivière Toulnustouc, immédiatement en aval de la sortie de la galerie de dérivation provisoire, sera vraisemblablement touchée par les crues qui surviendront pendant la durée des travaux (au moins deux crues automnales et une crue printanière). Toute l'eau de ces crues sera canalisée dans une galerie de dérivation pendant la construction du barrage de la Toulnustouc et elle sera retournée directement à la rivière en aval du barrage. À sa sortie de la galerie de dérivation, le courant d'eau atteindra rapidement la rive droite de la rivière, à moins de 750 m en aval, car le tracé de cette dernière change brusquement de direction (presque à angle droit). Comme certains segments de la rive présentent, à cet endroit, une sensibilité à l'érosion de modérée à forte, il est probable qu'ils seront déstabilisés et érodés.



Rive gauche de la rivière Toulnustouc (en aval du site de la centrale de la Toulnustouc)

La construction de l'évacuateur de crues aura également pour effet de modifier la rive gauche de la rivière qui, à la sortie de cet ouvrage, sera déboisée et décapée jusqu'à la roche en place afin de ne pas gêner l'écoulement du surplus d'eau du réservoir.

L'excavation du canal de fuite à la sortie de la centrale de la Toulnustouc et celle qui sera faite en rivière pour récupérer de la hauteur de chute auront un impact direct sur la rive gauche de la rivière. L'embouchure du canal de fuite sera vraisemblablement enrochée pour contrer les risques d'érosion (artificialisation de la rive gauche).

La mise en eau aura un impact direct sur les rives existantes du secteur du futur réservoir. Elles seront rapidement ennoyées et celles qui présentent une forte sensibilité risquent d'être érodées de façon ponctuelle (arrachement et réajustement de la pente d'équilibre des dépôts inondés) au fur et à mesure du remplissage. Les talus dénudés en pente forte risquent également d'être érodés.

Les modifications prévues durant la phase de construction sont jugées faibles. Sur les rives à risque d'érosion comme celles qui sont situées à la sortie de la galerie de dérivation, de l'évacuateur de crues et du canal de fuite, des ouvrages de protection (enrochements) adaptés aux agents et aux processus d'érosion en cause seront mis en place afin d'en atténuer les répercussions. L'importance des modifications atténuées est jugée faible (tableau 8-1).

Tableau 8-1
Évaluation des modifications de la sensibilité des rives à l'érosion – Phase de construction

Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale des modifications	Ponctuelle ☒	Locale ☐	Régionale ☐
Portée temporelle des modifications	Courte ☐	Moyenne ☒	Longue ☐
Importance des modifications	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Protection des rives situées à la sortie de la galerie de dérivation, de l'évacuateur de crues et du canal de fuite par la mise en place d'ouvrages de protection (enrochements) adaptés aux agents et processus d'érosion en cause.		
Importance des modifications atténuées	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

8.2.2 Phase d'exploitation

Sensibilité des rives de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne à l'érosion

forte	25,8 km	(37,0 %)
moyenne	19,6 km	(28,1 %)
faible	24,3 km	(34,9 %)

Durant la phase d'exploitation, les modifications seront liées à la présence et à l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, à la réduction du débit et à la gestion des crues ainsi qu'à la gestion de la centrale. Plus précisément, elles seront dues à l'ampleur du marnage, aux fluctuations journalières ou saisonnières du niveau de l'eau dans le secteur en aval de la centrale de la Toulnustouc (secteur à débit modifié) ainsi qu'à l'utilisation sporadique de l'évacuateur de crues (secteur à débit réduit). Soulignons que, en ce qui concerne les rives du lac Sainte-Anne, la réalisation du projet modifiera peu les conditions actuelles. Une intensification de l'érosion au niveau de la nouvelle cote minimale d'exploitation et une réactivation du phénomène dans les talus déjà en érosion sont toutefois à prévoir.

8.2.2.1 Secteur du futur réservoir

Les rives du secteur du futur réservoir, dont 65 % (45 km de rives) présentent une sensibilité forte ou modérée à l'érosion, seront touchées à divers degrés pendant la phase d'exploitation. Ce sont les rives à pente forte et moyenne qui seront constituées de matériel fluvioglaciaire (sables et graviers) ou de matériel glaciaire à forte proportion de sable (till sableux) qui seront les plus fortement érodées.

8.2.2.2 Secteur à débit réduit

Le secteur à débit réduit verra son débit diminué de façon considérable pour être maintenu à 3 m^3/s (débit réservé). Une partie des rives existantes sera alors colonisée par une végétation riveraine stabilisée. En période de forte crue, l'ouverture probable et soudaine de l'évacuateur de crues aura vraisemblablement un effet néfaste sur ces nouvelles rives. Même si ce secteur ne comporte que très peu de rives sensibles à l'érosion (22 % présentent une sensibilité forte ou modérée), l'augmentation rapide et soudaine du débit risque de les éroder. L'ampleur du phénomène sera cependant limitée à ces segments sensibles.

8.2.2.3 Secteur à débit modifié

Le secteur à débit modifié sera également soumis à un changement de son régime de débits. L'ampleur et la fréquence des modifications prévues sont directement fonction du mode de gestion de la centrale de la Toulnustouc (fonctionnement à plein régime ou à régime réduit ou même, en de rares occasions, arrêt complet).

Cisaillement : force de frottement exercée par l'écoulement de l'eau sur le lit de la rivière.

Actuellement, cette section du lit de la rivière Toulnustouc est principalement constituée de sable et gravier avec, par endroits, quelques seuils rocheux. Il sera directement touché par la gestion de pointe de la centrale, étant donné que la vitesse d'écoulement de l'eau évacuée par le canal de fuite sera suffisante pour arracher et transporter le sable (de fin à moyen) qui s'y trouve. Par rapport à la situation actuelle, définie pour un débit de crue de 600 m^3/s, la gestion de pointe accentue sensiblement la vitesse d'écoulement et les contraintes de cisaillement qui en résultent sur le fond et les berges du lit dans le tronçon situé entre les kilomètres 53,8 et 48,3.

L'augmentation de la vitesse d'écoulement et du cisaillement devrait se traduire par une accentuation du phénomène d'érosion dans le lit de la rivière et par le recul des berges. En aval du kilomètre 48,3, l'érosion sera due à l'action du marnage quotidien seulement.



Secteur à débit modifié (rives en érosion au kilomètre 47 de la rivière Toulnustouc)

Les rives du secteur à débit modifié, hautes et de forte pente, sont également constituées de sable et gravier ; elles sont en grande partie sensibles à l'érosion (plus de 90 % présentent une sensibilité forte ou modérée). Près de 22 km de ces rives sensibles sont actuellement en érosion. Les modifications du régime des débits amplifieront et accéléreront ce phénomène. On prévoit donc une dégradation importante de la stabilité et de l'apparence des rives dans ce secteur due à une accentuation généralisée de l'érosion qui se traduira, par endroits, par un approfondissement du chenal le plus profond (surtout entre les kilomètres 53 et 47), un accroissement de la longueur des rives en érosion, un déplacement d'un important volume de sable vers l'aval, jusqu'à l'entrée du réservoir Manic 2, et un déplacement latéral du lit de la rivière dans la partie d'aval.



Secteur à débit modifié (rives en érosion au kilomètre 46 de la rivière Toulnustouc)

Les modifications de la stabilité des rives pendant la phase d'exploitation sont jugées fortes.

Les mesures d'atténuation consisteront à mettre en place des ouvrages de stabilisation linéaires (perrés) entre les kilomètre 53,8 et 48,3 et des ouvrages ponctuels aux endroits les plus exposés et à assurer une configuration appropriée de la sortie du canal de fuite en rivière. Toute mesure impliquant un rehaussement de niveau n'est pas recommandée étant donné l'impact de cette mesure sur la performance de la centrale. Malgré ces mesures, l'impact prévu demeure fort (tableau 8-2).

Tableau 8-2
Évaluation des modifications de la sensibilité des rives à l'érosion – Phase d'exploitation

Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Portée spatiale des modifications	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle des modifications	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance des modifications	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Mesures d'atténuation particulières	Mise en place d'ouvrages de stabilisation linéaires (perrés) et d'ouvrages ponctuels ; configuration de la sortie du canal de fuite de façon appropriée.		
Importance des modifications atténuées	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒

Chapitre 9 Régime thermique et régime des glaces

Les méthodes se rapportant au régime thermique et au régime des glaces sont fournies à l'annexe C du volume 2.

La description des conditions actuelles et futures du régime thermique et du régime des glaces repose sur des observations de la rivière Toulnustouc et du lac Sainte-Anne, telles que la température et le niveau de l'eau, le débit ou la couverture de glace. Ces régimes ont été établis à partir de calculs qui utilisent le mode de gestion actuel du barrage du Lac-Sainte-Anne et les prévisions effectuées quant à la gestion du débit à la centrale de la Toulnustouc. Dans la rivière, la température de l'eau a été évaluée en considération de la position, de la largeur, de la profondeur, de l'altitude et des conditions météorologiques. Dans le lac Sainte-Anne, les calculs ont été faits à partir de la superficie, de la profondeur, des apports, du débit soutiré et des conditions météorologiques.

9.1 Conditions actuelles

9.1.1 Lac Sainte-Anne

Le lac Sainte-Anne présente une forme caractéristique d'étoile à trois bras (carte 1-1). Il est en général peu profond et subit un marnage important.

L'apport principal provient de la rivière Toulnustouc, qui pénètre dans le réservoir par le bras nord, constitué d'une succession de lacs. Les eaux sortent par le bras sud-ouest et sont régularisées au barrage du Lac-Sainte-Anne. Le bras sud-est constitue un bras isolé qui ne reçoit pas d'apports substantiels. Ses eaux se renouvellent par les mouvements induits par le vent, les gradients thermiques et les fluctuations de niveau.

Le régime thermique du lac Sainte-Anne, présenté ci-après, correspond au « cas de base », c'est-à-dire à un réservoir soumis à un marnage de 26 m.

En hiver (de décembre à mars), la température de sortie se refroidit progressivement ; elle se situe entre 0,7 et 1,5 °C en décembre, et entre 0,5 et 1,0 °C en mars, tandis qu'en été (entre la mi-juillet et la mi-août), elle atteint 16 °C. Le refroidissement est rapide en automne (octobre et novembre), alors que l'eau passe de 12 à 2 °C; au printemps, le réchauffement se fait rapidement d'avril à mai.

La température de l'eau du bras sud-ouest, qui reçoit directement les apports du bras nord, est légèrement plus froide en hiver (< à 1 °C) et plus chaude en été.

9.1.2 Secteurs du futur réservoir, à débit réduit et à débit modifié

En aval du barrage du Lac-Sainte-Anne, la température des eaux de la rivière Toulnustouc se réchauffe progressivement de 1 à 2 °C durant l'été en s'écoulant vers le réservoir Manic 2, tandis qu'en hiver, elle diminue pour atteindre 0 °C entre les kilomètres 60 et 70. C'est dire que, du barrage du Lac-Sainte-Anne au kilomètre 53,0, la rivière est libre de glace d'abord sur sa pleine largeur jusqu'au kilomètre 72 (baie aux Caribous), puis sur une partie de sa largeur correspondant aux zones de concentration de l'écoulement jusqu'au kilomètre 52,5, en aval du rapide des Crans Serrés. La couverture de glace sur toute la largeur de la rivière ne peut se former qu'à partir du site de la future centrale de la Toulnustouc jusqu'au réservoir Manic 2, sauf dans les zones de rapides (entre les kilomètres 48,3 et 47,0) ; mais sa stabilité et sa résistance sont variables.

9.2 Modifications prévues

9.2.1 Phase de construction

Aucune modification significative du régime thermique et du régime des glaces n'est prévue durant la phase de construction.

9.2.2 Phase d'exploitation

9.2.2.1 Lac Sainte-Anne

Le régime thermique du lac Sainte-Anne sera peu modifié pour ce qui est des eaux de la couche supérieure. La prise des glaces et la fonte auront lieu aux mêmes dates qu'actuellement.

Cependant, la gestion future du réservoir entraînera une stratification thermique plus marquée dans les couches profondes en raison de la légère augmentation que connaîtra le niveau estival de l'eau par rapport à ce qu'il est actuellement et de l'élévation du niveau minimal d'exploitation.

D'une profondeur maximale de près de 80 m, la portion du lac Sainte-Anne ajoutée entre le barrage du Lac-Sainte-Anne désaffecté et le barrage de la Toulnustouc entraînera une modification substantielle du régime thermique. En effet, cette zone connaîtra une stratification thermique en toutes saisons, sauf au moment des brassages printanier et automnal.

Il s'ensuit que, par rapport aux conditions actuelles, l'eau sera plus froide l'été et plus chaude l'hiver et qu'elle présentera une thermocline de surface sensible aux vents et une autre à 20 m environ de profondeur. On prévoit que l'eau qui se trouvera sous cette seconde thermocline se maintiendra entre 2 et 3,5 °C l'hiver, et entre 4,5 et 6 °C l'été.

9.2.2.2 Secteur à débit réduit

Avec un débit réservé de 3 m^3/s, le refroidissement de l'eau à 0 °C dans le secteur à débit réduit se fera sur une courte distance l'hiver et une couverture de glace se formera facilement sur les plans d'eau (figure 9-1).

À l'inverse, on assistera l'été à un réchauffement rapide de 6 °C de l'eau entre l'évacuateur de crues (12 °C) et le rapide des Crans Serrés (18 °C), sans compter les variations diurnes et nocturnes de plusieurs degrés.

9.2.2.3 Secteur à débit modifié

On prévoit que l'eau puisée à la prise d'eau de la centrale de la Toulnustouc et celle qui passera par le pertuis intégré à l'évacuateur de crues aura une température qui se situera entre 1 et 2 °C l'hiver, entre 6 et 12 °C en juin, et entre 8 et 14 °C en juillet, août et septembre. En moyenne, la température sera de 3 à 5 °C inférieure à ce qu'elle est actuellement (figure 9-1).

En supposant une exploitation continue de la centrale, il n'y aurait donc pas de couverture de glace sur ce bief. Toutefois, avec une gestion de pointe et selon le cycle d'exploitation, il peut y avoir pendant la nuit formation de glaces fines dans la partie d'aval du bief, du kilomètre 40 au réservoir Manic 2, lorsqu'une seule turbine est en marche. Cette couverture sera le plus souvent érodée et emportée par le courant au cours de la journée suivant sa formation. Il est possible qu'une certaine quantité de glace s'accumule en aval du kilomètre 40 et cause un léger rehaussement du niveau en aval du kilomètre 46,8 par grand froid ou en période de production de pointe. On prévoit cependant qu'une telle accumulation de glace serait par la suite érodée à la faveur d'un redoux.

L'été, la température de l'eau atteindra un maximum de 12 °C, soit de 3 à 5 °C de moins qu'actuellement.

Les modifications du régime thermique et du régime des glaces pendant la phase d'exploitation sont jugées fortes (tableau 9-1).

Tableau 9-1
Évaluation des modifications du régime thermique et du régime des glaces – Phase d'exploitation

Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Portée spatiale des modifications	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle des modifications	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance des modifications	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance des modifications atténuées	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒

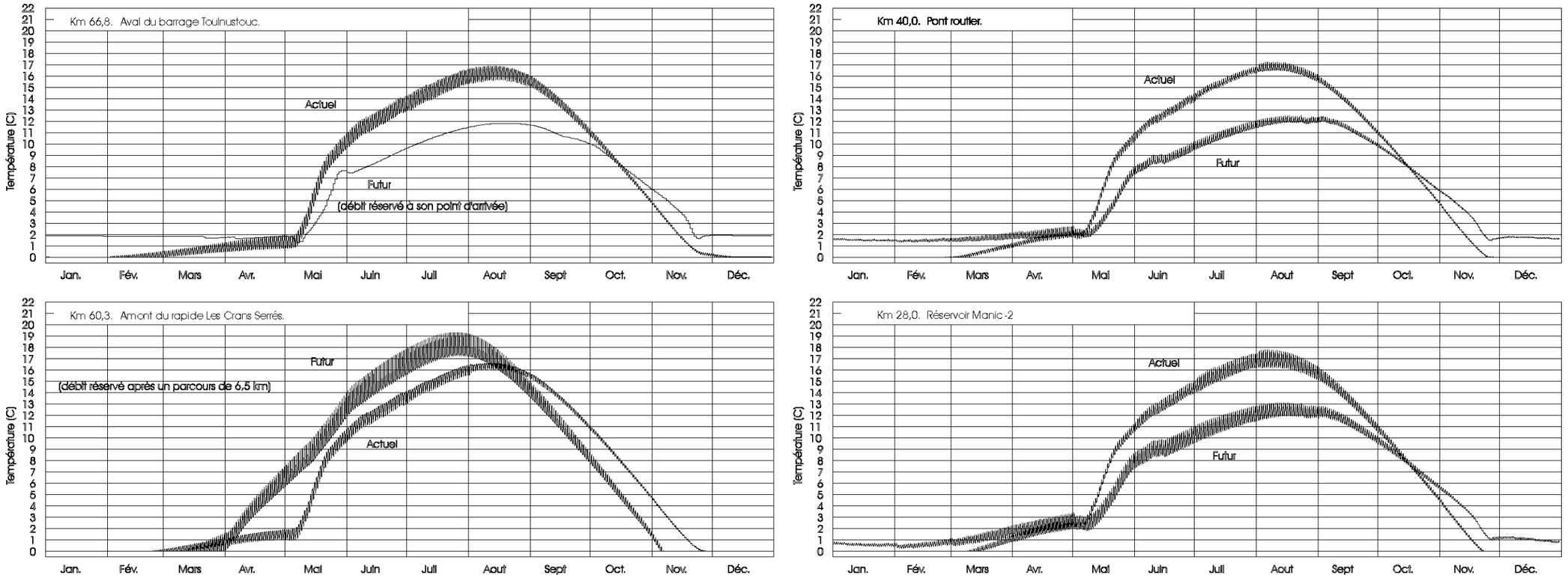


Figure 9-1
Variations saisonnières de la température de l'eau en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne

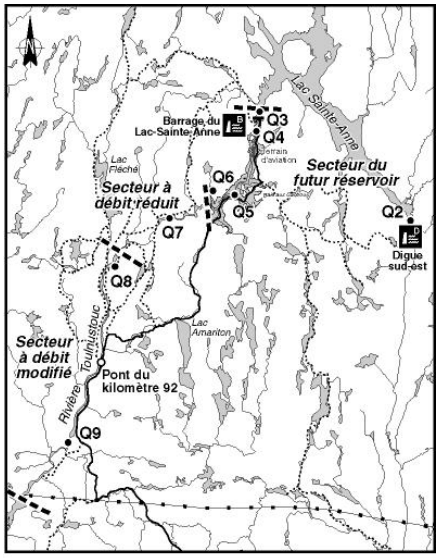
Chapitre 10 Qualité de l'eau

Les méthodes se rapportant à la qualité de l'eau sont fournies à l'annexe D du volume 2.

Afin d'obtenir une image représentative de la qualité de l'eau dans la zone d'influence, deux campagnes d'échantillonnage ont été réalisées. La première a eu lieu en mars 1998 en vue de caractériser les conditions hivernales et la seconde, en septembre 1999, dans des conditions d'étiage estival. Les secteurs visés par cet échantillonnage sont les suivants :

- le lac Sainte-Anne (stations 2 et 3) ;
- la rivière Toulnustouc (stations 4, 5, 7, 8 et 9) ;
- le lac C, un lac naturel de la zone d'influence (station 6).

Lors de la campagne estivale, chaque station a fait l'objet d'une caractérisation physicochimique *in situ* (mesures de la température, du pH, de la transparence, de la conductivité et de la concentration en oxygène dissous). Lors des deux campagnes, les échantillons de certaines stations ont, en outre, fait l'objet d'analyses détaillées en laboratoire (ions majeurs, métaux, éléments nutritifs, pigments photosynthétiques et bactéries coliformes).



Stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau

La zone d'influence est relativement peu occupée et exempte de sources directes de pollution municipale, minière ou industrielle. Les principales utilisations du territoire susceptibles d'influer sur la qualité de l'eau sont la villégiature, la foresterie et le captage des eaux par le barrage du Lac-Sainte-Anne. Les paramètres de qualité de l'eau ont été sélectionnés en tenant compte de l'influence possible de ces divers usages.

Plusieurs caractéristiques de l'eau peuvent varier selon les saisons. On a retenu la saison estivale de façon à caractériser les conditions présentes durant la saison de croissance des organismes, qui coïncide avec les principales utilisations de la rivière Toulnustouc par la population. Les données hivernales, elles, visent à documenter la qualité de l'eau sous une couverture de glace et à détecter les conditions qui peuvent se révéler limitatives pour la vie aquatique.

Lors des deux campagnes, le débit relâché au barrage du Lac-Sainte-Anne était de l'ordre de 95 m^3/s, ce qui équivaut à moins de la moitié du débit module de la rivière.

10.1 Conditions actuelles

10.1.1 Caractéristiques physicochimiques en période estivale

D'une façon générale, les caractéristiques physicochimiques des eaux des secteurs étudiés sont typiques de celles des grandes rivières de la Côte-Nord. Les eaux sont relativement colorées (brun humique), légèrement acides et peu conductrices (tableau 10-1[11]). Le long de la rivière Toulnustouc, les conditions de température, de pH et d'oxygène dissous varient très peu. Les apports des tributaires le long de la rivière sont mineurs, surtout en période d'étiage. Les propriétés des eaux de la rivière Toulnustouc sont donc déterminées largement par celles du lac Sainte-Anne. Lors de la campagne estivale, la température de l'eau, en surface, variait entre 16,0 et 17,5 ºC[12]. La concentration en oxygène dissous est élevée et favorisée par les nombreuses zones de rapide présentes dans les 30 premiers kilomètres en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne.

Tableau 10-1
Mesures physicochimiques prises *in situ* dans les divers secteurs de la zone d'influence

Station	Emplacement	Transparence (m)	Température (°C)	Oxygène dissous (mg/L)	Oxygène dissous (% saturation)	Conductivité (µS/cm)	pH
2	Lac Sainte-Anne sud-est	4,1	16,5	8,6	90 %	18,4	6,4
3	Lac Sainte-Anne sud-ouest	3,0	17,5	8,4	90 %	21,0	6,4
4	Rivière Toulnoustouc	>2	16,6	10,0	105 %	17,6	6,4
5	Rivière Toulnoustouc	>1	17,1	9,6	102 %	17,4	6,5
6	Lac C	>1	16,7	8,6	91 %	19,8	6,4
7	Rivière Toulnoustouc	>1	16,0	9,8	100 %	17,0	6,6
8	Rivière Toulnoustouc	>2	16,4	10,0	103 %	17,0	6,8
9	Rivière Toulnoustouc	>1	16,9	9,5	99 %	17,0	6,5

10.1.2 Profils verticaux en période estivale

Lors de la campagne d'été, des profils verticaux de la température et de l'oxygène dissous ont été effectués dans les secteurs d'eau profonde (stations 2, 3 et 6). Les résultats sont présentés à la figure 10-1.

[11] Les mesures ont été prises en septembre 1999, à une profondeur de 0,5 m.

[12] Les variations de température d'une station à l'autre dépendent, entre autres, de l'heure à laquelle les mesures sont prises.

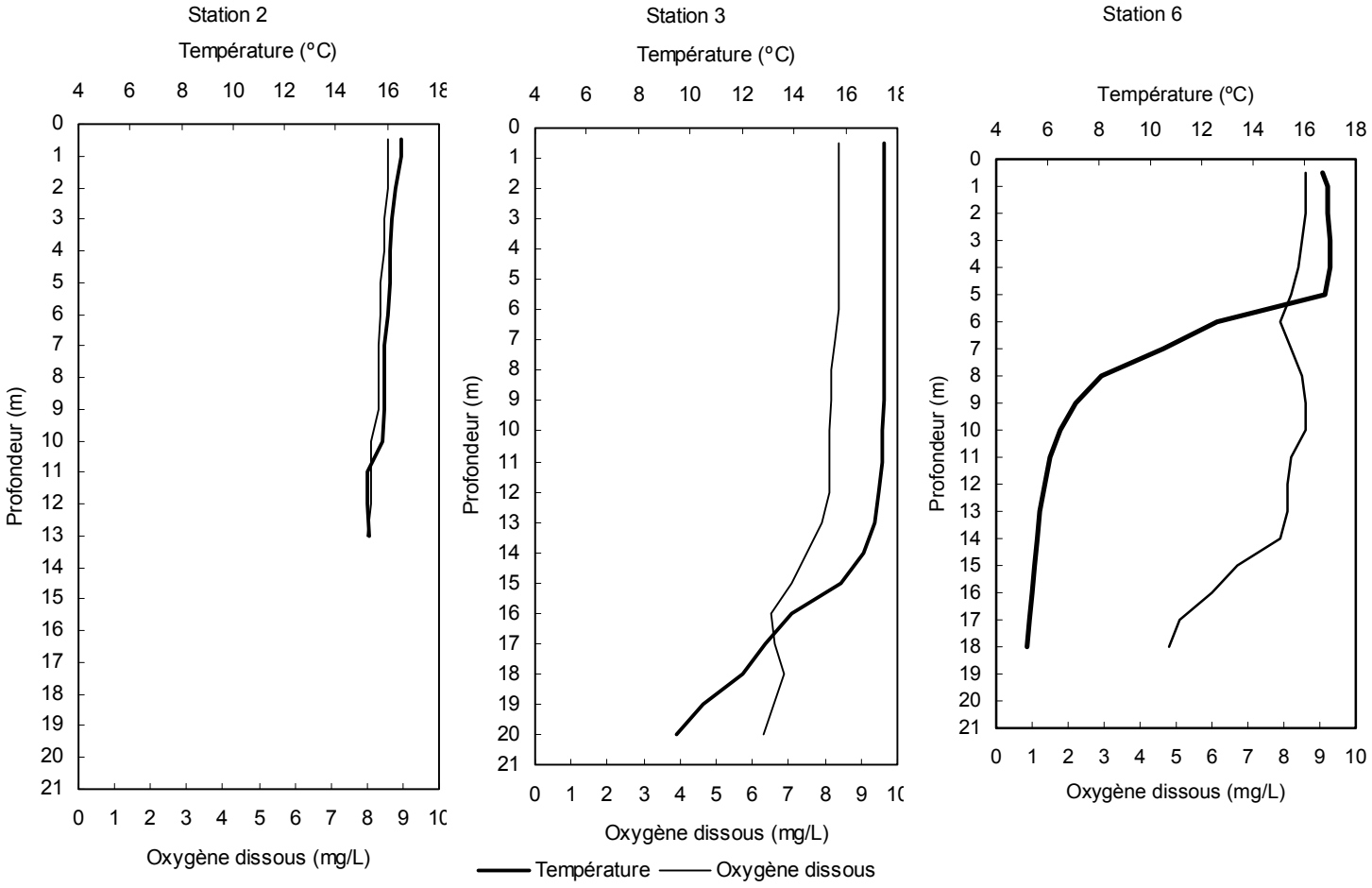


Figure 10-1
Profils verticaux de la température et de l'oxygène dissous aux stations 2, 3 et 6

Dans la partie sud-est du lac Sainte-Anne (station 2), la profondeur lors de la prise d'échantillon[13] était d'environ 13 m. Les profils démontrent que les conditions de température et d'oxygène dissous sont uniformes dans l'ensemble de la colonne d'eau. De la surface au fond, la température varie entre 16,5 et 15,3 ºC, et l'oxygène dissous, entre 8,6 et 8,0 mg/L.

Les caractéristiques de l'eau dans la zone sud-ouest du lac (station 3), près du barrage du Lac-Sainte-Anne, sont représentatives de celles de l'eau qui est évacuée dans la rivière Toulnustouc. La profondeur à cette station était d'environ 20 m. Comme c'était le cas à la station 2, les profils sont homogènes pour les 13 premiers mètres. À plus grande profondeur, cependant, on note la présence d'une couche d'eau plus froide et légèrement moins oxygénée : à 1 m du fond, la température est de 9,6 ºC et la concentration en oxygène dissous, de 6,3 mg/L.

Dans le lac C (station 6), où la profondeur est de 18 m, on observe une stratification thermique très nette. La couche d'eau chaude superficielle (épilimnion) se limite aux cinq premiers mètres. La température à 1 m du fond est de l'ordre de 5 ºC et la concentration en oxygène dissous, de 4,8 mg/L.

10.1.3 Caractéristiques chimiques (périodes estivale et hivernale) et critères de qualité de l'eau

Le tableau 10-2 et le tableau 10-3 présentent les résultats des analyses d'eau faites en laboratoire pour les campagnes d'été (septembre 1999) et d'hiver (mars 1998) respectivement. Pour ce qui est de la campagne d'été, la plupart des paramètres démontrent des valeurs similaires à celles qu'on trouve dans le lac Sainte-Anne et dans la rivière Toulnustouc. Dans la zone sud-ouest du lac Sainte-Anne (station 3), qui correspond à une masse d'eau plus froide et moins oxygénée que celle des autres stations, l'eau de la couche de fond présente des concentrations légèrement plus élevées en carbone organique, en manganèse et en nitrates ainsi qu'un pH nettement plus faible (5,6).

Dans l'ensemble, les eaux sont claires, pauvres en ions majeurs (Ca, K, Na, Mg, Cl, SO_4) et en substances nutritives (composés azotés et phosphorés, silice). Leur pouvoir tampon, c'est-à-dire leur capacité de neutraliser l'acidité, est faible. La couleur vraie est modérée et l'essentiel du carbone organique est présent sous forme dissoute.

[13] Dans le lac Sainte-Anne, les profondeurs sont déterminées par les opérations effectuées au barrage du Lac-Sainte-Anne. Lors de l'échantillonnage d'été, le niveau du réservoir se trouvait à la cote 293,0 m.

L'échantillonnage d'hiver indique également une grande uniformité des divers paramètres entre les stations du lac Sainte-Anne et de la rivière Toulnustouc. Le lac C, qui a été échantillonné l'hiver seulement, diffère cependant des autres stations : ses eaux sont plus douces, plus claires, plus pauvres en ions majeurs et plus riches en composés organiques. L'aluminium est aussi légèrement plus concentré dans ce lac.

Comparativement aux valeurs relevées dans des conditions estivales, l'échantillonnage d'hiver a permis de constater que les eaux du lac Sainte-Anne et de la rivière Toulnustouc étaient moins diluées, c'est-à-dire que la plupart des ions majeurs étaient plus concentrés. Ce phénomène de concentration hivernale est lié au régime des débits. Durant les épisodes de faible débit, la contribution relative des eaux souterraines, plus chargées, devient plus importante et les volumes de dilution sont moindres que durant les épisodes de débit élevé. Sur la Côte-Nord, les étiages hivernaux sont généralement plus marqués que les étiages estivaux, ce qui explique que les eaux soient souvent moins diluées l'hiver que l'été. Ce phénomène est susceptible d'être beaucoup plus marqué dans les rivières présentant un régime d'écoulement naturel, mais il s'observe également, dans une certaine mesure, sur la rivière Toulnustouc.

Le tableau 10-2 et le tableau 10-3 présentent également les critères de qualité de l'eau de surface du ministère de l'Environnement du Québec (MENV), qui s'interprètent comme suit. D'abord, les critères de santé humaine visent à maintenir à un niveau acceptable le risque toxicologique associé à l'absorption de substances à potentiel toxique ainsi qu'à protéger les propriétés organoleptiques (odeur, goût, etc.) de l'eau de consommation. Il faut tenir compte de deux types d'exposition aux substances, soit l'exposition par consommation d'eau et d'organismes aquatiques, d'une part, et l'exposition par consommation d'organismes aquatiques seulement. Le MENV précise que la première série de critères n'est applicable qu'aux plans d'eau comportant une prise d'eau de consommation. On les présente néanmoins à titre indicatif. Ensuite, les critères de vie aquatique visent à protéger les organismes aquatiques contre les effets toxiques aigus ou chroniques de différentes substances. Les critères applicables aux effets toxiques de type aigu ne sont sûrs que pour de courtes périodes[14] d'exposition, alors que ceux qui s'appliquent aux effets de type chronique sont considérés comme sûrs même en cas d'exposition continuelle des organismes durant toute leur durée de vie. Ces critères sont applicables à toutes les eaux de surface du Québec. Enfin, les critères portant sur les activités récréatives visent à protéger les usagers contre d'éventuels dangers pour la santé associés aux contacts directs (p. ex., baignade) ou indirects (p. ex., pêche, navigation) avec l'eau. Le MENV précise que ces critères ne sont applicables qu'aux endroits où les activités sont pratiquées.

[14] La durée d'exposition n'est pas précisée.

Tableau 10-2
Résultats des analyses de qualité de l'eau et critères applicables aux eaux de surface – Conditions estivales

	Résultats[1]					Critères de qualité de l'eau de surface[2]				
	Station	**3**	**3**	**5**	**8**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
	Épilimnion	**x**		**x**	**x**					
	Hypolimnion		**x**			**Santé humaine**		**Vie aquatique**		
Paramètre	**Unité**					**Eau et organismes aquatiques**	**Organismes aquatiques seulement**	**Toxicologie aiguë**	**Toxicologie chronique**	**Activités récréatives esthétiques**
Groupe régulier										
Alcalinité	mg/L $CaCO_3$	3,0		2,8	2,8	—	—	—	—	—
Azote ammoniacal	mg/L N	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,5	—	[25]	[25]	—
Azote total Kjeldahl	mg/L N	0,1	0,3	0,2	0,2	—	—	—	—	—
Bicarbonates	mg/L HCO_3	3,7		3,4	3,4					
Calcium	mg/L Ca	1,6		1,5	1,6	—	—	—	—	—
Carbone organique dissous	mg/L C	4,4		4,7	4,8	—	—	—	—	—
Carbone organique total	mg/L C	4,4	5,1	4,7	4,8	—	—	—	—	—
Chlorophylle a	µg/L	0,9		0,7	0,7	—	—	—	—	—
Chlorures	mg/L Cl	0,5	0,4	0,4	0,4	250	—	860	230	—
Couleur vraie	U.C.V.	33		29	29	—	—	—	—	—
Dureté calculée	mg/L $CaCO_3$	5,4		5,1	5,4	—	—	—	—	—
Fer	mg/L Fe	0,09		0,13	0,16	0,3	—	—	0,3	—
Magnésium	mg/L Mg	0,33		0,34	0,34	—	—	—	—	—
Manganèse	mg/L Mn	<0,01	**0,06** [A]	<0,01	<0,01	0,05	—	—	—	—
Nitrates	mg/L N	<0,01	0,05	<0,01	0,01	10	—	200	40	—
Nitrites	mg/L N	0,001	0,001	0,001	0,001	1,0	—	0,06	0,02	—
Ortho-phosphates	mg/L P	<0,002	<0,002s	<0,002	<0,002	—	—	—	—	—
pH		**6,4** [ADE]	**5,6** [ADE]	6,5	6,8	6,5 – 8,5	—	5,0 – 9,5	6,5 – 9,0	6,5 – 8,5[8]
Phéopigments	µg/L	0,9		0,8	0,9	—	—	—	—	—
Phosphates inorganiques	mg/L P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	—	—	—	—	—
Phosphore total	mg/L P	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	—	—	—	0,01[9]	0,01[9]
Potassium	mg/L K	0,24		0,25	0,24	—	—	—	—	—
Sélénium	mg/L Se	<0,001		<0,001	<0,001	0,01	—	0,02	0,005	—
Silice libre	mg/L SiO_2	4,2		4,5	4,5	—	—	—	—	—
Sodium	mg/L Na	0,48		0,48	0,5	200	—	—	—	—
Solides en suspension	mg/L	<1		<1	1	—	-s	—	10[5]	—
Sulfates	mg/L SO_4	1,8	1,7	1,6	1,6	500	—	300[12]	—	—
Tannins et lignines	mg/L	1,0		1,0	1,0	—	—	—	—	—
Turbidité	UTN	0,7		0,7	0,7	—	—	—	5[13]	5[13]
Groupe vie aquatique (échantillon ponctuel)										
Aluminium	mg/L Al	**0,12** [D]		**0,14** [D]	**0,12** [D]	0,2	—	0,75[16]	0,087[16]	—
Argent	mg/L Ag	<0,0005		<0,0005	<0,0005	0,1	—	[17]	0,0001	—
Arsenic	mg/L As	<0,0002		<0,0002	<0,0002	0,000018[18]	0,00014[18]	0,36[18]	0,19[18]	—
Cadmium	mg/L Cd	<0,00005		<0,00005	<0,00005	0,005	—	[19]	[20]	—
Chrome	mg/L Cr	<0,001		<0,001	<0,001	0,05	—	[21]	0,002	—
Cuivre	mg/L Cu	<0,001		**0,001** [D]	**0,001** [D]	1,0	—	[22]	[23]	—
Cyanures totaux	mg/L CN	<0,005		<0,005	<0,005	0,2[24]	220[24]	0,022[24]	0,005[24]	—
Nickel	mg/L Ni	<0,005		<0,005	<0,005	0,02	4,6	[6]	[7]	—
Plomb	mg/L Pb	<0,001		<0,001	<0,001	0,01	—	[10]	[11]	—
Zinc	mg/L Zn	0,01 [D]		<0,01	<0,01	5,0	—	[14]	[15]	—
Groupe activités récréatives (échantillon ponctuel)										
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	2		3		1000	—	—	—	200 - 1000
Coliformes totaux	UFC/100 mL	2		13		—	—	—	—	—
Huiles et graisses	mg/L	<1,0		<1,0		—	—	[3]	0,01[4]	—

[1] Les valeurs dépassant l'un ou l'autre des critères sont indiqués en caractère gras et les critères dépassés sont indiqués par la lettre correspondante.

[2] La source des critères du MENV est http://www.mef.gouv.qc.ca/fr/environn/criteres_eau/.

[3] Le résultat varie selon le type de produit pétrolier ; le critère le plus restrictif est de 0,11 mg/L et s'applique à l'huile de type « Bunker C ».

[4] « La surface de l'eau doit être virtuellement libre d'huiles non pétrolières d'origine végétale ou animale aussi bien que de dérivés pétroliers. »

[5] Dans le cas d'une eau dont la concentration naturelle est inférieure ou égale à 100 mg/L (ce critère permet une augmentation de 10 mg/L par rapport à la concentration naturelle).

[6] $e^{[0,846\ (\ln \text{dureté}) + 3,3612]}/1000$

[7] $e^{[0,846\ (\ln \text{dureté}) + 1,1645]}/1000$

[8] Pour les eaux à faible pouvoir tampon, comme celles des secteurs étudiés, un pH compris entre 5,0 et 9,0 peut être acceptable.

[9] Ce critère est le plus restrictif.

[10] $e^{[1,273\ (\ln \text{dureté}) - 1,46]} / 1000$

[11] $e^{[1,273\ (\ln \text{dureté}) - 4,705]} / 1000$

[12] Il s'agit d'un critère provisoire.

[13] Dans le cas d'eau dont la turbidité naturelle est ≤ 50 uTN, ce critère permet une augmentation de cinq unités.

[14] $e^{[0,8473\ (\ln \text{dureté}) + 0,8604]} / 1000$

[15] $e^{[0,8473\ (\ln \text{dureté}) + 0,7614]} / 1000$

[16] Ce critère est jugé sûr par le MENV lorsque 6,5 < pH < 9,0.

[17] $e^{[1,72\ (\ln \text{dureté}) - 6,52]} / 1000 / 2$

[18] S'applique à la forme inorganique seulement.

[19] $e^{[1,128\ (\ln \text{dureté}) - 3,828]} / 1000$ (ce critère ne serait pas suffisant pour protéger l'omble de fontaine).

[20] $e^{[0,7852\ (\ln \text{dureté}) - 3,49]} / 1000$ (ce critère ne serait pas suffisant pour protéger l'omble de fontaine).

[21] Pour le chrome trivalent (CrIII) : $e^{[0,819\ (\ln \text{dureté}) + 3,688)} / 1000$; pour le chrome hexavalent (CrVI) : 0,016.

[22] $e^{[0,9422\ (\ln \text{dureté}) - 1,464]} / 1000$

[23] $0,2e^{[0,8545\ (\ln \text{dureté}) - 1,465]} / 1000$

[24] S'applique aux cyanures libres.

[25] Selon le pH et la température (le critère est toujours >0,1 mg/L N à des pH variant entre 6,5 et 9,0).

Tableau 10-3
Résultats des analyses de qualité de l'eau et critères applicables aux eaux de surface – Conditions hivernales

	Résultats[1]									Critères de qualité de l'eau de surface[2]				
	Station	3	3	5	6	6	7	8	9	A	B	C	D	E
	Épilimnion	x		x	x		x	x	x					
	Hypolimnion		x			x				Santé humaine			Vie aquatique	
Paramètre	**Unité**									**Eau et organismes aquatiques**	**Organismes aquatiques seulement**	**Toxicologie aiguë**	**Toxicologie chronique**	**Activités récréatives esthétique**
Groupe régulier														
Alcalinité	mg/L $CaCO_3$	5,5	6,5	5,4	4,7	2,8	5,7	5,4	4,8	—	—	—	—	—
Azote ammoniacal[25]	mg/L N	0,05	0,02	0,03	0,03	0,01	0,05	0,06	0,06	1,5	—	[24]	[24]	—
Bicarbonates	mg/L HCO_3	6,7	7,9	6,6	5,7	3,4	6,9	6,6	5,9					
Calcium	mg/L Ca	1,8		1,6	0,7		1,9	1,7	1,6	—	—	—	—	—
Carbone inorganique total	mg/L C	1,8	1,8	1,5	0,8	1,1	1,6	1,3	1,2	—	—	—	—	—
Carbone organique dissous	mg/L C	4,0		4,1	6,9		4,2	4,1	4,4	—	—	—	—	—
Carbone organique total	mg/L C	4,4	5,1	4,7	7,0	7,2	4,6	4,7	4,5	—	—	—	—	—
Chlorures	mg/L Cl	0,4	1,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	250	—	860	230	—
Couleur vraie	U.C.V.	41		41	43		41	42	42	—	—	—	—	—
Dureté calculée	mg/L $CaCO_3$	6,9		6,4	3,2		7,0	6,6	6,3	—	—	—	—	—
Magnésium	mg/L Mg	0,63		0,62	0,37		0,60	0,61	0,60	—	—	—	—	—
Manganèse	mg/L Mn	**0,06**[A]	**0,08**[A]	**0,06**[A]	<0,01	0,02	**0,06**[A]	0,05	0,05	0,05	—	—	—	—
Nitrates et nitrites[23]	mg/L N	0,05	0,03	0,04	0,05	0,02	0,05	0,04	0,04	—	—	—	—	—
PH		**6,1**[ADE]	**5,8**[ADE]	**6,2**[ADE]	**6,1**[ADE]	**5,7**[ADE]	**6,3**[ADE]	**6,5**[ADE]	**6,4**[ADE]	6,5 < pH < 8,5	—	5,0 < pH < 9,5	6,5 < pH < 9,0	6,5 <pH < 8,5[8]
Potassium	mg/L K	0,4		0,4	0,3		0,4	0,4	0,4	—	—	—	—	—
Sodium	mg/L Na	1,0		0,9	0,7		0,9	0,9	0,9	200	—	—	—	—
Solides en suspension	mg/L	2,0		2,0	<1,0		2,0	2,0	2,0	—	—	—	10[5]	—
Sulfates	mg/L SO_4	3,7	4,0	<1,0	<5,0	<5	<1,0	3,0	3,0	500	—	300[11]	—	—
Tannins	mg/L	0,96		0,93	1,3		0,89	0,90	0,90	—	—	—	—	—
Turbidité	UTN	2,9		2,7	<0,5		2,7	2,7	2,6	—	—	—	5[12]	5[12]
Groupe vie aquatique (échantillon ponctuel)														
Aluminium	mg/L Al	**0,10**[D]		**0,11**[D]	**0,22**[AD]		**0,10**[D]	0,08	**0,10**[D]	0,2	—	0,75[15]	0,087[15]	—
Argent	mg/L Ag	<0,0005		<0,0005	<0,0005		<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,1	—	[16]	0,0001	—
Arsenic	mg/L As	<0,0002		<0,0002	<0,0002		0,0002	0,0002	0,0005	0,000018[17]	0,00014[17]	0,36[17]	0,19[17]	—
Cadmium	mg/L Cd	0,00006		<0,00005	<0,00005		0,00009	<0,00005	<0,00005	0,005	—	[18]	[19]	—
Chrome	mg/L Cr	0,001		<0,001	<0,001		0,002	<0,001	<0,001	0,05	—	[20]	0,002	—
Cuivre	mg/L Cu	0,001[D]		0,001[D]	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	1,0	—	[21]	[22]	—
Cyanures totaux	mg/L CN	<0,005		<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	0,2[23]	220[23]	0,022[23]	0,005[23]	—
Mercure total	mg/L Hg	<0,0001		<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001					
Nickel	mg/L Ni	<0,005		<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	0,02	4,6	[6]	[7]	—
Plomb	mg/L Pb	<0,001		<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	0,001	0,01	—	[9]	[10]	—
Zinc	mg/L Zn	<0,01		<0,0s1	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	5,0	—	[13]	[14]	—
Groupe activités récréatives (échantillon ponctuel)														
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	0		0	0				0	1000	—	—	—	200 - 1000
Coliformes totaux	UFC/100 mL	0		12	4				10	—	—	—	—	—
Huiles et graisses	mg/L	1,1		<1,0	<1,0				<1,0	—	—	[3]	0,01[4]	—

[1] Les valeurs dépassant l'un ou l'autre des critères sont indiquées en caractère gras et les critères dépassés sont indiqués par la lettre correspondante.

[2] La source des critères du MENV est http://www.mef.gouv.qc.ca/fr/environn/criteres_eau/.

[3] Le résultat varie selon le type de produit pétrolier ; le critère le plus restrictif est de 0,11 mg/L et s'applique à l'huile de type « Bunker C ».

[4] « La surface de l'eau doit être virtuellement libre d'huiles non pétrolières d'origine végétale ou animale aussi bien que de dérivés pétroliers. »

[5] Dans le cas d'une eau dont la concentration naturelle est inférieure ou égale à 100 mg/L (ce critère permet une augmentation de 10 mg/L par rapport à la concentration naturelle).

[6] $e^{[0,846\ (\ln \text{dureté}) + 3,3612]}/1000$

[7] $e^{[0,846\ (\ln \text{dureté}) + 1,1645]}/1000$

[8] Pour les eaux à faible pouvoir tampon, comme celles des zones étudiées, un pH compris entre 5,0 et 9,0 peut être acceptable.

[9] $e^{[1,273\ (\ln \text{dureté}) - 1,46]} / 1000$

[10] $e^{[1,273\ (\ln \text{dureté}) - 4,705]} / 1000$

[11] Il s'agit d'un critère provisoire.

[12] Dans le cas d'eau dont la turbidité naturelle est ≤ 50 uTN, ce critère permet une augmentation de cinq unités.

[13] $e^{[0,8473\ (\ln \text{dureté}) + 0,8604]} / 1000$

[14] $e^{[0,8473\ (\ln \text{dureté}) + 0,7614]} / 1000$

[15] Ce critère est jugé sûr par le MENV lorsque 6,5 < pH < 9,0.

[16] $e^{[1,72\ (\ln \text{dureté}) - 6,52]} / 1000 / 2$

[17] S'applique à la forme inorganique seulement.

[18] $e^{[1,128\ (\ln \text{dureté}) - 3,828]} / 1000$ (ce critère ne serait pas suffisant pour protéger l'omble de fontaine).

[19] $e^{[0,7852\ (\ln \text{dureté}) - 3,49]} / 1000$ (ce critère ne serait pas suffisant pour protéger l'omble de fontaine).

[20] Pour le chrome trivalent (CrIII) : $e^{[0,819\ (\ln \text{dureté}) + 3,688]} / 1000$; pour le chrome hexavalent (CrVI) : 0,016.

[21] $e^{[0,9422\ (\ln \text{dureté})} - 1,464] / 1000v$

[22] $0,2e^{[0,8545\ (\ln \text{dureté}) - 1,465]} / 1000$

[23] S'applique aux cyanures libres.

[24] Selon le pH et la température (le critère est toujours >0,1 mg/L N à des pH variant entre 6,5 et 9,0).

[25] Valeurs corrigées avec le blanc de terrain

Les critères du MENV ne sont pas des normes et n'ont pas force de loi. Ils doivent plutôt être interprétés comme des objectifs de qualité du milieu ambiant visant à protéger les utilisateurs et les ressources aquatiques.

Les paramètres suivants, mesurés dans les eaux du lac Sainte-Anne et de la rivière Toulnustouc dépassent les critères de qualité de l'eau du MENV :

- pH (été et hiver) ;
- aluminium (été et hiver) ;
- manganèse (hiver) ;
- cuivre (été et hiver) ;
- zinc (été).

Dans le cas du pH, on observe des dépassements pour les critères applicables à la santé humaine (consommation d'eau et d'organismes), à la vie aquatique (toxicité chronique) et aux activités récréatives. Ces dépassements ont été observés à la plupart des stations échantillonnées durant l'hiver ainsi qu'à la station 3, lors de l'échantillonnage d'été. La limite minimale admise, selon ces critères, est de 6,5. Les valeurs observées sont souvent inférieures à cette valeur dans la couche de surface et toujours inférieures à 6,0 dans la couche de fond (bien que supérieures à 5,5). En ce qui concerne la consommation d'eau, la limite inférieure selon le critère (6,5) vise, d'après le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME, 1992), à prévenir les dommages aux tuyauteries (corrosion et dépôts), à assurer l'efficacité de la désinfection par chloration et à limiter la formation de trihalométhanes dans l'eau traitée. Comme le lac Sainte-Anne n'alimente pas de réseau de distribution d'eau potable, le dépassement de ce critère est jugé peu significatif. Cependant, le prélèvement et la chloration domestique des eaux de la couche de fond du réservoir à des fins de consommation par les villégiateurs ne saurait être recommandée.

En ce qui concerne la baignade et les autres activités récréatives où le corps entre en contact avec l'eau, les pH inférieurs à la limite de 6,5 peuvent entraîner une irritation des yeux sans toutefois endommager la cornée (CCME, 1992). Dans les eaux peu alcalines comme celles de la zone d'influence, le CCME estime que la baignade est sans danger, à moins que le pH ne soit inférieur à 5,0.

Pour ce qui est de la vie aquatique, il n'est pas exclu que le dépassement du critère dans la couche de fond puisse avoir des répercussions de type chronique sur les organismes. Toutefois, des pH inférieurs à 6,5 sont fréquemment observés sur la Côte-Nord (Robitaille, 1998) et il semble que les populations biologiques locales, y compris celle d'omble de fontaine, sont très résistantes à ces conditions d'acidité (Tremblay, 1993).

À toutes les stations sauf une (station 8 échantillonnée durant l'hiver), l'aluminium dépasse le critère applicable à la vie aquatique et est associé à une toxicité de type chronique. Les valeurs observées varient en effet entre 0,08 (station 8) et 0,22 mg/L (station 6, lac C). Le lac C affiche la concentration la plus élevée. Dans la rivière Toulnustouc et le lac Sainte-Anne, les concentrations varient peu d'une station à l'autre et la valeur la plus élevée relevée était de 0,14 mg/L, alors que le critère de toxicité chronique est de 0,087 mg/L. Une telle situation est également fréquente sur la Côte-Nord (Robitaille, 1998) et elle est liée à la problématique de l'acidité, étant donné que l'aluminium est surtout soluble lorsque le pH est inférieur à 6,0 ou supérieur à 8,0 (Gensemer et Playle, 1999). La chimie environnementale de l'aluminium est particulièrement complexe et les critères de qualité de l'eau ne peuvent rendre compte des diverses influences de l'aluminium qui en modifient la toxicité (équilibre entre les différentes formes en fonction du pH et de la température, formation de complexes peu biodisponibles, etc.). Dans la rivière Moisie, par exemple, la concentration moyenne en aluminium, qui est de 0,16 mg/L (Robitaille, 1998), n'empêche nullement le maintien d'une population viable de saumon atlantique.

Des dépassements sont également observés pour la teneur en manganèse. L'hiver, les valeurs mesurées dans la rivière Toulnustouc et le lac Sainte-Anne sont soit égales, soit supérieures au critère applicable à la consommation d'eau et d'organismes aquatiques. Elles varient entre 0,05 et 0,08 mg/L, alors que le critère est de 0,05 mg/L. Ce critère vise à protéger les propriétés organoleptiques de l'eau de consommation.

Dans le cas du cuivre et du zinc, les concentrations observées sont soit égales aux limites de détection méthodologiques (0,001 et 0,01 mg/L, respectivement), soit inférieures à celles-ci. Les concentrations détectées étaient supérieures à celles que stipulent les critères de toxicité chronique. Toutes les valeurs étaient cependant inférieures à la limite de quantification, qui correspond à trois fois la limite de détection méthodologique. Le cuivre et le zinc sont donc considérés comme étant présents à l'état de trace dans les eaux de la zone d'influence.

Malgré le dépassement de certains critères du MENV, on estime que les eaux analysées sont d'excellente qualité et qu'elles ne soumettent la santé humaine, les activités récréatives ni la vie aquatique à quelle que restriction que ce soit.

10.2 Modifications prévues

10.2.1 Phase de construction

Durant la phase de construction, les sources d'impact sur la qualité de l'eau sont associées à la construction des infrastructures et des ouvrages (campement temporaire et installations de chantier) et à la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

On prévoit la mise en place d'équipements de traitement des eaux usées qui desserviront les installations de chantier du secteur de la centrale et du barrage ainsi que le campement du lac Amariton. Les eaux usées seront collectées par des réseaux d'égout hors terre (aux installations de chantier) ou enfouis (au campement) et elles seront traitées dans des champs d'épuration ou dans une usine à disques biologiques de façon à assurer la conformité des rejets avec les normes applicables. Aucun impact sur la qualité de l'eau n'est prévu.

Quant à la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, elle ennoiera un tronçon de 14 km de la rivière Toulnustouc ainsi que 17,7 km^2 de superficies terrestres, surtout forestières. L'eau qui s'écoulait auparavant librement dans ce tronçon de la rivière sera alors emmagasinée dans cette portion jusqu'à ce que la centrale soit mise en service. Le temps de séjour de l'eau à cet endroit passera alors de quelques heures à quelques semaines, la durée précise étant fonction des débits de charge et de décharge. Le remplissage entraînera la décomposition de la végétation et de la matière organique présente dans les sols, ce qui représente le principal impact associé à cette phase.

La phase de remplissage sera très brève (de deux à trois semaines) et, durant cette période, seules les strates organiques les plus labiles sont susceptibles de se décomposer, du moins en partie (litière, plantes herbacées, feuillage, matière organique contenue dans le sol). La décomposition des strates plus réfractaires à la dégradation (arbustives et arborescentes) nécessite de nombreuses années, voire plusieurs décennies, et elle se prolongera donc bien au-delà de la phase de remplissage.

Durant la phase de remplissage, le changement le plus perceptible de la qualité de l'eau sera probablement lié à l'augmentation des concentrations de matières en suspension causée par l'érosion des terres en général et, plus particulièrement, à celle des aires fraîchement déboisées. Le remplissage s'effectuera durant la crue printanière, qui coïncide avec le début de la saison de croissance. Une certaine hausse de production primaire pourrait donc survenir.

Dans les tronçons de la rivière Toulnustouc situés en aval du barrage, les caractéristiques de l'eau seront déterminées par celles des divers tributaires puisque le débit provenant de la partie d'amont de la rivière sera nul ou négligeable. Il est probable que la baisse printanière du pH associée à l'eau de la fonte des neiges soit plus marquée, car elle est actuellement probablement atténuée par l'eau en provenance du lac Sainte-Anne.

L'importance des modifications prévues durant la phase de construction est jugée moyenne (tableau 10-4).

Tableau 10-4
Évaluation des modifications de la qualité de l'eau – Phase de construction

Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Portée spatiale des modifications	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle des modifications	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance des modifications	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance des modifications atténuées	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

10.2.2 Phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, les sources d'impact prévues sont associées à la présence et à l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, à la réduction du débit et à la gestion des crues ainsi qu'à la gestion de la centrale. Les processus de décomposition de la matière organique et de la végétation s'enclencheront au cours de la première saison de croissance suivant le remplissage et s'étaleront sur de nombreuses années.

En se fondant sur le débit annuel moyen au site du barrage de la Toulnustouc, on estime que les eaux de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne seront renouvelées environ onze fois l'an[15]. Ce taux de renouvellement élevé favorisera la qualité de l'eau, car les résidus de la décomposition seront régulièrement évacués, ce qui restreindra leur accumulation.

[15] Le volume du nouveau plan d'eau sera de 0,6 km^3, son débit moyen, de 212 m^3/s et le temps de séjour des eaux, de 33 jours.

Au site du barrage de la Toulnustouc, le niveau de l'eau sera rehaussé d'environ 80 m, ce qui fait que la nouvelle portion du lac Sainte-Anne sera relativement profonde. La colonne d'eau aura tendance à se stratifier l'été et l'hiver. L'été, cette portion contiendra une couche de surface plus chaude, d'une épaisseur maximale de 20 m, et une couche de fond froide et très épaisse.

La prise d'eau qui alimentera la centrale de la Toulnustouc, dont le radier est situé à la cote 271 m, puisera dans la couche de fond du réservoir, ce qui favorisera le mélange des masses d'eau et contribuera à la qualité de l'eau.

Par contre, les caractéristiques de l'eau turbinée à la centrale seront différentes de celles des eaux actuellement rejetées au barrage du Lac-Sainte-Anne, car celles-ci proviennent principalement de la couche de surface. L'eau sera plus froide l'été (à environ 12 ºC) et relativement chaude l'hiver (à environ 2 à 4 ºC) et elle sera moins conforme aux cycles naturels de température. L'eau rejetée en aval de la centrale sera similaire aux eaux de fond de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne. Son pH sera plus faible (probablement inférieur à 6,0) et elle sera plus chargée en ions majeurs et en résidus de décomposition (composés azotés et phosphorés), durant les premières années d'exploitation des ouvrages. Mais comme le temps de séjour de l'eau dans le réservoir sera relativement bref (en moyenne 33 jours), l'ampleur du changement devrait être assez faible.

Le débit réservé de 3 m^3/s passera par un pertuis aménagé dans l'une des vannes de l'évacuateur de crues à la cote 287 m. L'eau proviendra d'une profondeur variant entre 2 et 14 m, selon le niveau du lac Sainte-Anne. Le principal changement de conditions dans le secteur à débit réduit est prévu durant la période estivale, alors que l'eau proviendra de la partie inférieure de la couche superficielle. Comme on l'a décrit à la section 9.2.2, cette eau plus froide se réchauffera rapidement dans les premiers kilomètres de son parcours. Ses caractéristiques chimiques seront similaires à celles de l'eau de surface du réservoir. Elle sera plus riche en composés organiques, en substance nutritives et en matières en suspension durant les premières années et évoluera ensuite vers les caractéristiques actuelles des eaux de surface du lac Sainte-Anne. Les changements prévus sont peu significatifs étant donné que les superficies ennoyées sont relativement faibles par rapport au débit circulant dans le réservoir.

L'augmentation des apports en substances nutritives devrait stimuler la production primaire dans la nouvelle portion du lac Sainte-Anne pendant quelques années. Par ailleurs, cette grande quantité de matériel décomposable favorisera également la production bactérienne ainsi que la méthylation du mercure présent dans les sols à l'état naturel. Le méthylmercure, qui demeure en concentration relativement faible dans l'eau, se concentre dans les organismes, surtout dans ceux des niveaux trophiques supérieurs, comme les poissons (l'évolution projetée des concentrations en mercure dans la chair des poissons est présentée à la section 12.3.2).

Globalement, les modifications de la qualité de l'eau durant la phase d'exploitation sont jugées d'importance moyenne (tableau 10-5).

Tableau 10-5
Évaluation des modifications de la qualité de l'eau – Phase d'exploitation

Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale des modifications	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle des modifications	Courte ☐	Moyenne ☒	Longue ☐
Importance des modifications	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance des modifications atténuées	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

Chapitre 11 Végétation

Les méthodes se rapportant à la végétation sont fournies aux annexe E, F et G du volume 2.

La végétation terrestre a été caractérisée grâce à des relevés effectués en 1999. De plus, la photointerprétation et la validation sur le terrain ont permis de décrire la végétation riveraine et aquatique de la rivière Toulnustouc et de ses tributaires. Celle qui est présente le long des routes d'accès a été repérée par examen des cartes forestières et par validation sur le terrain.

11.1 Conditions actuelles

11.1.1 Végétation terrestre

Krummholz : formation végétale ligneuse composée d'arbres rabougris.

Le territoire touché est compris dans la région naturelle du plateau de la Manicouagan (Ducruc *et al.*, 1994). Il se situe au cœur de la forêt boréale, à l'intérieur du domaine de la pessière noire à sapin et à mousses (Thibault et Hotte, 1985). La sapinière occupe les stations les plus riches et la forêt feuillue est dominée par le bouleau blanc. Le peuplier faux-tremble, plutôt rare, est observé dans les vallées aux plus altitudes les plus basses. On remarque aussi dans la région la présence occasionnelle du pin gris sur les platières sableuses. Sur les sommets, le sapin est plus abondant et on trouve la sapinière à épinette noire et à mousses. On note aussi parfois la présence d'une forêt rabougrie et des krummholz.

Végétation terrestre – Secteur du futur réservoir

Peuplement résineux	246,3 ha
Régénération résineuse	759,5 ha
Peuplement mixte	20,2 ha
Régénération mixte	367,5 ha
Régénération feuillue	220,3 ha
Brûlis	44,5 ha

Le secteur du futur réservoir a fait l'objet d'une coupe forestière il y a quelques années. Les pessières noires et les sapinières matures y sont donc rares et confinées dans des sites inaccessibles à la machinerie. De jeunes forêts résineuses ou mixtes en régénération issues de travaux sylvicoles et de plantations faites à la suite des coupes, couvrent la plus grande partie de cette zone (carte 11-1).

La route du lac Sainte-Anne est principalement bordée d'aulnes et de feuillus tels le bouleau blanc, le bouleau gris et le peuplier faux-tremble. Les mélèzes sont abondants à certains endroits. Les portions de route à construire correspondent à des zones en régénération après coupe ou incendie.

11.1.2 Végétation riveraine et aquatique

Sur l'ensemble des rives de la rivière Toulnustouc, l'habitat riverain est, en général, restreint et improductif. La végétation aquatique y est rare et éparse, surtout en raison des dépôts meubles et de la vitesse élevée du courant. On évalue à un peu moins de 70 ha les superficies d'habitat riverain de la rivière Toulnustouc entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le réservoir Manic 2 (tableau 11-1). L'habitat riverain le plus intéressant se trouve sur les rares dépôts fins ou organiques, comme dans la baie aux Caribous, au point de confluence du ruisseau Rooney avec la rivière, en aval de la future centrale et un peu en amont du réservoir Manic 2, et au point de confluence des rivières Pistuacanis et Isoukustouc.

Tableau 11-1
Longueurs et superficies de l'habitat riverain

Secteurs	Longueur (km)	Superficie (ha)
Secteur du futur réservoir*		
Rivière Toulnustouc	31,7	17,6
Ruisseaux	120,6	148,9
Lac Sainte-Anne	10,9	2,7
Autres lacs	74,7	62,1
Secteur à débit réduit (rivière Toulnustouc)	35,4	11,4
Secteur à débit modifié (rivière Toulnustouc)	62,2	39,5
Total	335,5	282,2

* Comprend une bande d'environ 3 km autour du niveau maximal de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.



Habitat riverain au point de confluence des rivières Rocque et Toulnustouc

Dans les secteurs les plus riches, l'habitat riverain de la rivière Toulnustouc se compose de différentes bandes de végétation : une arbustaie haute à aulne rugueux (*Alnus rugosa*)et une étroite saulaie à saule satiné (*Salix pellita)*, parfois remplacées par une arbustaie basse à cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata)* et myrique baumier (*Myrica gale)*, précèdent la prairie humide couverte par le groupement à jonc filiforme (*Juncus filiformis)* dans sa portion supérieure et par le groupement à éleocharite aciculaire (*Eleocharis acicularis)* et à prêle fluviatile (*Equisetum fluviatile),* dans sa portion inférieure.

Aménagement hydroélectrique
de la Toulnustouc

Carte 11-1
Végétation terrestre

Végétation terrestre

- Peuplement résineux
- Régénération résineuse
- Peuplement mixte
- Régénération mixte
- Brûlis
- Régénération feuillue

A Aulnaie

Dénudé humide, tourbière

0 0,5 1,0 1,5 2,0 km

Juin 2000

Hydro Québec

50°08'06"
67°52'53"

N

Secteur du futur réservoir

Barrage du Lac-Sainte-Anne

B

Terrain d'aviation

Rivière Toulnustouc

Lac Lucie

Ruisseau Anne

Ruisseau Rooney

Secteur à débit réduit

50°08'06"
68°03'18"

49°58'07"
68°03'18"

C.-M. 61604613.fh8 (2000-06-15)

La majorité de l'habitat riverain du territoire se situe plutôt en bordure des ruisseaux sinueux qui coulent dans le creux des vallées vers la rivière Toulnustouc ou des nombreux lacs de la région. Par exemple, dans le secteur du futur réservoir et de sa zone périphérique, on estime à près de 210 ha la superficie d'habitat riverain situé sur d'autres plans d'eau que la rivière Toulnustouc. En bordure des ruisseaux, on trouve des aulnaies rugueuses plus ou moins étendues ou une arbustaie basse à cassandre caliculé et à myrique baumier sur les dépôts organiques. Les rives des lacs sont bordées de cette même arbustaie basse et étroite. Même dans ces plans d'eau, la végétation aquatique demeure rare et éparse.

La végétation riveraine et les milieux humides sont, de façon générale, peu abondants en bordure de la route du lac Sainte-Anne. Certains secteurs font toutefois exception (carte A en pochette) : les abords du ruisseau Chasseur (kilomètre 25 de la route), le long de la rivière Franquelin (kilomètres 40 à 45) et ceux des ruisseaux David et Andrée (kilomètres 60 à 65).

11.1.3 Espèces floristiques rares

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec ne relève la présence d'aucune espèce rare dans un vaste territoire autour de la zone d'influence[16]. Ce territoire est entièrement compris dans le bouclier canadien, dans la province géologique de Grenville, où dominent essentiellement les roches ignées granitiques. À l'exception de certaines espèces du sud et du sud-ouest du Québec, les espèces d'intérêt (rares) sont majoritairement des espèces de milieux ouverts en permanence, c'est-à-dire non forestiers. Ce type d'habitat correspond en général aux milieux riverains (rivage, marécage), aux tourbières et à certains endroits rocheux (abrupt, talus d'éboulis, affleurement). L'omniprésence des roches ignées acides ne favorise pas, a priori, la présence d'espèces d'intérêt dans la région étant donné qu'elles préfèrent, en majorité, les roches calcaires ou basiques. En ce qui concerne ces assises géologiques, les tourbières (surtout minérotrophes) demeurent le principal habitat susceptible d'accueillir des espèces d'intérêt.

Lors de l'inventaire de 1999, aucune espèce rare ou d'intérêt n'a été recensée dans la zone d'influence. On y signale, toutefois, la présence de la fougère *Woodsia alpina,* espèce qui sera prochainement soustraite de la liste des espèces menacées ou vulnérables au Québec. Deux petites populations voisines du rapide des Crans Serrés ont été observées sur les abrupts ombragés bordant la rivière Toulnustouc, quelques mètres au-dessus du niveau maximal atteint par la rivière.

[16] Ce territoire est circonscrit par les latitudes 49°30'N et 50°30'N et les longitudes 67°30'0 et 68°30'0.

11.2 Impacts prévus

11.2.1 Phase de construction

11.2.1.1 Végétation terrestre

Pendant la phase de construction, les principales sources d'impact sur la végétation terrestre sont la construction des infrastructures et des ouvrages et la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

Les travaux de déboisement et de décapage nécessaires pour la construction des infrastructures et des ouvrages (installations de chantier et campement, bancs d'emprunt granulaire et aires de disposition des matériaux excavés) toucheront une superficie de près de 500 ha de forêt constituée surtout de peuplements en régénération résineuse et de peuplements en régénération mixte. Une fois que le bois marchand sera récupéré, le remplissage de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne entraînera l'ennoiement des superficies de végétation terrestre décrites précédemment. Ces superficies, estimées à près de 1 770 ha, sont principalement couvertes par de jeunes forêts en régénération qui ont fait l'objet de travaux sylvicoles et de plantations par suite de coupes.

L'importance de l'impact associé à la phase de construction sur la végétation terrestre est jugée moyenne. Outre les mesures d'atténuation courantes, qui englobent la restauration (reboisement) des milieux perturbés, aucune autre mesure ne peut compenser les pertes qui résulteront de la mise en eau. L'importance de l'impact négatif résiduel est donc jugée moyenne (tableau 11-2).

Tableau 11-2
Évaluation de l'impact sur la végétation terrestre – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

11.2.1.2 Végétation riveraine et aquatique

Les principales sources d'impact sur la végétation riveraine et aquatique liées à la phase de construction sont les activités associées à la construction des infrastructures et des ouvrages ainsi qu'à la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

La construction des routes et la réfection de certaines autres entraîneront la perte de faibles superficies d'habitat riverain aux traversées de cours d'eau. Des pertes plus importantes résulteront de la mise en eau. Le tableau 11-3 présente la compilation des longueurs et superficies d'habitat riverain qui seront ainsi ennoyées. Ces pertes, qui totalisent près de 95 ha, représentent 41 % des superficies d'habitat riverain à l'intérieur du secteur du futur réservoir et de sa zone périphérique. En fait, elles correspondent à la totalité de l'habitat riverain de la rivière Toulnustouc dans ce secteur, à 46 % des superficies d'habitat riverain en bordure des ruisseaux et à 13 % des superficies d'habitat riverain lacustre.

Tableau 11-3
Longueurs et superficies de l'habitat riverain ennoyé

Largeur	Longueur		Superficie	
	km	%	ha	%
Rivière Toulnustouc				
de 0 à 5 m	27,9	38,1	7,0	7,3
de 5 à 10 m	2,8	3,8	2,1	2,2
de 10 à 25 m	0,0	0,0	0,0	0,0
de 25 à 50 m	0,3	0,4	1,1	1,2
de 50 à 100 m	0,0	0,0	0,0	0,0
> 100 m	0,7	1,0	7,4	7,8
Sous-total	31,7	43,3	17,6	18,5
Ruisseaux				
de 0 à 5 m	7,3	10,0	1,8	1,9
de 5 à 10 m	10,8	14,8	8,1	8,6
de 10 à 25 m	7,4	10,1	12,9	13,6
de 25 à 50 m	2,3	3,2	8,7	9,2
de 50 à 100 m	3,2	4,4	23,8	25,1
> 100 m	1,4	1,9	14,0	14,7
Sous-total	32,4	44,4	69,3	73,1
Autres lacs				
de 0 à 5 m	6,3	8,7	1,6	1,7
de 5 à 10 m	0,3	0,4	0,2	0,2
de 10 à 25 m	2,0	2,7	3,5	3,6
de 25 à 50 m	0,0	0,0	0,0	0,0
de 50 à 100 m	0,4	0,5	2,7	2,9
> 100 m	0,0	0,0	0,0	0,0
Sous-total	9,0	12,3	8,0	8,4
Total	73,1	100,0	94,8	100,0

L'impact de la phase de construction sur la végétation riveraine et aquatique est négatif et d'importance moyenne. Les pertes de superficie de végétation riveraine pourraient être compensées par la valorisation de milieux humides existants en périphérie du réservoir ou par la création d'un nouveau milieu humide par l'endiguement d'un ruisseau. Une fois cette mesure d'atténuation particulière appliquée, l'importance de l'impact résiduel lié à la phase de construction sur la végétation riveraine et aquatique est jugée faible (tableau 11-4).

Tableau 11-4
Évaluation de l'impact sur la végétation riveraine et aquatique – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Valorisation de milieux humides situés en périphérie ou création de milieux humides par endiguement d'un ruisseau.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

11.2.1.3 Espèces floristiques rares

Comme aucune espèce rare ou espèce d'intérêt n'a été recensée dans la zone d'influence, la phase de construction ne sera la source d'aucun impact sur cet élément du milieu. Toutefois, si des populations de plantes susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables devaient être découvertes à la faveur d'inventaires futurs dans des zones touchées par le projet, les principales mesures d'atténuation à envisager seraient la transplantation des populations en question, si possible, et la recherche de populations de la même espèce dans la région périphérique non touchée pour au moins assurer le maintien de la diversité biologique du territoire.

11.2.2 Phase d'exploitation

11.2.2.1 Végétation terrestre

Aucun impact sur la végétation terrestre n'est prévu durant la phase d'exploitation.

11.2.2.2 Végétation riveraine et aquatique

Les principales sources d'impact sur la végétation riveraine et aquatique liées à la phase d'exploitation sont la présence et l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, la réduction du débit et la gestion des crues ainsi que la gestion de la centrale.

Le potentiel de reconstitution de l'habitat riverain et aquatique de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne dépend de la nature des nouvelles berges et du régime de fluctuation du niveau de l'eau dans le réservoir. La mise en eau entraînera la création de près de 70 km de nouvelles rives où l'érosion des berges et la pauvreté des substrats permettront le développement d'une végétation riveraine relativement pauvre.

Comme le niveau de cette portion sera rehaussé en mai et en juin et qu'il demeurera relativement stable durant la saison de croissance, ces habitats riverains resteront étroits et comparables à ceux qui existent en bordure du lac Sainte-Anne. À long terme, la végétation riveraine demeurera peu développée et restreinte aux rives offrant des conditions favorables à son établissement, soit celles qui présentent une pente faible, qui sont à l'abri des agents d'érosion et qui sont constituées de dépôts organiques ou fins caractérisés par un drainage lent. Les dépôts de sable et les dépôts de till (ces derniers sont abondants) offrent généralement un très faible potentiel de reconstitution pour la végétation riveraine.

Étant donné que les platières du fond de la vallée seront ennoyées, la majorité des nouvelles rives présenteront des pentes de moyenne à forte. Certains sites comme les embouchures de tributaires, où l'effet de marnage est atténué, de même que les baies abritées, pourront toutefois accueillir un habitat riverain relativement développé pour ce genre de plan d'eau.

Dans le secteur à débit réduit, où l'habitat riverain est étroit et improductif, la réduction du débit devrait entraîner, à plus ou moins court terme, une augmentation de la superficie d'habitat riverain par suite de l'envahissement des dépôts exondés. Toutefois, à long terme, en raison de la régularisation et de la réduction du débit, on devrait observer une diminution de près de 11 ha de la superficie d'habitat riverain dans ce secteur.

Dans le secteur à débit modifié, la gestion du débit devrait entraîner un appauvrissement de l'habitat riverain présent. Celui-ci y est déjà rare et peu développé ; on estime en effet sa superficie actuelle à près de 40 ha (tableau 11-3). La gestion de pointe horaire, qui suppose deux pointes journalières distinctes et qui porterait le débit à 360 m^3/s, devrait appauvrir l'habitat riverain de la rivière Toulnustouc entre la centrale et le pont du kilomètre 92 (kilomètre 40 de la rivière) et réduire sa largeur. À long terme, on devrait donc observer une perte d'habitat riverain dans ce secteur, plus particulièrement dans l'un des secteurs les plus riches à l'heure actuelle, situé juste en aval de la centrale.

Globalement, l'impact négatif sur la végétation riveraine et aquatique est jugé moyen pendant à la phase d'exploitation (tableau 11-5). Les pertes d'habitat riverain dans les secteurs à débit réduit et à débit modifié pourraient être compensées par la valorisation de milieux humides situés en périphérie ou par la création de nouveaux milieux humides. Une fois l'une ou l'autre de ces mesures d'atténuation appliquées, l'importance de l'impact négatif résiduel sera faible.

Tableau 11-5
Évaluation de l'impact sur la végétation riveraine et aquatique – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Valorisation de milieux humides situés en périphérie ou création de milieux humides.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

11.2.2.3 Espèces floristiques rares

Dans la mesure où aucune espèce rare ni espèce d'intérêt n'est repérée dans la zone d'influence durant la phase de construction, la phase d'exploitation ne sera source d'aucun impact sur cette composante du milieu.

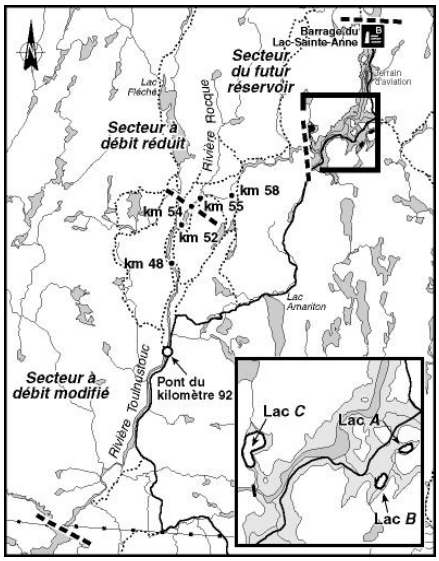
Chapitre 12 Faune ichtyenne

Les méthodes se rapportant à la faune ichtyenne sont fournies aux annexe H, I, J, K et L du volume 2.

Certaines parties de la zone d'influence ont déjà fait l'objet d'inventaires lors d'études antérieures (ProFaune, 1991 ; SEEEQ, 1987). Afin de compléter ces données, des inventaires ont été effectués dans les secteurs étudiés au printemps de 1998 et à l'été de 1999. Ces inventaires ont été réalisés principalement à l'aide de filets maillants expérimentaux.

12.1 Conditions actuelles

12.1.1 Espèces présentes



Habitats inventoriés – Faune ichtyenne

Dans l'ensemble de la zone d'influence, 1 061 poissons répartis entre 8 espèces ont été capturés (tableau 12-1).

Tableau 12-1
Liste et répartition des espèces capturées

Espèce	Famille	Répartition
Grand brochet *Esox lucius*	*Esocidae*	Rivière Toulnustouc, en aval du kilomètre 48
Grand corégone *Coregonus clupeaformis*	*Salmonidae*	Rivière Toulnustouc, en aval du kilomètre 54
Lotte *Lota lota*	*Gadidae*	Rivière Toulnustouc, en amont du kilomètre 55 Lac Sainte-Anne
Mulet perlé *Semotilus margarita*	*Cyprinidae*	Rivière Toulnustouc, secteur de la rivière Rocque
Ménomini rond *Prosopium cylindraceum*	*Salmonidae*	Rivière Toulnustouc, secteur du kilomètre 52
Meunier noir *Catostomus commersoni*	*Catostomidae*	Rivière Toulnustouc, en aval du kilomètre 54
Meunier rouge *Catostomus catostomus*	*Catostomidae*	Rivière Toulnustouc Lac Sainte-Anne Lacs A et B
Omble de fontaine *Salvelinus fontinalis*	*Salmonidae*	Rivière Toulnustouc, principalement en amont du kilomètre 48 Lac Sainte-Anne Lacs A et B

Les espèces inventoriées ne sont jamais toutes présentes en sympatrie. Ainsi, dans un secteur donné, on compte en général deux espèces principales accompagnées d'une ou de deux espèces beaucoup moins abondantes. Dans la plupart des secteurs, les espèces dominantes sont le meunier rouge et l'omble de fontaine. Dans la partie inférieure de la rivière (en aval du kilomètre 48), les espèces principales sont plutôt le grand brochet et le meunier noir. On y trouve aussi le meunier rouge et le grand corégone.

Dans le tronçon de la rivière Toulnustouc situé en amont du rapide des Crans Serrés (kilomètre 58), seulement trois espèces sont répertoriées, soit le meunier rouge, l'omble de fontaine et la lotte. Ces espèces sont également les seules connues dans le lac Sainte-Anne (ProFaune, 1991 ; SEEEQ, 1987).

Lors des consultations réalisées dans le cadre de l'avant-projet, on a signalé que la ouananiche pouvait fréquenter le cours inférieur de la rivière Toulnustouc au début du printemps. Cette information n'a cependant pas été confirmée. La ouananiche serait présente dans le réservoir Manic 2 et pourrait faire des incursions dans la rivière Toulnustouc à partir du réservoir. La présence de la ouananiche dans le lac Amariton a également été signalée. Cette information sera validée par une caractérisation des communautés ichtyennes du lac Amariton.

12.1.2 Densité par secteur

Prises par unité d'effort : nombre de poissons capturés par nuit-filet.

Biomasses par unité d'effort : masse de poissons capturés par nuit-filet (en kg).

Le tableau 12-2 et le tableau 12-3 indiquent respectivement les prises par unité d'effort (PUE) et les biomasses par unité d'effort (BUE) dans les différentes secteurs.

Dans l'ensemble, les PUE varient entre 0 et 78 poissons par nuit-filet. Les PUE les plus élevées ont été observées au lac B, qui renferme de très fortes densités de meuniers rouges (51 PUE) et d'ombles de fontaine (26 PUE). La valeur 0 correspond au lac C, où aucun poisson n'a été capturé.

Dans la rivière Toulnustouc, les densités sont intermédiaires : les PUE varient entre 9 et 18. Les PUE les plus élevées correspondent au secteur à débit réduit et les plus faibles, au secteur à débit modifié. En termes de biomasse cependant, les valeurs sont relativement élevées dans le secteur à débit modifié. Ces données traduisent la composition très différente de la communauté de ce secteur, où on trouve des espèces de plus grande taille (p.ex., grand brochet), mais en faible abondance.

Les BUE les plus élevées correspondent au lac A (15,6 kg/nuit-filet). Le meunier rouge représente l'essentiel de cette biomasse.

Tableau 12-2
Prise par unité d'effort (PUE)

Espèce	Rivière Toulnustouc			Lac		
	Secteur du futur réservoir	Secteur à débit réduit	Secteur à débit modifié	A	B	C
Omble de fontaine	5,9	9,2	1,0	0,3	26,3	0
Meunier rouge	4,8	7,7	1,2	16,5	51,5	0
Meunier noir	0	0	3,2	0	0	0
Grand brochet	0	0	3,0	0	0	0
Grand corégone	0	0	0,6	0	0	0
Lotte	0,4	0,4	0	0	0	0
Mulet perlé	0	0,7	0	0	0	0
Ménomini rond	0	0	0,2	0	0	0
Total*	11,1	17,9	9,3	16,8	77,8	0
Effort (nuit-filet)	18	12	29	4	4	8

* Somme du nombre de poissons de chaque espèce divisée par l'effort

Tableau 12-3
Biomasse par unité d'effort (BUE)

Espèce	Rivière Toulnustouc			Lac		
	Secteur du futur réservoir	Secteur à débit réduit	Secteur à débit modifié	A	B	C
Omble de fontaine	0,8	2,0	0,1	< 0,1	1,7	0
Meunier rouge	1,4	1,8	0,3	15,6	2,7	0
Meunier noir	0	0	1,1	0	0	0
Grand brochet	0	0	1,9	0	0	0
Grand corégone	0	0	0,1	0	0	0
Lotte	0,1	0,1	0	0	0	0
Mulet perlé	0	< 0,1	0	0	0	0
Ménomini rond	0	0	< 0,1	0	0	0
Total*	2,4	3,9	7,5	15,6	4,3	0
Effort (nuit-filet)	18	12	29	4	4	8

* Somme des biomasses de chaque espèce divisée par l'effort.

12.1.3 Caractéristiques de la population ichtyenne

12.1.3.1 Omble de fontaine

L'omble de fontaine est la principale espèce d'intérêt sportif qu'on trouve dans la zone d'influence. La figure 12-1 indique la taille des ombles capturés dans les secteurs à l'étude touchés. Dans la rivière Toulnustouc, la plupart des spécimens mesuraient entre 200 et 400 mm. Les individus de moins de 200 mm étaient relativement peu abondants, sauf dans le secteur de l'embouchure de la rivière Rocque. La grande majorité des ombles étaient âgés de 2 à 4 ans et étaient matures. La taille ainsi que l'âge moyen des ombles de fontaine étaient légèrement plus élevés dans le secteur à débit réduit que dans le secteur du futur réservoir.

Les ombles du lac B étaient de plus petite taille (le plus souvent inférieure à 200 mm) que dans les autres secteurs et les individus étaient majoritairement immatures.

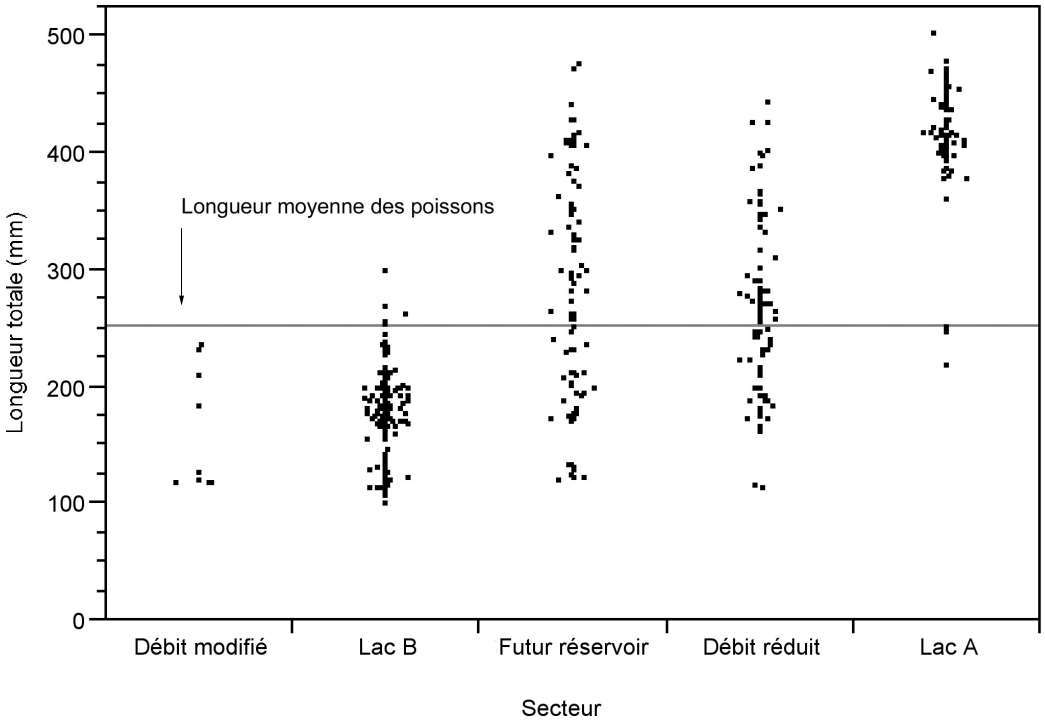


Figure 12-1
Longueur des ombles de fontaine capturés dans les secteurs étudiés

12.1.3.2 Grand brochet

Le grand brochet est la seconde espèce qui présente un certain intérêt pour la pêche sportive dans la zone d'influence. Rappelons que cette espèce n'a été capturée qu'en aval du kilomètre 48 de la rivière Toulnustouc; elle est absente des autres secteurs.

La plupart des brochets capturés mesuraient entre 500 et 700 mm (72 spécimens sur 87). Il s'agit principalement d'individus âgés de 4 à 8 ans. Les résultats des deux années où des pêches ont été effectuées (soit 1998 et 1999) révèlent une structure de population pratiquement identique. Les jeunes spécimens sont peu abondants dans ce secteur.

12.1.3.3 Meunier rouge

Le meunier rouge est la seule espèce ayant été capturée dans chacun des secteurs, à l'exception du lac C où aucun poisson n'a été pêché. La figure 12-2 indique la répartition des longueurs pour cette espèce. Dans la rivière Toulnustouc, la gamme des tailles des poissons capturés est relativement étendue (de 100 à 500 mm de longueur). La majorité de ces meuniers étaient âgés de 2 à 7 ans, mais quelques spécimens plus âgés ont également été capturés (jusqu'à 22 ans).

Dans les autres milieux, les gammes de taille sont plus restreintes. Ainsi, dans le lac B, les tailles varient entre 100 et 300 mm, et les quelques spécimens capturés dans le secteur à débit modifié se situent également à l'intérieur de cet intervalle. Par contre, dans le lac A, la population est composée très majoritairement de gros spécimens dont la taille varie entre 350 et 500 mm.

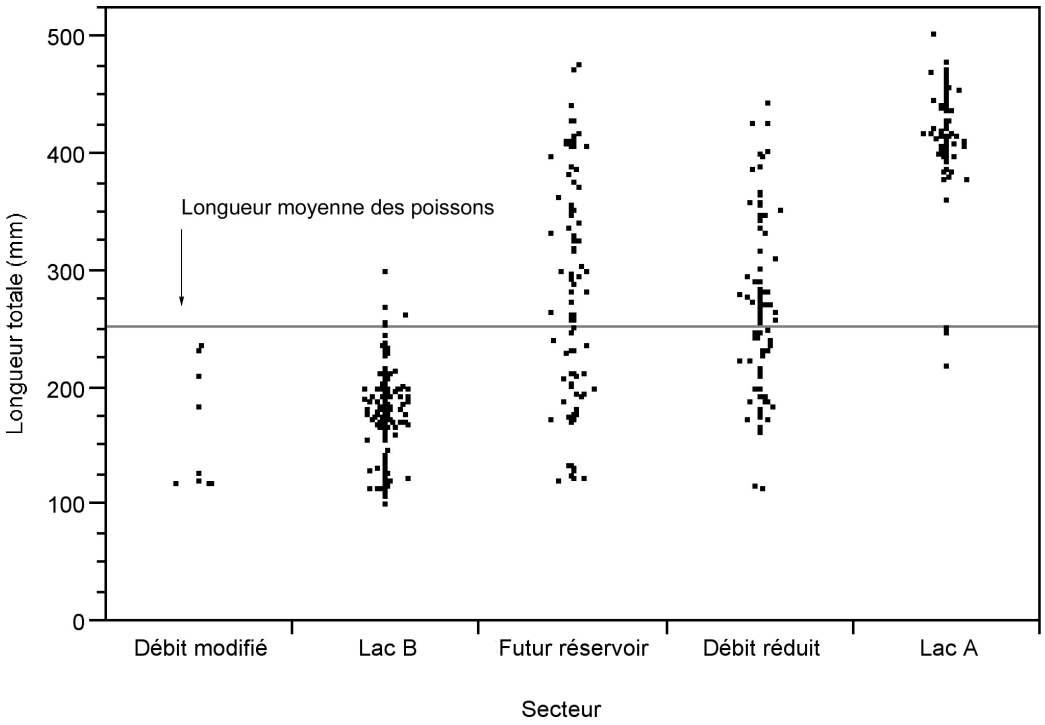


Figure 12-2
Longueur des meuniers rouges capturés dans les secteurs étudiés

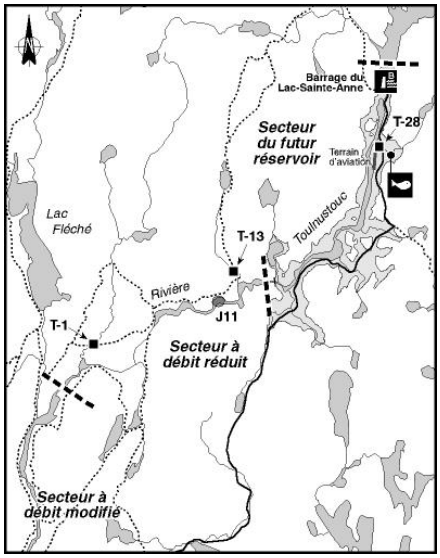
12.1.4 Habitat des espèces d'intérêt sportif

12.1.4.1 Omble de fontaine

Afin de mieux définir l'utilisation faite de la rivière Toulnustouc par l'omble de fontaine à ses différents stades de vie, les sites d'alevinage et de reproduction potentiels ont fait l'objet d'inventaires en juillet, août, septembre et octobre 1999. Ces inventaires visaient à repérer et à caractériser ces types d'habitat, dont la qualité et la quantité déterminent souvent la taille de la population de salmonidés dans un milieu donné.

Dans le cas de l'habitat d'alevinage, les efforts (pêche électrique) ont été concentrés principalement dans les tributaires de la rivière Toulnustouc, plutôt que dans la rivière elle-même. La forte vitesse du courant et les plus grandes profondeurs qui caractérisent la rivière elle-même ne sont pas favorables à l'alevinage, sans compter qu'elle offre peu d'endroits à l'abri de la lumière (couvert arborescent ou arbustif en rive) et du courant pour les alevins. Les densités de jeunes spécimens de l'année dans les sites les plus propices de la rivière Toulnustouc se sont d'ailleurs révélées nettement inférieures à celles obtenues dans plusieurs de ses tributaires.

De manière générale, les sites d'alevinage potentiels situés en tributaire présentent une profondeur moyenne variant entre 0,1 et 0,7 m, et une vitesse d'écoulement variant de lente à modérée (de 1 à 50 cm/s).



Habitats inventoriés – Omble de fontaine

La largeur moyenne des tributaires caractérisés varie entre 0,5 et 40 m. À ces endroits, le substrat présente majoritairement une granulométrie variant de limon à bloc (< 0,125 à 50 cm de diamètre).

Le site d'alevinage caractérisé sur le cours principal de la rivière Toulnustouc est situé dans le secteur à débit réduit (station J11). Il présente une profondeur moyenne de 0,4 m et une vitesse d'écoulement rapide (plus de 50 cm/s). La largeur moyenne de la rivière à cet endroit atteint 50 m. La composition granulométrique est dominée par la classe bloc. Aucun alevin n'a été capturé à ce site.

Les densités les plus élevées ont été observées dans les tributaires T13 et T28, où elles étaient respectivement de 17 et 6 individus par 100 m^2. Dans le tributaire T13, seuls des ombles de fontaine ont été capturés, alors que dans les deux autres, on a trouvé soit la lotte soit le meunier rouge en sympatrie avec l'omble de fontaine. Les densités d'alevins d'omble de fontaine observées dans les autres tributaires étaient inférieures à 4 ind./100 m^2.

Le tributaire T13, où les densités les plus élevées ont été observées, réunit l'ensemble des conditions propices à l'alevinage de l'omble de fontaine. Un obstacle naturel (cascade) est toutefois présent à environ 130 m de l'embouchure et empêche la montaison de l'omble de fontaine au-delà de ce point. En aval de l'obstacle infranchissable, l'espèce ne peut guère se reproduire en raison d'une quantité insuffisante de substrat approprié. En période de reproduction, aucune montaison d'omble de fontaine n'a été observée dans ce tributaire. La présence de l'espèce en amont de la cascade suggère que les alevins sont produits dans la partie supérieure du tributaire et qu'ils en colonisent la partie inférieure par dévalaison.

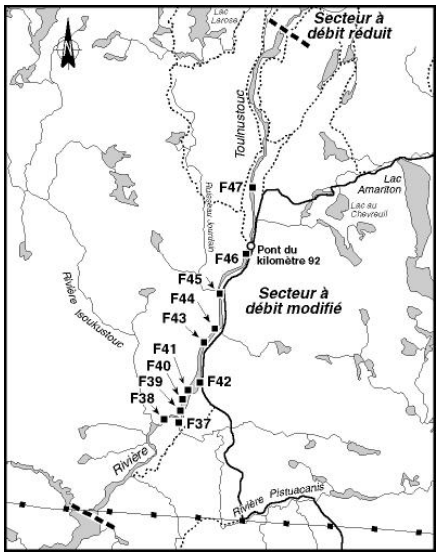
Dans le tributaire T28, les densités d'alevins étaient plus faibles. En période de reproduction, on y a observé une montaison significative d'ombles de fontaine matures. Une zone de fraie a été repérée à environ 1 500 m de l'embouchure. Une dizaine d'adultes affichant des traits de comportement reproducteur, de même que trois nids d'omble de fontaine, ont été observés. Il s'agit d'une frayère de faible étendue : la superficie du site propice est de l'ordre de 3 m^2. Cette frayère subit l'influence des variations de niveau de la rivière Toulnustouc attribuables à la gestion du débit au barrage du Lac-Sainte-Anne et la vitesse d'écoulement peut y être pratiquement nulle en période d'incubation, ce qui a d'ailleurs été observé les 19 et 20 octobre 1999.

Le secteur de la rivière Rocque (T1) a également fait l'objet d'investigations. Il s'agit du principal secteur de la rivière Toulnustouc où des ombles juvéniles (de 100 à 200 mm de longueur) ont été capturés en densités appréciables durant l'été. Toutefois, aucune montaison n'a été observée durant la saison de reproduction. Les conditions de substrat sont peu propices à la fraie dans les premiers 150 m de ce secteur, où un barrage de castor empêche la montaison des poissons vers l'amont. La section d'aval de la rivière Rocque est également soumise aux débits évacués au barrage du Lac-Sainte-Anne et l'écoulement peut y être fortement altéré.

En somme, l'habitat d'alevinage et de reproduction accessible à l'omble de fontaine dans la rivière Toulnustouc est peu abondant et probablement limitatif. Cette conclusion découle à la fois des inventaires d'habitat et des captures d'omble de fontaine effectués dans la rivière Toulnustouc, qui indiquent une prépondérance d'individus âgés, à l'inverse du lac B où le recrutement est important. Aucune frayère n'a toutefois été trouvée. Les résultats des inventaires suggèrent que la majorité des ombles de fontaine présents dans la rivière Toulnustouc sont produits dans le lac Sainte-Anne et dans certains tributaires de la Toulnustouc, en particulier les tributaires T13 et T28.

12.1.4.2 Grand brochet

La répartition du grand brochet s'étend du kilomètre 48 de la rivière Toulnustouc au réservoir Manic 2. Des inventaires ont été réalisés dans ce secteur durant la période de reproduction afin de repérer et de caractériser d'éventuels sites de reproduction et de développement larvaire.



Habitats inventoriés – Grand brochet

En se fondant sur les caractéristiques de l'habitat de reproduction de cette espèce, onze sites ont été sélectionnés et ont fait l'objet de pêches et d'observations. Au printemps de 1998, une proportion importante des brochets capturés étaient gravides (37 sur 51) ou au stade post-ponte (8 sur 51). Toutefois, aucune évidence de reproduction (comportement de fraie, présence d'œufs ou de larves) n'a été détectée à l'un ou l'autre des sites.

De façon générale, les sites caractérisés présentent une profondeur de 35 à 150 cm, une superficie plutôt restreinte (six sites font de 150 à 800 m^2 et quatre, de 1 250 m^2 à 1 750 m^2). Les substrats sont composés de vase, de matière organique et de sable fin. Seul le site F40 affiche une grande superficie, soit 5 250 m^2.

Les sites de bonne qualité pour la reproduction de l'espèce, comme les herbiers aquatiques submergés au printemps, sont peu abondants. Le débit relativement faible relâché au barrage du Lac-Sainte-Anne au printemps est plutôt défavorable à la reproduction. Lors de l'inventaire, le débit de la rivière Toulnustouc était de l'ordre de 80 m^3/s, ce qui correspond environ au tiers du débit annuel moyen.

En conclusion, étant donné la qualité relativement faible des sites caractérisés et le fait qu'aucun œuf de grand brochet n'a été récolté ni observé, on ne peut confirmer l'existence de sites de fraie dans le tronçon de rivière étudié. Toutefois, en raison des captures plus importantes réalisées et du stade de maturation des gonades observés sur les spécimens récoltés dans les sites F40 et F41 (kilomètres 29,5 et 30, respectivement), il semble que ces deux sites soient les plus susceptibles d'être utilisés par le grand brochet pour ses activités de fraie. Seul le site F40 présente vraiment les qualités physiques recherchées par le grand brochet comme habitat de reproduction.

12.2 Impacts prévus

12.2.1 Phase de construction

12.2.1.1 Habitat de l'omble de fontaine

Durant la phase de construction, les principales sources d'impact sur l'omble de fontaine et son habitat sont la construction des infrastructures et des ouvrages (construction du barrage, dérivation temporaire de la rivière Toulnustouc, aménagement du canal de fuite, construction de la prise d'eau et de la galerie d'amenée, intervention au barrage du Lac-Sainte-Anne et à la digue sud-est), la présence des travailleurs et la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne (coupure de débit sur la rivière Toulnustouc durant le remplissage).

D'une manière générale, les travaux routiers qui peuvent toucher l'habitat du poisson sont dus à des processus d'érosion-sédimentation et à des interventions directes, comme la construction de ponts et de ponceaux, sur les rives et dans le lit de la rivière aux sites de traversée des cours d'eau.

La réfection de la route d'accès à la centrale de la Toulnustouc et à la digue sud-est implique la construction de trois ponts sur les rivières aux Anglais, Mistassini et Franquelin, ainsi que la réfection ou la mise en place d'au moins une cinquantaine de ponceaux. L'application de mesures préventives et de mesures d'atténuation courantes par Hydro-Québec (chapitre 4) limite grandement les impacts prévus de ces travaux sur le milieu aquatique.

Un campement temporaire capable d'accueillir jusqu'à 800 personnes sera aménagé près du lac Amariton. La consommation d'eau au campement est estimée, d'une manière conservatrice, à 320 L par personne par jour. Le prélèvement total en période de pointe (800 personnes) serait donc de l'ordre de 256 000 l par jour, ou 2,9 l/s. L'eau sera puisée dans le lac et le débit qui sera prélevé est faible comparativement aux apports du bassin versant, dont le débit module est estimé à 1 128 l/s. Le prélèvement d'eau prévu équivaut donc à moins de 1 % du débit module. Dans des conditions de faible hydraulicité (étiage à récurrence de 20 ans pendant plus de 7 jours consécutifs), le débit dans le bassin est estimé à 63,5 l/s ; une proportion de 4,6 % seulement de celui-ci serait prélevée au campement. Par ailleurs, en cas d'incendie au campement, un débit supplémentaire de 30 l/s pourrait être prélevé. Ces taux de prélèvement sont faibles et ne laissent présager aucun impact sur l'habitat aquatique.

Les eaux usées du campement seront traitées au moyen de biodisques et seront rejetées soit dans la charge du lac, à 1,5 km en amont du lac, soit dans une dépression naturelle présente à proximité du campement. Les rejets seront conformes à la réglementation environnementale.

Le remplissage du nouveau réservoir entraînera un changement important dans les caractéristiques de l'habitat aquatique. Un segment de 13,7 km de la rivière Toulnustouc (du kilomètre 67,5 jusqu'au barrage du Lac-Sainte-Anne), d'une superficie de 2,79 km^2 (279 ha), sera transformé en habitat de type lacustre. Le remplissage se fera durant la crue printanière et sera achevé dans un laps de temps relativement court de deux à trois semaines.

Durant le remplissage, les terres ennoyées libéreront du matériel organique et inorganique, ce qui provoquera une augmentation des quantités de matière en suspension dans l'eau. La turbidité de l'eau sera donc accrue le temps que ce matériel se dégrade ou sédimente au fond du réservoir. En principe, les apports en éléments nutritifs stimuleront les productions primaire et secondaire dans le réservoir au cours des premières saisons de croissance, ce qui augmentera la quantité de nourriture disponible pour les poissons par rapport aux conditions actuelles. Le lit de la rivière est à prédominance sablonneuse et ce type de substrat est typiquement peu productif. Toutefois, la turbidité accrue de l'eau sera défavorable à l'alimentation de l'omble de fontaine, qui se fie essentiellement à des signaux visuels pour trouver et capturer ses proies.

Coupures de débit observées entre 1982 et 1984

Date	Durée
1er avril 1982	30 jours
13 juillet 1983	1 jour
7 août 1983	2 jours
4 janvier 1984	3 jours

Au cours du remplissage du nouveau plan d'eau, le débit de la rivière Toulnustouc sera coupé à partir du barrage de la Toulnustouc, ce qui provoquera une diminution temporaire mais importante de la superficie mouillée dans l'ensemble de la rivière, entre le site du barrage et la zone d'influence du réservoir Manic 2. Des coupures de débit complètes se sont déjà produites au cours de la période de référence (de 1976 à 1998) et probablement aussi avant, lorsque le lac Sainte-Anne était utilisé pour le flottage du bois dans la rivière. Les coupures de débit observées entre 1976 et 1998 sont généralement survenues au début des années 80.

Les apports des tributaires du bassin intermédiaire sont faibles par rapport à ceux du bassin d'amont et la coupure de débit a un effet sensible sur l'habitat du poisson jusqu'à la zone d'influence du réservoir Manic 2. Dans le cas de l'omble de fontaine, l'habitat d'intérêt se concentre principalement en amont du rapide des Crans Serrés, un tronçon où la réduction du débit sera la plus marquée. Cependant, comme le remplissage aura lieu durant la crue printanière, le débit des tributaires permettra d'atténuer en partie l'impact de la coupure dans la majeure partie de ce tronçon. En effet, deux tributaires se déversent à environ 1 km en aval du barrage de la Toulnustouc ; leur débit maximal, en supposant une crue printanière moyenne, est évalué à 7 m^3/s. On estime que ces tributaires peuvent, ensemble, fournir un débit moyen de l'ordre de 3,5 m^3/s pendant une dizaine de jours dans des conditions de crue moyenne. Ce débit, qui est du même ordre de grandeur que le débit réservé (3 m^3/s), permettra de maintenir à un niveau acceptable la superficie d'habitat dans la rivière pendant cette période. On prévoit commencer à évacuer le débit réservé dans la rivière dès que le niveau du nouveau plan d'eau le permettra afin d'éviter les pertes temporaires d'habitat après le passage de la crue dans les tributaires. Quant au premier kilomètre du tronçon, il est formé de deux bassins qui constituent de bons refuges pour les poissons dans des conditions de faible débit.

La problématique associée au débit réduit durant la phase de remplissage touche surtout le tronçon situé en amont du rapide des Crans Serrés, où se trouve l'habitat de bonne qualité pour l'omble de fontaine. Le maintien d'un débit voisin du débit réservé dans cette partie de la rivière assure que la superficie d'habitat sera suffisante dans les tronçons situés en aval, compte tenu de l'apport des tributaires dans les sections inférieures du bassin.

En ce qui a trait à la circulation des poissons, le nouvel aménagement constituera un obstacle à leur remontée. Cependant, cette situation est la même dans les conditions actuelles en raison de la configuration du seuil qui se trouve sur ce site et qui est déjà infranchissable pour les poissons.

Les travaux prévus à la digue sud-est impliquent la mise en place d'un tapis imperméable de till, géotextile et enrochement sur une superficie de 35 000 m^2. Il faudra pour ce faire abaisser le niveau du lac Sainte-Anne pendant une période de quatre mois à compter de la fin de l'été, période qui chevauche la saison de reproduction de l'omble de fontaine. Une étude du potentiel de fraie de dix tributaires du lac indique cependant que l'omble peut y accéder lorsque le niveau est de l'ordre de 290 m (PROFAUNE, 1991). C'est dire que l'abaissement du niveau jusqu'à la cote 290 m n'empêcherait pas l'accès ni la reproduction de l'omble dans ces tributaires. L'accès est cependant jugé plus difficile lorsque le niveau est bas en raison des cascades et des pentes fortes qu'on trouve dans la partie inférieure des tributaires.

Le tapis imperméable recouvrira la plage d'amont de la digue ainsi que le fond de la baie située en rive droite, également en amont de la digue. On estime que cette intervention ne causera pas de perte d'habitat critique pour l'omble de fontaine (aires de fraie ou d'alevinage).

Globalement, l'impact négatif sur l'habitat de l'omble de fontaine pendant la phase de construction est considéré faible (tableau 12-4).

Tableau 12-4
Évaluation de l'impact sur l'habitat de l'omble de fontaine – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

12.2.1.2 Habitat du grand brochet

Pendant la phase de construction, seule la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne est susceptible d'avoir un effet sur l'habitat du grand brochet. En effet, dans le tronçon de rivière où l'espèce est présente (en aval du kilomètre 48), la seule modification prévue résulte de la coupure temporaire du débit qui surviendra à la fin de la phase de construction, au moment du remplissage du plan d'eau. Durant cette période, d'une durée prévue de deux à trois semaines, la rivière sera alimentée seulement par les tributaires du bassin intermédiaire, qui seront alors en crue printanière. Les débits des principaux tributaires comme la rivière Rocque et la rivière du Caribou assureront le maintien d'une superficie d'habitat aquatiques suffisante durant la pointe de crue (qui durera quelques jours). En supposant une année moyenne, le débit combiné de ces deux rivières pourrait être supérieur à 100 m^3/s en période de crue printanière. Après le passage de la crue, l'habitat aquatique rétrécira, surtout en amont du kilomètre 40. Les conditions les plus limitatives susceptibles de se réaliser seront comparables à celles d'un étiage sévère qui se prolongerait environ pendant deux semaines. Mais le débit résiduel sera sans doute suffisant pour assurer la survie des poissons.

Ce secteur offre un potentiel marginal pour ce qui est de la reproduction du brochet et aucune évidence de reproduction n'a été obtenue lors de la campagne de terrain réalisée. On juge donc que l'impact du remplissage de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne sur l'habitat du grand brochet est négatif et de faible importance (tableau 12-5).

Tableau 12-5
Évaluation de l'impact sur l'habitat du grand brochet – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

12.2.2 Phase d'exploitation

12.2.2.1 Habitat de l'omble de fontaine

Les sources d'impact durant la phase d'exploitation ont trait à la présence et à l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, à la réduction du débit et à la gestion des crues ainsi qu'à la gestion de la centrale.

En ce qui concerne le plan d'eau, un tronçon de 13,7 km de la rivière Toulnustouc sera ennoyé, ainsi que cinq lacs de petite taille. La réalisation du projet suppose également la perte de 8 km linéaires de tributaire.

Le plus grand des lacs qui seront ennoyés (lac C) a une superficie de 0,59 km^2 (59 ha) et il n'abrite pas de poissons. Les autres font tous moins de 0,15 km^2 (< 15 ha), mais les inventaires révèlent qu'au moins deux d'entre eux (lacs A et B) renferment des meuniers rouges et, dans une moindre mesure, des ombles de fontaine. Les deux plus petits lacs n'ont pas été inventoriés.

L'agrandissement du lac Sainte-Anne entraînera un gain net d'habitat lentique (1 800 ha) et une perte nette d'habitat lotique (14 ha). En termes de production, le bilan est positif pour le poisson en raison du gain important réalisé en habitat lentique et parce que les lacs et les réservoirs sont, de façon générale, plus productifs que les rivières et les ruisseaux. À titre indicatif, en se fondant sur des estimés de production dérivés d'un grand nombre de stations lotiques et lentiques du nord du Québec, la création du plan d'eau entraînerait un léger bilan de production positif de l'omble de fontaine, de l'ordre de 150 kg/an).

L'ennoiement causera aussi la perte de deux aires de fraie. La première, située dans le tributaire T28, est de piètre qualité et peu utilisée (trois nids en 1999). La seconde est utilisée par les ombles de fontaine du lac B, tel que mentionné précédemment. Elle n'a pas été repérée de façon précise mais on présume qu'elle sera perdue parce qu'elle sera ennoyée sous plusieurs mètres d'eau. La contribution de ces deux frayères à la population de la rivière est certainement marginale par rapport à ce que représentent celles du lac Sainte-Anne. Une frayère d'omble de fontaine sera cependant aménagée dans le secteur du futur réservoir afin de compenser cette perte et de favoriser la production dans ce secteur.

L'arasement du barrage du Lac-Sainte-Anne permettra aux poissons de circuler entre le lac Sainte-Anne et son agrandissement. Une couche d'eau variant de 3,25 m à 15,0 m, selon le niveau du réservoir, sera maintenue au-dessus de l'ouvrage modifié. Au cours de l'été, la vitesse d'écoulement sera généralement inférieure à 0,1 m/s. Dans de telles conditions, l'omble de fontaine pourra facilement accéder au lac Sainte-Anne à partir du secteur du futur réservoir. Cependant, dans des conditions peu fréquentes de bas niveau ou de débit de crue très élevé, la vitesse d'écoulement pourrait être de l'ordre de 1 m/s, ce qui rendrait plus difficile la remontée des ombles vers le lac. Le site sera donc toujours franchissable pour la dévalaison et généralement franchissable pour la montaison.

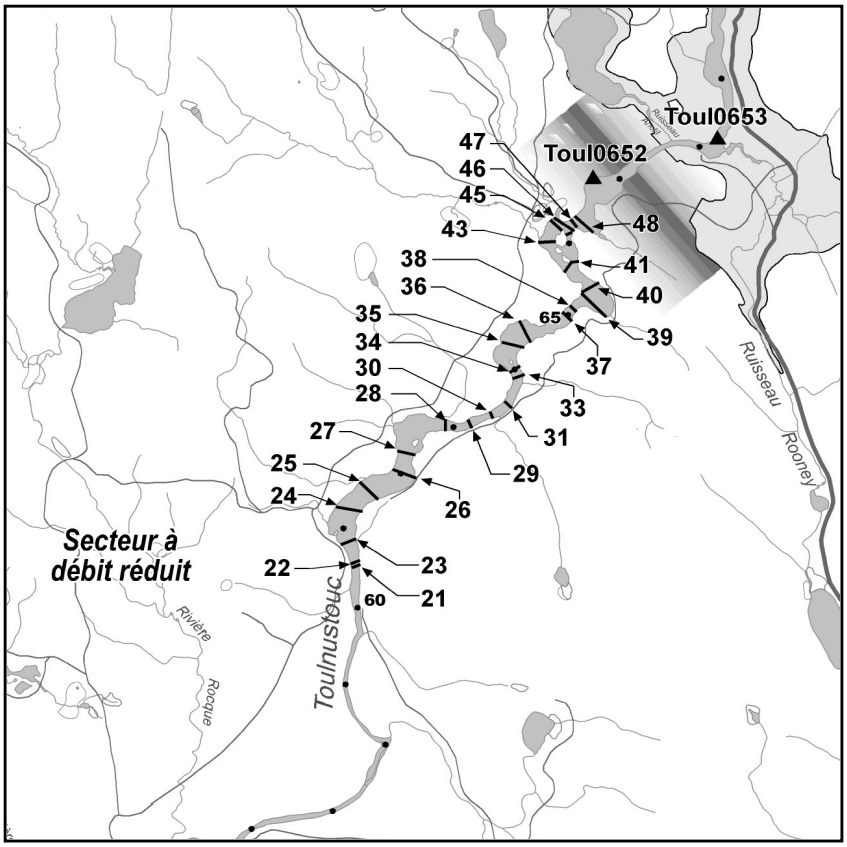
En ce qui concerne le secteur à débit réduit, le débit annuel moyen passera de 212 m^3/s à 3 m^3/s lorsque la centrale entrera en service. L'étude de débit réservé (chapitre 4) révèle qu'un débit de 3 m^3/s permet de conserver une superficie d'habitat adéquate pour l'omble de fontaine, c'est-à-dire comparable à celle qui est actuellement disponible à un débit de 212 m^3/s. Ainsi, pour des débits respectifs de 3 et de 212 m^3/s, la superficie d'habitat pondérée (SHP) est estimée à 679 263 m^2 et à 603 804 m^2 (figure 12-3). Cette différence s'explique par le fait que la vitesse d'écoulement est beaucoup plus faible à 3 m^3/s et donc nettement plus favorable à l'omble de fontaine.

La diminution du débit et de la profondeur de l'eau favoriseront l'englacement des tronçons de ce secteur, particulièrement dans ceux qui sont situés en amont du rapide des Crans Serrés, la zone la plus favorable à l'omble de fontaine. La couverture de glace (de 0,8 à 1,0 m d'épaisseur) réduira d'autant le volume d'eau libre et donc l'habitat disponible pour l'hivernage des ombles. Dans de telles conditions, l'habitat hivernal serait de beaucoup réduit par rapport aux conditions actuelles et il pourrait s'avérer limitatif. Afin d'atténuer cet impact, un seuil déversant en enrochements sera construit au kilomètre 60,5, juste en amont du début du rapide des Crans Serrés. Ce seuil rehaussera de 1,1 m le niveau de l'eau à cet endroit. La dimension du plan d'eau ainsi créé sera d'environ 2 km de longueur par 0,19 km de largeur (largeur moyenne). En plus de préserver l'habitat hivernal, le rehaussement du niveau de l'eau accroîtra la superficie d'habitat en période d'eau libre par rapport aux conditions actuelles.

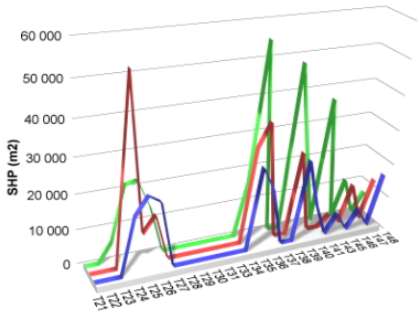
Puisque le seuil modifiera les conditions d'écoulement dans une partie de la rivière, son effet ne peut être déduit de la relation débit-habitat établie pour les conditions d'écoulement naturelles (chapitre 4). Les caractéristiques de l'habitat ont été recalculées en tenant compte de la hausse artificielle du niveau de l'eau. La figure 12-3 illustre l'effet du seuil sur les SHP. Les graphiques présentent les conditions d'habitat qui s'établiront à 212 et 3 m^3/s, dans ce dernier cas avec et sans seuil. Le graphique du bas montre que le seuil procurera un gain en SHP sensible dans les sections T21 à T28. Un plan d'eau dont la vitesse d'écoulement est relativement lente s'y formera, ce qui sera favorable à l'omble de fontaine. Ce plan d'eau s'étendra jusqu'au pied d'un long rapide et les sections situées en amont conserveront leurs caractéristiques hydrauliques. Pour l'ensemble des tronçons, la superficie d'habitat pondérée entre les kilomètres 60,5 et 66,5 atteindra 964 000 m^2 avec le seuil, soit un gain de 60 % par rapport à ce qu'elle est à un débit de 212 m^3/s.

Les études sur le terrain suggèrent que les poissons qui colonisent actuellement ce tronçon proviennent majoritairement du lac Sainte-Anne, ce qui signifie que cet afflux sera stoppé par la mise en place du barrage de la Toulnustouc. Il convient donc d'assurer le maintien d'une population locale d'omble de fontaine dans la rivière Toulnustouc par l'aménagement d'une frayère d'une superficie prévue de 180 m^2. Cette superficie a été déterminée de façon à permettre une production d'omble équivalente à la capacité théorique de production du secteur à débit réduit dans les conditions actuelles, qui est estimée à 40 kg/an. Cette mesure permettra d'améliorer la production de poissons par rapport aux conditions actuelles, étant donné que les ombles qui dévalent dans ce secteur n'ont pas accès à des sites propices à la reproduction.

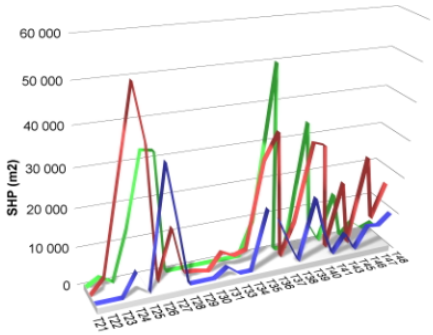
La réduction de débit modifiera le régime de température. Durant l'été, l'eau qui sera déversée dans le secteur à débit réduit sera à une température de l'ordre de 10 à 12 ºC, soit de 3 à 5 ºC plus froide que celle qui circule dans ce secteur dans les conditions actuelles. La température s'élèvera rapidement de l'amont vers l'aval, alors qu'actuellement, elle est pratiquement constante dans l'ensemble du secteur. À l'extrémité d'aval de ce secteur, là où la température sera la plus élevée, on prévoit que la température, dans des conditions moyennes, sera d'environ 18 ºC. En conditions fraîches ou moyennes, la température de l'eau se situera à l'intérieur de la gamme optimale pour l'omble de fontaine (< 20 ºC). Durant les périodes les plus chaudes, la température maximale de l'eau pourrait cependant dépasser 20 ºC, principalement en aval du rapide des Crans Serrés. Bien que tolérables pour l'omble, les températures maximales prévues pourraient être défavorables à sa croissance. On peut donc dire que le régime de température prévu sera généralement favorable à l'omble, à l'exception des périodes de grande chaleur estivale, où la partie d'aval du secteur présentera, pendant quelques semaines seulement, des températures suboptimales pour sa croissance.



Débit : 212 m³/s
SHP total : 603 804 m²



Débit : 3 m³/s
SHP total : 679 263 m²



Débit : 3 m³/s
SHP total : 963 959 m²
Aménagement d'un seuil à la section 21

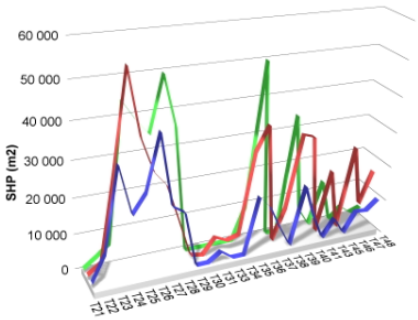


Figure 12-3
Superficie d'habitat pondérée de l'omble de fontaine – Partie d'amont du secteur à débit réduit[17]

[17] La figure montre les sections ayant fait l'objet de relevés. Les graphiques indiquent les SHP du côté gauche de la rivière en bleu, ceux du centre en rouge et ceux du côté droit en vert.

Dans le secteur à débit réduit, le débit réservé permettra donc de maintenir l'habitat de l'omble de fontaine adulte. La réalisation du projet n'entraînera donc pas d'impact négatif dans ce secteur.

Malgré les changements importants prévus dans les secteurs favorables à l'omble de fontaine, les mesures d'atténuation envisagées (débit réservé, aménagement d'un seuil et d'une frayère) permettront d'éliminer, dans une large mesure, les répercussions négatives du projet sur l'espèce. L'impact résiduel est jugé faible (tableau 12-6).

Tableau 12-6
Évaluation de l'impact sur l'habitat de l'omble de fontaine – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Mesures d'atténuation particulières	Aménagement d'une frayère dans le secteur du futur réservoir ; aménagement d'un seuil ; aménagement d'une frayère dans le secteur à débit réduit.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

12.2.2.2 Habitat du grand brochet

Les modifications susceptibles de se produire sur l'habitat du brochet sont liées à la gestion de la centrale laquelle a une influence sur la température de l'eau dans le secteur à débit modifié.

Durant la période de croissance (de mai à octobre), le débit s'écoulant dans le secteur à débit modifié sera supérieur à ce qu'il est actuellement. En mai, mois où l'espèce se reproduit, l'augmentation du débit sera particulièrement importante : le débit moyen passera de 87 m^3/s à 258 m^3/s. Dans la majorité de ce secteur, les conditions actuelles ne sont pas particulièrement propices à la reproduction du brochet en raison du bas niveau de l'eau en mai. Il est possible que la reproduction soit favorisée par le rehaussement du niveau au printemps, grâce à la création de quelques zones d'eau morte. Peu de changements sont prévus dans le tronçon qui présente actuellement un certain potentiel (en aval du kilomètre 30) parce que le niveau de l'eau y est relativement peu touché par le débit de la rivière Toulnustouc.

Les seuls changements notables prévus concernent l'habitat utilisé par le poisson au stade adulte. En juin et juillet, le débit moyen sera d'environ 20 % plus élevé qu'il ne l'est actuellement. La vitesse d'écoulement sera aussi plus élevée, ce qui pourrait rendre le chenal moins praticable. L'habitat le plus propice au brochet correspond aux zones d'eau morte qu'on trouve surtout en aval du kilomètre 31 et en de rares endroits en amont de ce point. Ces zones, rares dans les conditions actuelles, seront favorisées par le rehaussement du niveau moyen l'été.

Il se peut que le mode d'exploitation de la centrale corresponde à des périodes de gestion de pointe durant l'été. Il en résultera des conditions d'habitat très variables dans l'ensemble du secteur touché. L'effet de ce mode de gestion sera particulièrement marqué en amont du kilomètre 48, où se trouve un seuil naturel, mais il se fera également sentir de façon sensible dans l'aire de répartition du brochet qui se situe en aval de ce point.

La gestion de pointe pourrait amener à des variations du débit turbiné, de 120 m^3/s à 360 m^3/s, ce qui entraînera une augmentation rapide de la vitesse d'écoulement. Il est probable que le brochet se déplacera vers les zones à écoulement plus lent (zones plus profondes ou lit mineur). Les quelques zones plus étroites de la rivière (kilomètres 29 et 40) pourraient devenir difficilement franchissables pour le grand brochet en raison de la vitesse d'écoulement élevée (> 1,5 m/s par endroits) liée au débit en gestion de pointe. On ne peut quantifier de façon précise les conditions d'habitat qui s'établiront en raison des changements géomorphologiques susceptibles de se produire dans le chenal, mais les modifications prévues concernent essentiellement la répartition longitudinale et transversale du brochet dans la rivière.

La réduction subite du débit à la fin des périodes de pointe provoquera un abaissement soudain du niveau de l'eau. Cet abaissement sera particulièrement rapide en amont du kilomètre 48, mais il touchera l'ensemble du secteur, s'atténuant progressivement vers l'aval jusqu'au réservoir Manic 2. Il est possible que des poissons ne puissent regagner le chenal à temps et qu'ils soient emprisonnés dans des cuvettes ou dans le substrat au moment des baisses de niveau. Les poissons au stade juvénile seront probablement les plus susceptibles d'être touchés.

En ce qui concerne la température de l'eau, elle sera plus basse qu'elle ne l'est actuellement durant la saison de croissance, où les données indiquent qu'elle varie entre 10 et 18 ºC dans le secteur à débit modifié. On prévoit qu'après la mise en service de la centrale e la Toulnustouc, cette température ne dépassera généralement pas 14 ºC, ce qui aura pour principal effet de ralentir la croissance des poissons dans ce secteur.

L'impact est jugé négatif et d'importance moyenne (tableau 12-7).

Tableau 12-7
Évaluation de l'impact sur l'habitat du grand brochet – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

12.2.2.3 Population ichtyenne

Durant la phase d'exploitation, les sources d'impact sur la population ichtyenne sont liées à la présence et à l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, à la réduction du débit et à la gestion des crues ainsi qu'à la gestion de la centrale.

La communauté de poissons qui s'établira dans le secteur du futur réservoir devrait être similaire à celle du lac Sainte-Anne. En termes de composition spécifique, les espèces actuellement présentes dans ce secteur et dans les lacs environnants sont les mêmes que dans le lac Sainte-Anne (omble de fontaine, meunier rouge et lotte). Sur le plan de l'abondance relative, le meunier rouge est l'espèce dominante dans le lac Sainte-Anne et dans les lacs A et B. Dans la rivière Toulnustouc, l'omble de fontaine est légèrement plus abondant que le meunier rouge, mais la biomasse de meunier demeure néanmoins plus élevée. Dans tous les secteurs, la lotte est beaucoup moins abondante que les deux autres espèces.

Après la mise en eau, le meunier rouge deviendra probablement l'espèce dominante, comme c'est actuellement le cas dans le lac Sainte-Anne et dans les lacs A et B.

Rappelons que le déplacement des poissons entre le lac Sainte-Anne et son agrandissement ne sera pas entravé.

Par rapport aux conditions actuelles, la densité de poissons dans le nouveau plan d'eau sera probablement réduite en raison de l'important volume de dilution. Cette dilution sera vraisemblablement compensée après quelques années par le gain en production prévu et par une dévalaison négligeable, ce qui favorisa l'accumulation des poissons à l'intérieur de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne. Le succès de la pêche sportive dans le secteur du futur réservoir devrait donc augmenter quelques années après sa mise en eau.

La création du plan d'eau engendrera, par l'activité à l'interface eau-sédiments, une libération dans l'eau du mercure organique (méthyle-mercure) qui s'accumulera à divers degrés dans la chaîne alimentaire, les poissons étant le dernier maillon.

12.2.2.3.1 Concentrations de mercure actuelles

L'analyse de la teneur en mercure de la chair des poissons a porté sur les principales espèces de la rivière Toulnustouc et du lac Sainte-Anne. Dans le cas de la rivière Toulnustouc, les spécimens de grand brochet, d'omble de fontaine et de meunier rouge proviennent des pêches d'inventaire réalisées en 1998 et 1999. Pour ce qui est du lac Sainte-Anne, l'omble de fontaine et le meunier rouge avaient déjà fait l'objet d'une caractérisation en 1986 (SEEEQ, 1987). Dans les deux cas, les analyses en laboratoire ont été effectuées à l'aide de la méthode NAQUADAT n^{o} 80601 (méthode 2, Environnement Canada, 1979). Les données ont été analysées à l'aide de modèles de régression polynomiale avec variables indicatrices (Tremblay *et al.*, 1996).

Les résultats sont présentés de la figure 12-4 à la figure 12-6. Comme la concentration en mercure varie souvent selon la taille des poissons, les valeurs présentées sont normalisées pour des poissons de même longueur. À titre indicatif, les graphiques indiquent la concentration maximale permise pour la commercialisation du poisson, qui est de 0,5 mg/kg (Sherbin, 1979).

Chez l'omble de fontaine, les concentrations sont relativement faibles et toujours inférieures à la limite de commercialisation (figure 12-4). Elles sont cependant sensiblement plus élevées et plus variables chez les spécimens du lac Sainte-Anne (1986) que chez ceux du secteur du futur réservoir de la rivière Toulnustouc (1999). En effet, chez les individus d'une longueur de 300 mm, la teneur en mercure estimée est de 0,11 mg/kg dans la chair du poisson de la rivière Toulnustouc et de 0,21 mg/kg dans celui du lac Sainte-Anne.

Chez le meunier rouge, les concentrations varient entre 0,08 et 0,73 mg/kg. Les individus de petite taille (< 350 mm) présentent des concentrations faibles et similaires dans les deux milieux (figure 12-5). Cependant, ces concentrations augmentent rapidement avec la taille des poissons dans le lac Sainte-Anne (1986), alors qu'elles demeurent faibles dans le secteur du futur réservoir de la rivière Toulnustouc (1999). Pour une longueur standard de 400 mm, la concentration estimée est de 0,14 mg/kg pour les poissons de la rivière Toulnustouc et de 0,25 mg/kg pour ceux du lac Sainte-Anne. Le dépassement de la limite de commercialisation est peu probable, sauf chez les plus gros individus du lac Sainte-Anne.

Dans le cas du grand brochet, les résultats ne portent que sur la rivière Toulnustouc (1998-1999), car l'espèce n'est pas présente dans le lac Sainte-Anne (figure 12-6). Les concentrations chez le grand brochet sont nettement plus élevées que chez les autres espèces et elles dépassent généralement la limite de 0,5 mg/kg. Ces résultats s'expliquent par le fait que, comme le mercure est bioamplifié dans la chaîne alimentaire aquatique, il se trouve en concentration plus élevée chez les espèces piscivores comme le grand brochet que chez les espèces insectivores ou planctivores des niveaux trophiques inférieurs. Chez le grand brochet de la rivière Toulnustouc, les concentrations en mercure atteignent la limite de commercialisation à une taille moyenne de 550 mm. Pour un poisson de longueur standard (700 mm), la concentration estimée est de 0,94 mg/kg.

Le tableau 12-8 résume les données sur la teneur en mercure dans la chair des poissons de la zone d'influence. On y présente aussi, à titre comparatif, des valeurs observées dans d'autres régions du Québec, y compris dans des milieux naturels et dans des réservoirs. Dans la zone d'influence, les concentrations en mercure sont similaires ou inférieures aux valeurs les plus élevées observées en milieu naturel dans les bassins hydrographiques de la baie James et de la Côte-Nord.

La zone étudiée comprend le lac Sainte-Anne qui, rappelons-le, est en fait un réservoir, et le réservoir Manic 2, où le grand brochet de la rivière Toulnustouc est susceptible de séjourner. Ces réservoirs datent maintenant de plus de 30 ans et il est bien connu que les concentrations en mercure dans la chair des poissons diminuent quelques années après la mise en eau, une fois atteints les niveaux maximaux. Il est donc normal que la teneur en mercure dans la chair des poissons de la rivière Toulnustouc et du lac Sainte-Anne se situe entre les valeurs les plus élevées observées en milieu naturel et les valeurs les plus faibles enregistrées dans les réservoirs plus récents.

Tableau 12-8
Teneur en mercure dans la chair des poissons de la zone d'influence et d'autres bassins hydrographiques du Québec

Espèce (longueur standard)	Emplacement (mg/kg)		Données de référence (mg/kg)			
	Rivière Toulnustouc	Lac Sainte-Anne	Milieu naturel[A]			Réservoirs[B iii]
			La Grande[ii]	NBR[ii]	Côte-Nord[i,iii]	
Grand brochet (700 mm)	0,94	s.o.[C]	0,30 – 0,93	0,33 – 1,81	0,31 – 0,83	0,68 – 4,16
Meunier[D] (400 mm)	0,14	0,25	0,07 – 0,22	0,09 – 0,34	0,04 – 0,19	0,24 – 0,73
Omble de fontaine (300 mm) (350 mm) (400 mm)	 0,11 0,17[E]	 0,21 0,31	 0,10 – 0,11		 0,31 – 0,38	

A Lacs naturels des bassins hydrographiques Manicouagan, Outardes, NBR, La Grande et de la Côte-Nord

B Outardes-2 et 4, Manic-5

C Espèce absente du lac Sainte-Anne

D Meunier rouge dans le cas de la rivière Toulnustouc et du lac Sainte-Anne, meunier rouge et meunier noir pour les données de référence

E Dans le cas de la rivière Toulnustouc, valeur extrapolée

Sources : Massicotte et Vézina (1998) (i), Schetagne et al. (1996) (ii), et Doyon et Dussault (1998) (iii)

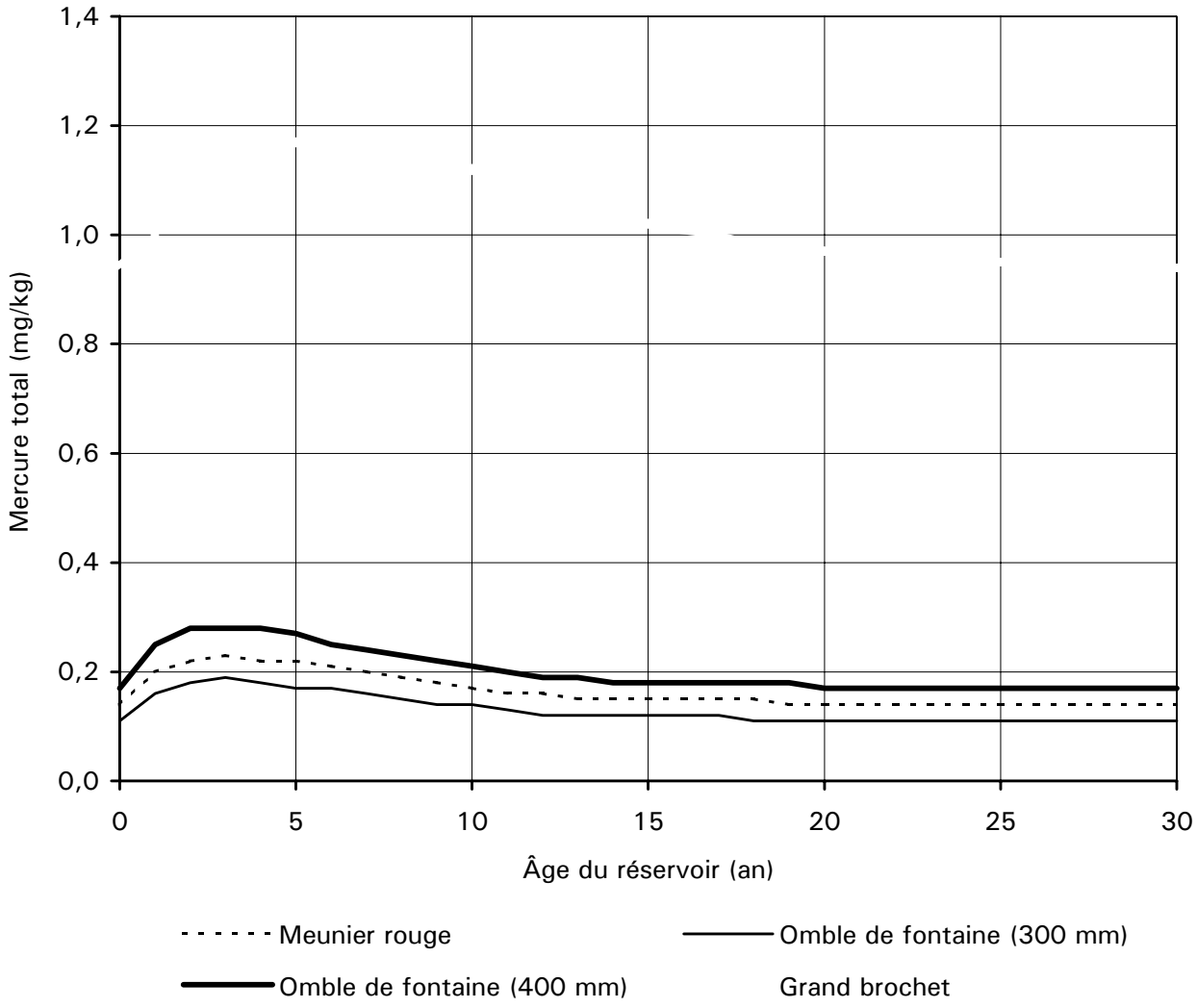


Figure 12-4
Teneur en mercure actuelle dans la chair de l'omble de fontaine

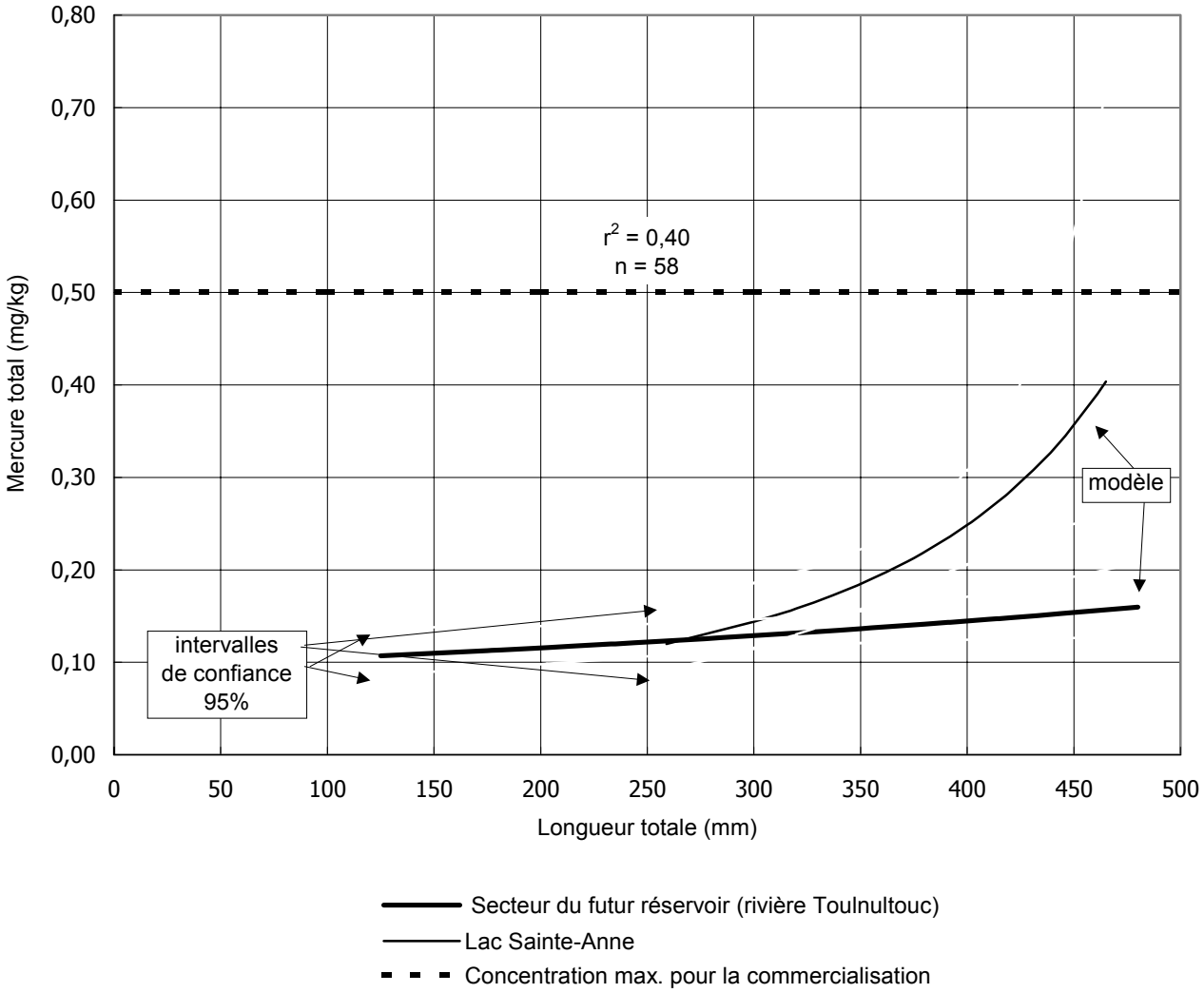


Figure 12-5
Teneur en mercure actuelle dans la chair du meunier rouge

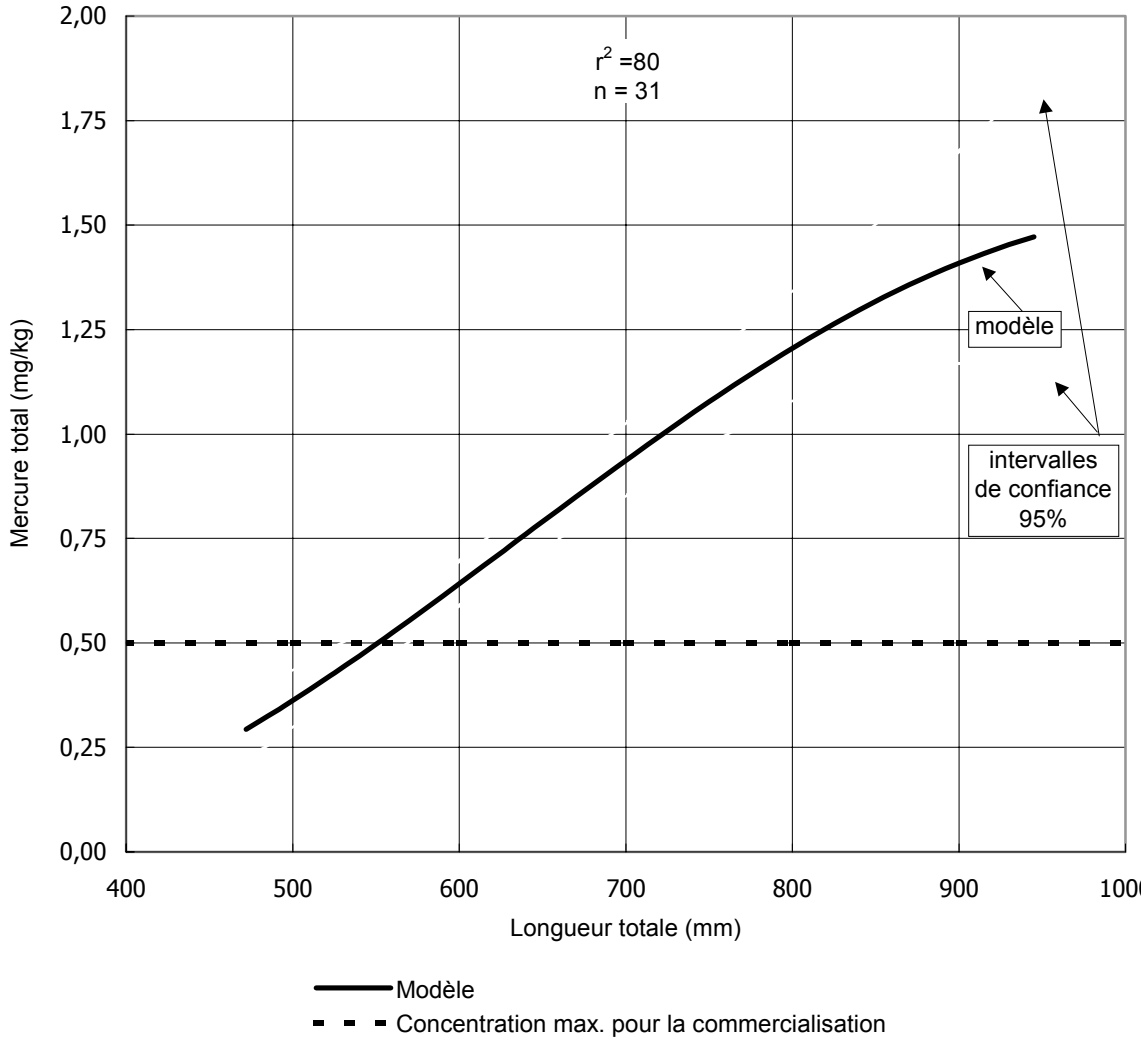


Figure 12-6
Teneur en mercure actuelle dans la chair du grand brochet

12.2.2.3.2 Concentrations en mercure prévues

Les prévisions sur la teneur en mercure dans la chair des poissons ont été faites pour le grand corégone, le grand brochet, l'omble de fontaine et le meunier rouge. Le modèle prévisionnel utilisé est celui élaboré par la Société d'énergie de la Baie James (Messier, Roy et Lemire, 1985).

L'évolution des concentrations en mercure dans la chair des poissons du secteur du futur réservoir est présentée à la figure 12-7. Les teneurs maximales qui seront atteintes après la mise en eau correspondent à des augmentations variant entre 0,10 et 0,14 mg/kg du mercure total dans les espèces non piscivores. Ces valeurs ne sont pas supérieures à celles qui sont attribuables à la variabilité naturelle et qu'on observe actuellement dans divers secteurs de la région ou dans les milieux naturels d'autres bassins versants du Québec.

La figure 12-8 et la figure 12-9 montrent qu'après la mise en service de la centrale de la Toulnustouc, les teneurs en mercure maximales prévues dans la chair de la majorité des poissons non piscivores des secteurs en aval du nouveau plan d'eau seront de 0,25 mg/kg pour le meunier ; elles seront de 0,21 mg/kg pour l'omble de fontaine de 300 mm de longueur et de 0,31 mg/kg pour celui qui mesure 400 mm. Ces valeurs correspondent à une augmentation du mercure total variant entre 0,10 et 0,14 mg/kg selon les espèces et les tailles considérées. Ces faibles augmentations ne sont pas supérieures à celles qui sont dues à la variabilité des concentrations en mercure obtenues actuellement en milieu naturel.

Par contre, il se peut que les ombles de fontaine séjournant immédiatement en aval de la centrale se nourrissent de petits poissons en provenance de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne qui, blessés par leur passage dans les turbines, deviendraient des proies faciles. La teneur en mercure dans la chair de ces ombles pourrait atteindre celle prévue pour les grands brochets. Pour les grands brochets d'une longueur de 700 mm séjournant dans le secteur à débit modifié, les concentrations augmenteront de 0,30 mg/kg.

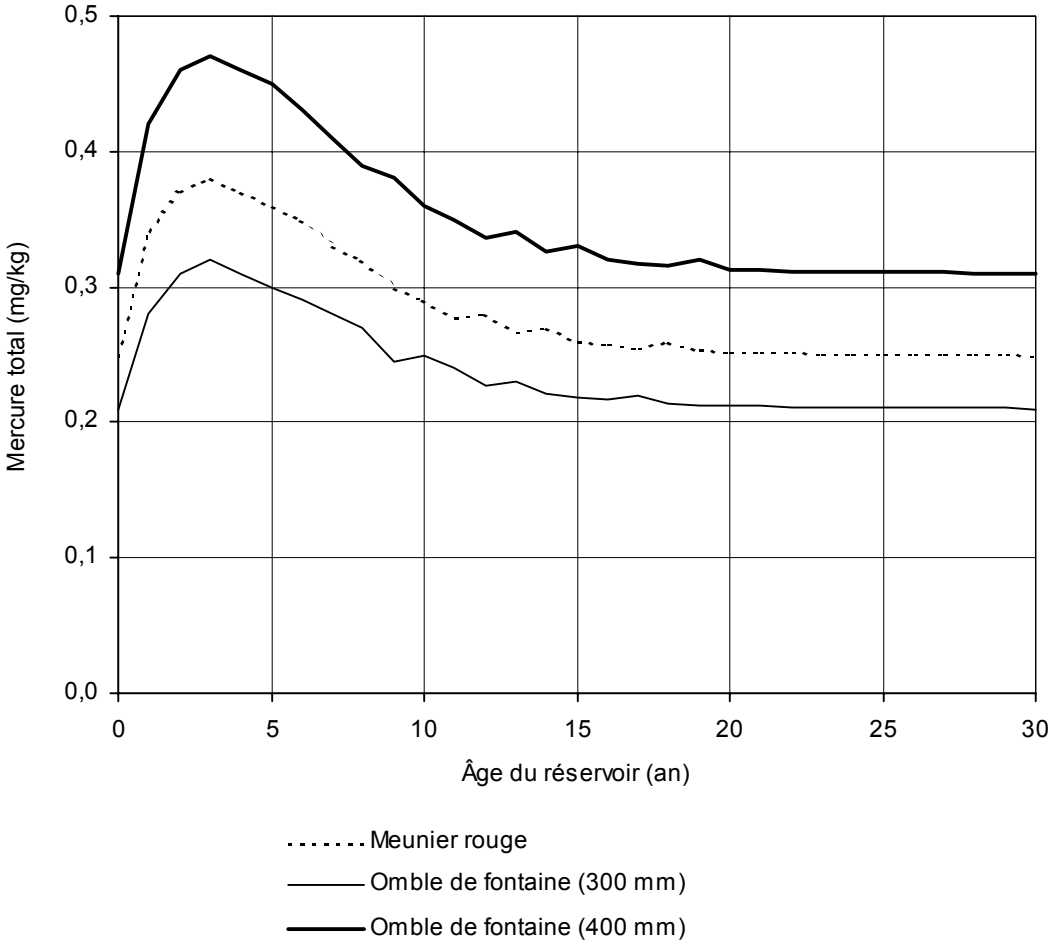


Figure 12-7
Teneur en mercure prévue dans la chair des poissons du secteur du futur réservoir

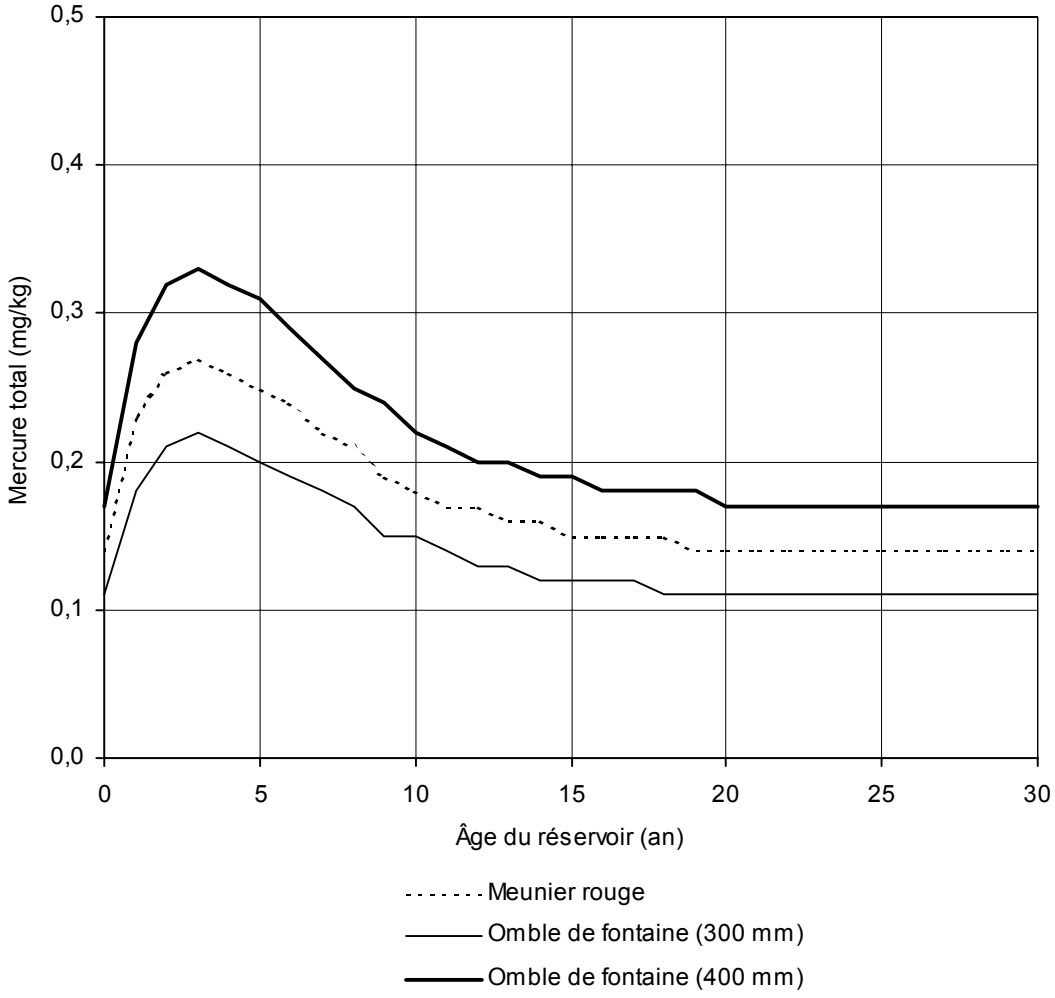


Figure 12-8
Teneur en mercure prévue dans la chair des poissons du secteur à débit réduit

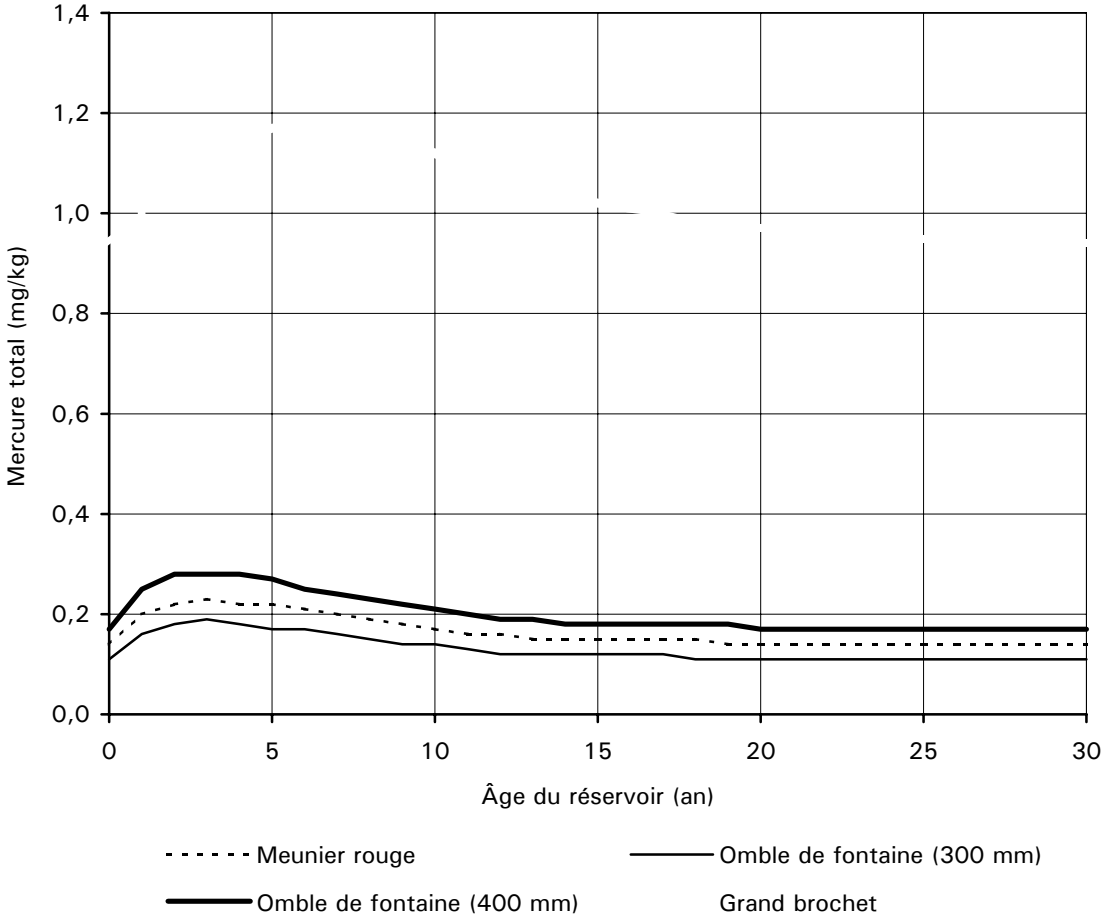


Figure 12-9
Teneur en mercure prévue dans la chair des poissons du secteur à débit modifié

12.2.2.3.3 Recommandations relatives à la consommation

Comme les augmentations maximales prévues de la teneur en mercure dans la chair des poissons ne sont pas supérieures à celles qui sont attribuables à la variabilité naturelle chez la population ichtyenne de la zone d'influence ou d'autres bassins hydrographiques du Québec, la réalisation du projet n'aura que peu de répercussions sur les recommandations relatives à la consommation de poisson pour les pêcheurs sportifs.

Le gouvernement du Québec publie régulièrement le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce* (MEF et MSSS, 1995), qui s'inspire des doses journalières admissibles fixées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Le nombre maximal de repas par mois qu'on y recommande est fixé selon l'espèce de poisson, sa taille et sa teneur moyenne en mercure dans un plan d'eau. Le nombre de repas par mois, appliqués aux concentrations actuelles et prévues dans des spécimens de longueur standard, sont présentés au tableau 12-9.

Tableau 12-9
Fréquence de consommation des poissons suggérée
selon le *Guide de consommation du poisson de la pêche sportive en eau douce*

Espèce	Concentration actuelle en mercure (mg/kg)	Nombre actuel de repas par mois	Concentration future maximale en mercure (mg/kg)	Nombre futur de repas par mois
Secteur du futur réservoir				
Omble de fontaine de 300 mm	0,21	8	0,31	8
Omble de fontaine de 400 mm	0,31	8	0,45	8
Meunier rouge ou grand corégone de 400 mm	0,25	8	0,36	8
Secteurs à débit réduit et à débit modifié				
Omble de fontaine de 300 mm	0,11	8	0,21	8
Omble de fontaine de 400 mm	0,17	8	0,31	8
Meunier rouge ou grand corégone de 400 mm	0,14	8	0,25	8
Grand brochet de 700 mm*	0,94	4	1,24	3

* Secteur à débit modifié seulement

Pour l'omble de fontaine et le meunier rouge (ou le grand corégone) qui seront pêchés dans le secteur du futur réservoir ou dans les secteurs à débit réduit et à débit modifié, la réalisation du projet n'aura pas de répercussion sur les recommandations de consommation. En ce qui concerne le grand brochet, présent dans le secteur à débit modifié, la fréquence de consommation diminuerait de quatre à trois repas par mois pendant une période de dix ans.

Les faibles répercussions sur les teneurs en mercure de la chair des poissons présents dans la zone d'influence ne devraient pas entraîner de diminution significative de la fréquence de consommation actuellement recommandée pour les adultes en général par le ministère de la Santé du Québec. Par contre, les concentrations prévues dans les grands brochets et les ombles de fontaine qui seraient capturés immédiatement en aval de la centrale sont suffisamment élevées pour qu'une fréquence de consommation excédant les recommandations puisse entraîner une exposition au mercure supérieure aux niveaux jugés sûrs, surtout pour les femmes enceintes ou prévoyant le devenir ou encore celles qui allaitent, en raison du risque accru pour le fœtus.

Hydro-Québec produira donc, en collaboration avec les intervenants régionaux en santé publique, un dépliant qui informera adéquatement la population sur la problématique du mercure dans cette région ainsi que sur les habitudes de consommation que devraient suivre les femmes enceintes ou prévoyant le devenir, ou encore celles qui allaitent. La population touchée pourra ainsi éviter tout risque lié au mercure sans se priver des effets bénéfiques sur la santé des acides gras oméga-3 contenus en grande quantité dans les poissons.

Globalement, l'impact résiduel est jugé d'importance faible (tableau 12-10).

Tableau 12-10
Évaluation de l'impact sur la population ichtyenne – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☒	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Mise en œuvre d'un programme de gestion du risque lié au mercure ; suivi de la teneur en mercure dans la chair des poissons.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

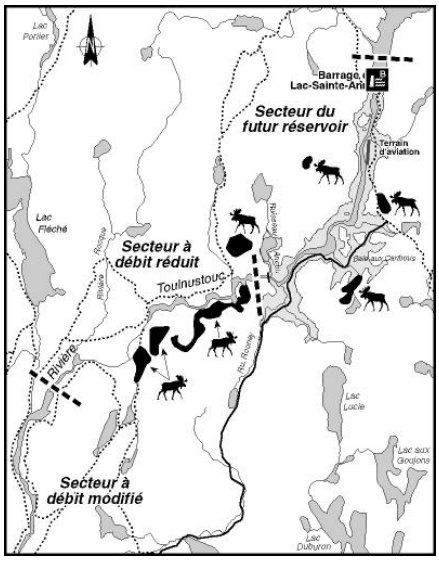
Chapitre 13 Faune terrestre

Les méthodes se rapportant à la faune terrestre sont fournies aux annexes M, N, O et P du volume 2.

La région du bassin de la rivière Toulnustouc est principalement colonisée par des peuplements de conifères composés essentiellement d'épinettes noires, de sapins baumiers et à l'occasion de mélèzes laricins. On y trouve également des peuplements composés de bouleaux blancs et de peupliers faux-trembles. L'habitat est fréquenté par les mammifères typiques de la forêt boréale comme l'orignal, l'ours noir, la martre d'Amérique, le lynx du Canada, le lièvre d'Amérique et l'écureuil roux. Le tétras du Canada et la gélinotte huppée sont les principales espèces d'oiseaux terrestres représentés. Avant les inventaires réalisés dans le cadre du présent projet durant l'hiver de 1998 et l'automne de 1999, l'abondance de la faune terrestre et semi-aquatique n'avait pas encore fait l'objet d'un étude particulière, si ce n'est quelques observations ponctuelles faites dans le bassin de la rivière Toulnustouc lors d'inventaires aériens de l'orignal en 1988 et 1994 (Gingras et Audy, 1989 ; St-Onge *et al.*, 1996).

13.1 Conditions actuelles

13.1.1 Grande faune



Habitats inventoriés - Orignal

Chez les grands mammifères, l'orignal est l'espèce la plus abondante dans la région et une des ressources fauniques les plus convoitées. L'orignal fréquente d'ailleurs la zone d'influence, comme en témoignent sept réseaux de pistes repérés au cours de l'hiver de 1998 dans le secteur du futur réservoir et sa zone périphérique (plus ou moins 3 km à l'extérieur de la limite de l'agrandissement du lac Sainte-Anne). Ces réseaux de pistes s'étendent sur 5,3 km^2 et correspondent surtout à des peuplements mélangés ou en régénération.

Dans le secteur inventorié, la densité des orignaux ainsi observés se chiffre à 0,74 ind./10 km^2, soit des effectifs d'environ une quinzaine d'individus, ce qui se compare aux valeurs obtenues en 1994, soit 0,99 orignal/10 km^2 pour la zone de chasse 18 Est située au sud du lac Sainte-Anne (St-Onge *et al*., 1996) et 0,43 ind./10 km^2 pour la zone de chasse 19 qui coïncide avec la partie nord du secteur (Gingras et Audy, 1989), de même qu'à celles obtenues en 1997, soit 0,79 ind./10 km^2 pour la vallée de la Sainte-Marguerite située à l'est du lac Sainte-Anne (Leblanc *et al.*, 2000).

La population d'orignaux dans ces régions est considérée comme stable ou en légère croissance. Elle demeure toutefois limitée par la capacité des peuplements forestiers à produire des ramilles d'essences feuillues utilisées pour l'alimentation. D'ailleurs, sur la Côte-Nord, la production de brout pour l'orignal est moins élevée qu'ailleurs au Québec. Selon les résultats obtenus à l'aide d'un modèle d'indice de qualité de l'habitat (IQH) adapté de Courtois (1993), la présence de jeunes peuplements mélangés dans le secteur du futur réservoir le rend toutefois attrayant pour l'orignal, car près de 84 % de sa superficie présente une valeur élevée ou moyenne relativement à l'alimentation et au couvert de protection.

Valeur de l'habitat pour l'orignal – Secteur du futur réservoir

élevée	419,5 ha	(23,7 %)
moyenne	1 075,3 ha	(60,6 %)
faible	265,5 ha	(15,0 %)
nulle	13,4 ha	(0,7 %)

Le caribou des bois fréquente également la région étudiée, mais en très faible densité. En effet, aucune piste n'a été détectée lors de l'inventaire aérien du secteur du futur réservoir réalisé au cours de l'hiver de 1998. De petits groupes de caribous ont cependant été observés au cours de l'hiver de 1999 par la Société de la faune et des parcs (FAPAQ) à environ 30 km au nord et au nord-ouest du secteur du futur réservoir.

À cette latitude, le caribou des bois se trouve à la limite sud de son aire de distribution. En effet, les vieilles pessières ouvertes à cladonie ou les vieilles sapinières avec lichens arboricoles que cette espèce semble privilégier se font plutôt rares dans le secteur. Peu de données sont cependant disponibles sur la fréquentation de l'habitat par cette espèce et sur ses patrons de déplacement. Des études télémétriques réalisées par la FAPAQ sont d'ailleurs en cours afin de préciser les déplacements du caribou et l'habitat qu'il fréquente dans un secteur situé au sud du réservoir Manicouagan.

L'ours noir est régulièrement observé par les utilisateurs de la forêt ou des plans d'eau situés près du secteur étudié. Quelques individus ont d'ailleurs été récoltés par la chasse sportive à moins d'une dizaine de kilomètres du secteur du futur réservoir. L'habitat recherché par cette espèce comprend, entre autres, les sites en régénération après coupe et les brûlis, là où la production de petits fruits est généralement la plus élevée. L'ours noir fréquente également les milieux riverains et les peuplements feuillus ou mélangés à la recherche de nourriture.

Des pistes de loup, principal prédateur de l'orignal et du caribou des bois, ont été observées à quelques reprises le long de la rivière Toulnustouc et de ses tributaires. Sa présence peut cependant être qualifiée de sporadique, car la faible abondance de proies rend difficile le maintien d'une densité moyenne ou élevée dans ce secteur.

13.1.2 Petite faune

Les données concernant l'abondance et la fréquentation de l'habitat par la petite faune proviennent essentiellement des inventaires de pistes réalisés au cours de l'hiver de 1998. Ainsi, dans les segments riverains inventoriés, le lièvre d'Amérique, la loutre de rivière et les écureuils représentent les espèces auxquelles sont associés les indices d'abondance relative les plus élevés. Les inventaires ont également permis d'observer des pistes de lynx du Canada, de renard roux, de martre d'Amérique et de petits mustélidés, notamment l'hermine (tableau 13-1[18]).

Tableau 13-1
Indice de densité moyen pondéré des espèces fauniques en fonction du type de milieu

Espèce	Lac (3)*	Rivière (29)*	Tributaire (16)*	Milieux réunis (48)*
Tétraoninés	0,0000	0,0019	0,0015	0,0017
Lièvre d'Amérique	0,0417	0,0235	0,0284	0,0262
Écureuil	0,0694	0,0105	0,0094	0,0138
Loup	0,0000	0,0062	0,0061	0,0058
Renard roux	0,0000	0,0077	0,0024	0,0054
Petits mustélidés	0,0000	0,0005	0,0112	0,0040
Martre d'Amérique	0,0000	0,0000	0,0135	0,0045
Loutre d'Amérique	0,0000	0,0244	0,0105	0,0183
Lynx du Canada	0,0370	0,0072	0,0046	0,0082
Orignal	0,0000	0,0005	0,0000	0,0003

* Nombre de segments inventorié

Valeur de l'habitat pour le lièvre d'Amérique – Secteur du futur réservoir

élevée	185,8 ha	(10,5 %)
moyenne	772,2 ha	(43,5 %)
faible	568,0 ha	(32,0 %)
nulle	247,7 ha	(14,0 %)

Parmi toutes les autres espèces fauniques identifiées, ce sont les pistes de lièvre qui ont été les plus fréquemment observées, en particulier le long de la rivière Toulnustouc. Les arbustaies riveraines constituées d'une saulaie-aulnaie sont d'ailleurs les plus fréquentées par cette espèce. Les indices de densité moyens obtenus pour cette espèce dans la zone inventoriée sont d'ailleurs plus élevés que ceux enregistrés en 1995 dans le bassin de la rivière Sainte-Marguerite (Consortium Roche/Dessau, 1995b).

[18] Le tableau contient les résultats obtenus lors de l'inventaire aérien des segments riverains dans une partie du bassin de la rivière Toulnustouc les 7 et 8 mars 1998.

La présence de plus grandes superficies de jeunes peuplements feuillus ou mélangés pourrait expliquer la grande abondance du lièvre d'Amérique dans le secteur inventorié. En effet, l'application du modèle d'IQH simplifié élaboré par Guay (1994) pour le lièvre d'Amérique révèle la présence d'une proportion élevée (54 % de la superficie totale) d'habitat de qualité élevée et moyenne pour le lièvre dans le secteur du futur réservoir.

À l'instar du lièvre d'Amérique, le renard roux et le lynx du Canada ont manifesté leur présence lors des inventaires aériens réalisés au cours de l'hiver de 1998. Leur abondance relative pourrait être tributaire de l'abondance notable du lièvre d'Amérique, une de leurs principales proies.

La présence du lynx a été notée dans tous les types de milieu inventoriés au cours de l'hiver de 1998. On a d'ailleurs enregistré une dizaine de captures par piégeage à l'est de la rivière Godbout entre 1990 et 1997. Figurant sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, le lynx a fait l'objet d'un plan de gestion axé sur une exploitation contrôlée en période d'abondance et une interdiction de récolte dans le creux du cycle de population.

Valeur de l'habitat pour la martre d'Amérique – Secteur du futur réservoir

élevée	353,1 ha	(19,9 %)
moyenne	272,4 ha	(15,4 %)
faible	126,8 ha	(7,1 %)
nulle	1 021,4 ha	(57,6 %)

La martre d'Amérique fréquente le secteur du futur réservoir, comme en témoignent les pistes observées le long de certains tributaires de la rivière Toulnustouc et dans trois des six transects réalisés au sol en 1998. Cependant, pour des milieux comparables, l'indice d'abondance de cette espèce est peu élevé comparativement à celui obtenu dans le bassin de la Sainte-Marguerite en 1995 (Consortium Roche/Dessau, 1995). Plutôt associée à des peuplements résineux matures, la martre d'Amérique trouverait peu de sites propices dans le secteur du futur réservoir, étant donné la prédominance des jeunes peuplements en régénération ou mélangés.

L'application du modèle d'IQH élaboré pour la martre d'Amérique par LaRue (1993) témoigne d'une faible superficie d'habitat de qualité moyenne ou élevée (35 % de la superficie totale) dans le secteur du futur réservoir, bien qu'il demeure possible qu'il soit, en fait, de meilleure qualité que ne le laissent présager les valeurs prédites par le modèle actuel. En effet, les résultats de travaux récents réalisés en Abitibi-Témiscamingue indiquent que la martre utilise une grande diversité de peuplements forestiers (Potvin et Courtois, 1998).

La loutre de rivière est un autre membre de la famille des mustelidés dont la présence est particulièrement sensible dans le bassin de la rivière Toulnustouc, comparativement au secteur de la Sainte-Marguerite. En effet, on a relevé de forts indices d'abondance relative le long des milieux riverains survolés au cours de l'hiver de 1998. Cette situation pourrait être attribuable à la présence de l'omble de fontaine.

Parmi les petits mammifères présents dans la zone d'étude, l'écureuil roux est observé dans tous les transects au sol, tout en étant plus abondant dans les peuplements de type résineux. Des pistes de petits mustélidés, comme l'hermine, et de micromammifères ont également été détectées au sol et dans la plupart des transects.

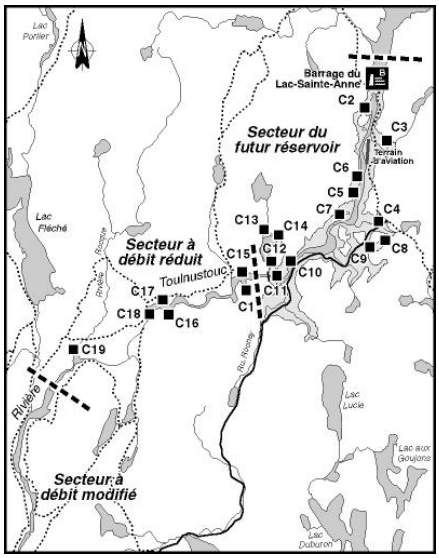
Valeur de l'habitat pour la gélinotte huppée – Secteur du futur réservoir

élevée	72,4 ha	(4,1 %)
moyenne	424,0 ha	(23,9 %)
faible	0,0 ha	(0,0 %)
nulle	1 277,4 ha	(72,0 %)

Chez les oiseaux terrestres, le tétras du Canada et la gélinotte huppée représentent les espèces les plus abondantes. Des pistes et des individus des deux espèces ont en effet été observés en plusieurs endroits de la zone étudiée. Sur le plan de l'habitat, le tétras du Canada privilégie surtout les peuplements résineux, alors que la gélinotte huppée fréquente les peuplements mélangés et feuillus.

Les résultats de l'application, dans le secteur du futur réservoir, du modèle d'IQH mis au point par Blanchette (1995) pour la gélinotte indiquent que ce secteur offre cependant peu de superficie d'habitat de qualité pour le tambourinage, la nidification, l'élevage des couvées et l'alimentation hivernale.

13.1.3 Castor



Habitats inventoriés - Castor

Un inventaire aérien réalisé les 19 et 20 octobre 1999 a permis de dénombrer 19 colonies actives de castors (*Castor canadensis*), dont treize dans le secteur du futur réservoir et six dans le secteur à débit réduit. Ces colonies se trouvaient le plus souvent le long des tributaires de la rivière Toulnustouc ou sur les petits lacs présents dans les secteurs à l'étude. La densité de castors calculée pour le secteur du futur réservoir est de 6,5 colonies/10 km^2. Ce fort effectif pourrait être attribuable à la bonne qualité de l'habitat ainsi qu'à une pression de piégeage relativement faible.

L'habitat de fort potentiel pour le castor se caractérise par un niveau d'eau stable, un terrain de faible pente et des rives recouvertes d'essences feuillues qui lui assurent une nourriture abondante. Ces conditions sont réunies le long des tributaires de la rivière Toulnustouc et des petits lacs compris dans le secteur du futur réservoir.

13.1.4 Espèces fauniques rares

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) ne fait aucune mention des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables dans un large territoire autour de la zone d'influence[19]. Cependant, de par leur distribution au Québec, sept espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables sont susceptibles de se trouver dans la zone d'influence. Il s'agit de la musaraigne pygmée (*Sorex hoyi*), du campagnol lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*), du campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*), de la belette pygmée (*Mustela nivalis*), du carcajou (*Gulo gulo*), du couguar (*Felis concolor*) et du lynx du Canada (*Lynx canadensis*).

La mise en relation des exigences d'habitat des espèces concernées, de l'habitat présent dans le secteur du futur réservoir, des mentions du CDPNQ des résultats de l'observation sur le terrain de certains sites potentiels a permis de procéder à une évaluation qualitative du potentiel de présence de ces espèces. En ce qui concerne le secteur du futur réservoir, ce potentiel est jugé faible pour le campagnol lemming de Cooper, le carcajou et le couguar, moyen pour le campagnol des rochers et élevé pour la musaraigne pygmée et la belette pygmée. La présence du lynx du Canada est confirmée par celle de pistes observées durant l'hiver de 1998 ainsi que par le relevé des animaux piégés sur le territoire en 1993.

13.2 Impacts prévus

13.2.1 Phase de construction

13.2.1.1 Grande faune

Les sources d'impact sur la grande faune sont liées à la construction des infrastructures et des ouvrages ainsi qu'à la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

[19] Il s'agit du territoire situé entre les latitudes 49°30'N et 50°30'N et les longitudes 67°30'O et 68°30'O.

Un seul des réseaux de pistes repérés durant l'hiver de 1998 chevauche partiellement les limites du secteur du futur réservoir, au sud du lac B. Trois autres réseaux situés en rive gauche de la rivière Toulnustouc, entre le site du barrage de la Toulnustouc et celui de la centrale de la Toulnustouc, chevauchent soit des lieux proposés comme aires de disposition des matériaux d'excavation excédentaires, soit les tracés routiers suggérés pour relier la galerie d'accès à la route menant à ce barrage. Bien que certains auteurs (Ballard et Whitman, 1988) considèrent l'orignal comme étant généralement fidèle à ses sites d'hivernage et de mise bas, d'autres soutiennent le contraire (Crête, 1980). Lors d'une étude récente réalisée dans le bassin supérieur de la Sainte-Marguerite (Leblanc *et al.*, 2000), on a noté une grande variabilité quant à la fidélité de divers individus munis d'un collier émetteur aux sites d'hivernage et de mise bas. La distance moyenne entre les sites d'hivernage utilisés de 1997 à 1999 variait de 9 à 10 km.

Le bruit généré par les travaux et par la circulation des camions et de la machinerie affectera la faune terrestre en période de construction. De plus, le déboisement de certaines aires pour les travaux, l'exploitation des zones d'emprunt, la mise en place du campement, etc., entraînera une perte d'habitat de plus ou moins bonne qualité, selon le cas, pour la faune terrestre.

La mise en eau est également susceptible d'affecter la faune terrestre qui serait présente à l'intérieur des limites de celui-ci. L'habitat faunique qui s'y trouve sera cependant touché avant la mise en eau, car le bois résineux commercial sera récupéré et des travaux de déblaiement seront effectués dans la zone de marnage.

Ces travaux de déboisement auront pour effet de déplacer une partie des orignaux et d'autres mammifères qui pourraient être présents dans les limites du futur plan d'eau ou encore sur les futures îles ; les impacts potentiels du rehaussement du niveau de l'eau seront ainsi partiellement atténués.

L'importance de l'impact résiduel négatif est jugée faible (tableau 13-2).

Tableau 13-2
Évaluation de l'impact sur la grande faune – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

13.2.1.2 Petite faune

Comme c'est le cas pour l'orignal, la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne et la construction des infrastructures et des ouvrages sont des facteurs qui produiront un impact sur la petite faune. Plus précisément, il s'agit de l'amélioration du réseau routier existant et de la construction de nouveaux chemins, de l'installation des chantiers et du campement, de la construction du barrage, de la prise d'eau et de la centrale, de l'exploitation des carrières, des bancs d'emprunts et des aires de disposition des matériaux excavés, de même que du bruit généré par le transport des matériaux qui entraîneront des déplacements et une perte d'habitat pour la petite faune.

Soulignons que certaines espèces sont plus tolérantes que d'autres; par exemple le renard roux qui, grâce à la diversification de son régime alimentaire, possède une capacité d'adaptation et une tolérance aux perturbations remarquables (McCord et Cardoza, 1982).

La mise en eau très rapide (de deux à trois semaines) pourrait entraîner une concentration d'effectifs chez certaines espèces, tandis que les individus les moins mobiles risquent d'être noyés ; en effet, pendant cette période, le rehaussement journalier moyen du niveau de l'eau dans le nouveau plan d'eau sera de l'ordre de 2,5 m/j. Toutefois, les activités de récupération du bois marchand et de déblaiement du réservoir contribueront à réduire les impacts de ce rehaussement en provoquant le déplacement de la petite faune vers les milieux périphériques. Rappelons que, lors de l'inventaire des pistes réalisé au cours de l'hiver de 1998, les indices de présence les plus abondants du lièvre d'Amérique, de la loutre de rivière, de l'écureuil, du lynx du Canada et du renard roux se trouvaient le long de l'habitat riverain de la rivière Toulnustouc, soit à l'intérieur des limites de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

Comme on ne prévoit pas récupérer le bois marchand sur les îles du nouveau plan d'eau, une partie de la petite faune présente à l'intérieur de ses limites pourrait être tentée de s'y réfugier pendant le remplissage. Ce phénomène a été observé lors de la mise en eau du réservoir La Grande 2, sur le territoire de la baie James (Société d'énergie de la Baie James, 1980). Toutefois, aucune concentration particulière de pistes d'animaux, à fourrure ou autres, n'a été détectée dans les îles ni en bordure du réservoir Sainte–Marguerite 3, dont le remplissage, amorcé en avril 1998, s'achèvera à la fin de 2001.

Les îles du nouveau plan d'eau, qui occuperont une superficie de 1,16 km^2, abriteront surtout des peuplements feuillus et mélangés dont l'âge varie de jeune à 50 ans. Ces peuplements pourraient être attrayants pour certaines espèces de petite faune pendant le remplissage. L'application des modèles d'IQH montre que l'habitat de qualité élevée représente près de 25 % de la surface des futures îles pour la martre d'Amérique et 21,6 % pour le lièvre d'Amérique.

Le remplissage aura également comme conséquence de réduire le débit de façon très importante dans le tronçon de 13,7 km de la rivière Toulnustouc situé entre le barrage et la centrale projetés. Cette réduction de débit se traduira par la disparition de plusieurs zones de rapide et pourrait entraîner le déplacement de certaines espèces comme le vison d'Amérique et la loutre de rivière. D'ailleurs, les inventaires aériens de pistes réalisés au cours de l'hiver de 1998 ont révélé de nombreux indices d'utilisation par la loutre du secteur à débit réduit. De tels déplacements de la faune semi-aquatique, en particulier de la loutre de rivière, ont été observés lors de la dérivation des rivières Caniapiscau et Vincelotte, dans le complexe La Grande (Tecsult, 1997). Ils pourraient être liés à la concentration de poissons dans les fosses résiduelles laissées par la réduction du débit.

L'importance de l'impact résiduel négatif est jugée faible (tableau 13-3).

Tableau 13-3
Évaluation de l'impact sur la petite faune – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

13.2.1.3 Castor

Les principales sources d'impact sur le castor associées à la phase de construction sont les activités liées à la construction des infrastructures et des ouvrages (principalement les activités de déboisement), ainsi que la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

On a dénombré quatorze colonies de castors actives qui risquent d'être touchées, soit environ 50 individus (en supposant un nombre moyen de 3,6 castors par colonie, selon des données non publiées de la FAPAQ). Treize colonies sont situées dans le secteur du futur réservoir et une dans le secteur à débit réduit, le long de la rivière Toulnustouc. Les cinq autres inventoriées dans le secteur à débit réduit ne seront pas touchées, car elles se trouvent le long des tributaires de la rivière Toulnustouc.

Au moment de la phase de construction, la récupération du bois marchand dans le secteur du futur réservoir risque d'entraîner le déplacement des colonies de castors avant la mise en eau du nouveau plan d'eau. Les impacts probables des travaux se manifesteraient seulement aux endroits où les rives des plans et cours d'eau seraient touchés. Les castors s'établiraient alors dans des sites plus favorables.

La mise en eau de l'agrandissement du lac Sainte-Anne entraînera, quant à elle, un déplacement progressif des castors, avec la montée de l'eau, vers un habitat plus propice. Les études réalisées au complexe La Grande démontrent, en effet, que plusieurs castors (plus particulièrement les adultes) peuvent survivre à la mise en eau d'un réservoir et qu'ils se déplacent généralement sur de courtes distances (Nault, 1983 ; Courcelles et Nault, 1984 ; Brunelle et Ouzilleau, 1992). Ils peuvent profiter des peuplements feuillus ou mixtes rendus accessibles par la montée du niveau de l'eau et construire de nouvelles huttes sur les nouvelles berges, ou même adapter leur hutte au niveau de l'eau en y ajoutant des matériaux afin d'en élever la hauteur. C'est dire que les castors ne migreront pas nécessairement vers l'extérieur du secteur du futur réservoir, mais que certains le feront probablement.

La mise en eau étant rapide (de deux à trois semaines), les castors pourront bénéficier d'un niveau d'eau relativement stable, à la fin de l'été et à l'automne, pour constituer leur réserve alimentaire hivernale et construire leur hutte.

Cependant, les nombreux déplacements effectués par le castor pendant la montée du niveau de l'eau augmenteront les risques de prédation. De plus, la mise en eau printanière du nouveau plan d'eau aura pour conséquence de soustraire une partie de la nourriture sur laquelle compte le castor pour reprendre le poids perdu au cours de l'hiver, ce qui risque d'affecter sa condition physique. Les premiers castors touchés devront constamment fuir l'ennoiement, jusqu'à ce que le niveau de l'eau se stabilise. Il est également difficile d'évaluer si la superficie d'habitat vacante sera suffisante pour accueillir les colonies qui quitteront les zones ennoyées. L'impact le plus important de la mise en eau devrait se faire sentir chez les jeunes individus. En effet, ceux qui viennent de naître (avril-mai) demeurent un certain temps dans la hutte avant d'en sortir. Une mortalité importante est donc probable chez les jeunes, bien que certains puissent survivre (Nault, 1983).

La coupure de débit qui se produira en aval du barrage de la Toulnustouc au moment de la mise en eau devrait toucher une seule colonie le long du secteur à débit réduit. À court terme, l'exondation de la hutte amènera probablement les castors à adapter leur site aux nouvelles conditions ou à se déplacer sur de courtes distances vers un habitat plus propice. À moyen terme, l'implantation progressive d'une végétation arbustive sur les nouvelles rives de ce tronçon devrait être favorable au castor.

Globalement, l'importance de l'impact négatif lié à la phase de construction est jugée faible. Afin de compenser en partie la perte d'habitat du castor dans les zones ennoyées et de favoriser l'établissement des colonies en transition, il serait approprié de favoriser la régénération en essences feuillues dans certains secteurs (FORAMEC, 1996) situés sur les tributaires du nouveau plan d'eau. Les coupes de rajeunissement devraient être effectuées quelques années avant le remplissage pour que les essences feuillues aient le temps de s'installer avant le déplacement éventuel des castors. Malgré ces mesures, il demeurera un impact résiduel jugé faible (tableau 13-4).

Tableau 13-4
Évaluation de l'impact sur le castor – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Coupes visant à favoriser la régénération en essences feuillues sur certains tributaires du nouveau plan d'eau.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

13.2.1.4 Espèces fauniques rares

Les principales sources d'impact sur les espèces fauniques rares associées à la phase de construction sont liées à la construction des infrastructures et des ouvrages ainsi qu'à la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

Le déboisement du secteur du futur réservoir, l'exploitation des bancs d'emprunt, la construction des routes et, surtout, la montée rapide du niveau de l'eau auront pour conséquences, d'une part, le déplacement des individus en dehors des zones touchées et, d'autre part, la mort probable d'un bon nombre d'individus de petite taille se trouvant dans la zone ennoyée.

Chez les espèces de grande taille comme le lynx, qui a montré de forts signes de présence lors des inventaires aériens réalisés durant l'hiver de 1998, l'inondation ne peut toucher que les jeunes nés sur le territoire. Les adultes pourront facilement se déplacer et trouver un habitat convenable ailleurs, et déménager leurs petits avec eux. Les pertes dans la population adulte sont donc peu probables.

En raison de leur petite taille, de leur faible aptitude à se déplacer sur de longues distances et de leur habitude de vivre dans des terriers ou des nids, les micromammifères (musaraigne pygmée, campagnol des rochers et campagnol lemming de Cooper) et, dans une moindre mesure, la belette pygmée, devraient être touchés de façon importante. Même si les représentants de ces espèces cherchent à migrer, ils seront soumis à un stress important et risqueront d'être victimes de la prédation ou de la compétition intraspécifique lorsqu'ils se retrouveront en dehors de leur domaine vital. Les individus les plus menacés sont ceux qui se retrouveront à proximité du centre du nouveau plan d'eau, soit ceux qui seront les premiers à subir l'ennoiement ou qui auront la plus grande distance à franchir.

L'exploitation des chantiers, du campement, des zones d'emprunt et des aires de disposition des matériaux excavés entraînera aussi une perte de superficie d'habitat de près de 500 ha surtout constituée de peuplements en régénération résineuse et de peuplements en régénération mixte. Les milieux en régénération résineuse présentent, en général, un faible intérêt pour l'ensemble des espèces fauniques rares touchées, alors que les milieux en régénération mixte offrent habituellement un potentiel intéressant pour le lynx du Canada, la belette pygmée et la musaraigne pygmée. Cependant, l'habitat de remplacement n'est pas limitatif pour ces espèces.

L'importance de l'impact lié à la phase de construction sur l'ensemble des espèces étudiées est donc jugée moyenne. Comme les pertes décrites précédemment sont difficilement atténuables, l'importance de l'impact résiduel est jugée, elle aussi, moyenne (tableau 13-5).

Tableau 13-5
Évaluation de l'impact sur les espèces fauniques rares – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

13.2.2 Phase d'exploitation

13.2.2.1 Grande faune

Durant la phase d'exploitation, la présence et l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, la réduction du débit et la gestion des crues ainsi que la gestion de la centrale sont susceptibles d'avoir des effets sur la grande faune.

Valeur de l'habitat pour l'orignal – Lots de piégeage

élevée	1 549,4 ha	(49,4 %)
moyenne	442,4 ha	(14,1 %)
faible	702,7 ha	(22,4 %)
nulle	440,9 ha	(14,1 %)

En termes d'habitat, la présence du nouveau plan d'eau entraînera la perte d'une superficie de 17,8 km^2 de milieu terrestre plus ou moins intéressant pour l'orignal ; l'utilisation d'un modèle d'IQH adapté de Courtois (1993) révèle que 23,7 % du milieu terrestre ennoyé peuvent être considérés de qualité élevée pour l'orignal et 60,6 %, de qualité moyenne. À moyen terme, cette perte sera partiellement compensée par la recolonisation des rives exondées dans le tronçon à débit réduit de la rivière. À titre comparatif, on a appliqué le même modèle d'IQH aux trois lots de piégeage de la réserve à castor Bersimis (lots 136, 149 et 150 ; superficie totale de 3 135,5 km^2) qui chevauchent les limites du secteur du futur réservoir. On a ainsi constaté que 49,4 % de la superficie des lots de piégeage étudiés sont considérés comme un habitat de qualité élevée pour l'orignal et 14,1 %, de qualité moyenne. Selon le modèle appliqué, les milieux périphériques de ce secteur abriteraient un habitat de qualité comparable à celui qui sera perdu.

On peut donc supposer que les orignaux probablement déplacés par les travaux de construction, par les activités de récupération du bois marchand ou de déblaiement ou par le remplissage du nouveau plan d'eau pourront trouver, en périphérie de celui-ci, un habitat de remplacement qui réponde à leurs besoins aux différentes périodes de leur cycle vital.

Une étude en cours relative aux effets potentiels du remplissage du réservoir Sainte-Marguerite 3 sur la population d'orignaux a montré qu'à ce jour, et malgré l'ennoiement de 135 km^2 de milieu terrestre, le remplissage, qui s'achèvera à la fin de l'année 2001, ne semble pas avoir eu d'effets mesurables sur les déplacements ni sur l'étendue des domaines vitaux des animaux marqués, pas plus que sur la productivité des femelles et le taux de survie des adultes et des jeunes. Certains des individus marqués ont même traversé le réservoir à plusieurs reprises sur une largeur de plus de 1 km en hiver et en été.

Cependant, il se peut que l'ennoiement de peuplements riverains mélangés et feuillus ait réduit localement la capacité de support du milieu pour l'orignal (Leblanc *et al.,* 2 000). On connaît en effet l'importance des plans d'eau et de la végétation aquatique et riveraine dans l'alimentation de l'orignal en période estivale.

La présence de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne et la gestion de la centrale de la Toulnustouc entraîneront une perte de végétation aquatique et riveraine, ce qui pourrait se traduire par une légère diminution de la capacité de support à l'échelle locale.

La perte d'habitat pour l'orignal doit cependant être mise en contexte. En effet, elle semble minime par rapport aux impacts des activités forestières dans les zones d'influence et régionale. L'importance de l'impact négatif sur l'orignal pendant la phase d'exploitation est jugée moyenne (tableau 13-6).

Compte tenu de la rareté du caribou des bois dans la zone d'influence, on considère que la réalisation du projet n'aura pas d'impact sur cette espèce.

Tableau 13-6
Évaluation de l'impact sur la grande faune – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

13.2.2.2 Petite faune

Pendant la phase d'exploitation, la petite faune sera touchée par la perte d'habitat induite par la présence et l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, la réduction du débit et la gestion des crues, de même que par la gestion de la centrale. La réduction du marnage interannuel, qui passera à 11,75 m au moment de la mise en service de la centrale de la Toulnustouc, n'aura pas d'effet significatif sur le développement de la végétation riveraine en bordure du lac Sainte-Anne ni, par conséquent, sur l'habitat des espèces associées à ce type de milieu, comme le vison d'Amérique.

En termes d'habitat, l'agrandissement du lac Sainte-Anne nécessitera l'ennoiement de 17,8 km^2 de milieu terrestre plus ou moins intéressant pour les principales espèces présentes, soit le lièvre d'Amérique, le renard roux et le lynx du Canada.

L'utilisation de modèles d'indice de qualité d'habitat mis au point par Guay (1994) et LaRue (1993) montre que 10,5 % du milieu terrestre ennoyé peuvent être considérés de qualité élevée pour le lièvre d'Amérique et 19,9 %, pour la martre d'Amérique.

À moyen terme, cette perte sera partiellement compensée par la recolonisation des rives exondées dans le secteur à débit réduit. En effet, les études réalisées au complexe La Grande ont montré que, quelques années après la réduction du débit, une partie du lit exondé des rivières était colonisée par la végétation adjacente. On a constaté que certains représentants de la petite faune, dont le lièvre d'Amérique (Tecsult, 1997), broutaient plusieurs espèces végétales qui s'implantent sur les rives exondées, comme le peuplier faux-tremble, le bouleau blanc, le sorbier, l'aulne et le saule.

Valeur de l'habitat pour le lièvre d'Amérique – Lots de piégeage

élevée	244,6 ha	(7,8 %)
moyenne	746,9 ha	(23,8 %)
faible	1 209,9 ha	(38,6 %)
nulle	934,0ha	(29,8 %)

À titre comparatif, le modèle d'IQH mis au point par Guay (1994) a été appliqué aux trois lots de piégeage de la réserve à castor Bersimis qui chevauchent les limites du secteur du futur réservoir (lots 136, 149 et 150). On a ainsi constaté que, en ce qui concerne le lièvre d'Amérique, 7,8 % de la superficie étudiée sont considérés comme représentant un habitat de qualité élevée et 23,8 %, comme un habitat de qualité moyenne. À la lumière de ces résultats, il semble donc que le milieu périphérique de ce secteur abrite, pour le lièvre, un habitat de moindre qualité que ceux qui seront ennoyés. Ces résultats sont semblables à ceux de l'étude sur le bassin supérieur de la Sainte-Marguerite, où on a noté que les indices de présence du lièvre d'Amérique étaient plus abondants dans la zone du réservoir que dans un secteur témoin situé à 10 km en périphérie.

Soulignons que, comme les communautés de lièvres d'Amérique connaissent des cycles d'abondance sur le plan de la population, l'impact de la perte d'habitat imputable à la présence du nouveau plan d'eau sera étroitement liée à la période du cycle d'abondance correspondant à celle de mise en eau. La période du cycle d'abondance du lièvre est généralement de neuf ou dix ans (Fox, 1978 ; Smith, 1983 ; Keith *et al.*, 1984, *in* Consortium Roche/Dessau 1995). Or les inventaires de pistes réalisés dans le secteur du futur réservoir au cours de l'hiver de 1998 correspondent probablement à une période qui se rapproche du pic de population. La perte d'habitat résultant de la mise en eau engendrera donc des impacts plus importants sur le lièvre d'Amérique pendant une telle période qu'en période de bas de cycle de population, alors que les effectifs sont réduits et l'habitat de remplacement, plus disponible.

Valeur de l'habitat pour la martre d'Amérique – Lots de piégeage

élevée	735,5 ha	(23,5 %)
moyenne	566,2 ha	(18,1 %)
faible	148,2 ha	(4,7 %)
nulle	1 685,6 ha	(53,7 %)

En ce qui a trait à la martre d'Amérique, l'application du modèle d'IQH élaboré par La Rue (1993) montre que le secteur du futur réservoir offre très peu d'habitat propice à l'espèce (19,9 % de qualité élevée et 15,4 % de qualité moyenne), reconnue pour privilégier les peuplements résineux matures, très peu abondants dans le secteur du futur réservoir. D'ailleurs, l'inventaire des pistes réalisé au cours de l'hiver de 1998 dans ce secteur a permis de détecter très peu d'indices de présence de cette espèce. À titre comparatif, on a appliqué le même modèle d'IQH à trois lots de piégeage de la réserve à castor Bersimis attenants à la zone d'influence. Les résultats montrent que 23,5 % de la superficie totale des lots de piégeage étudiés représentent pour la martre un habitat de qualité élevée et 18,1 %, un habitat de qualité moyenne. Il y a donc tout lieu de croire que le milieu adjacent au nouveau plan d'eau pourra offrir aux individus éventuellement déplacés des sites de qualité comparable ou supérieure à celle de l'habitat perdu.

Valeur de l'habitat pour la gélinotte huppée – Lots de piégeage

élevée	80,7 ha	(2,6 %)
moyenne	431,7 ha	(13,8 %)
faible	0,0 ha	(0,0 %)
nulle	2 623,0 ha	(83,6 %)

Tel que mentionné précédemment, le modèle d'IQH mis au point par Blanchette (1995) montre que le secteur du futur réservoir ne renferme qu'un habitat de qualité marginale pour la gélinotte huppée, surtout en raison du manque de couvert de protection. Les inventaires aériens et au sol effectués au cours de l'hiver de 1998 n'ont d'ailleurs permis de détecter que très peu de pistes de tétraoninés dans ce secteur. D'après le modèle de Blanchette (1995), les secteurs adjacents au nouveau plan d'eau abriteraient une proportion comparable de sites favorables à la gélinotte huppée, étant donné que 16,4 % de la superficie des trois lots de piégeage étudiés sont considérés comme représentant un habitat de qualité moyenne ou élevée pour l'espèce.

L'importance de l'impact négatif du projet sur la petite faune pendant la phase exploitation est donc jugée moyenne (tableau 13-7).

Tableau 13-7
Évaluation de l'impact sur la petite faune – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

13.2.2.3 Castor

Les principales sources d'impact sur le castor associées à la phase d'exploitation sont liées à la présence et à l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, à la réduction du débit et à la gestion des crues ainsi qu'à la gestion de la centrale.

Les études réalisées au complexe La Grande sur des castors déjà établis en bordure d'un réservoir (Nault et Courcelles, 1984) révèlent que le castor semble survivre en s'adaptant aux fluctuations du niveau de l'eau du plan d'eau, même lorsqu'elles sont importantes. Le suivi a permis de constater que le comportement des castors variait selon la saison.

Ainsi, à l'automne, des colonies entières demeurent sur les berges du réservoir ou s'y installent, dans des peuplements de feuillus rendus accessibles par suite du rehaussement du niveau de l'eau. Cette utilisation débutera au moment du remplissage du nouveau plan d'eau. Au cours de l'hiver, les castors s'adaptent à l'abaissement du niveau de l'eau dans le réservoir en se déplaçant à l'intérieur de la zone de marnage, où ils utilisent progressivement les espaces qui se forment sous la couverture de glace. Les individus survivent donc, en général, à l'exondation de leur hutte et de leur amas de nourriture. Cependant, ces observations ont été faites dans des conditions où le niveau des réservoirs s'étaient abaissés d'au plus 3,8 m. Le marnage prévu étant de 11,75 m, les impacts risquent d'être plus importants que ceux qui ont été observés au complexe La Grande, car les castors deviennent alors, entre autres, plus vulnérables aux prédateurs. Au printemps, dès la fonte de la glace, des castors quittent le réservoir pour aller s'installer dans des milieux aquatiques adjacents. Cette migration s'effectuerait généralement sur de courtes distances, avant la période de mise bas. Les castors utiliseraient ces sites pendant les premiers mois de l'été.

Donc, compte tenu des nombreux déplacements potentiels effectués par les castors au cours d'une année, leur taux de mortalité sera probablement plus élevé, dans l'ensemble, qu'il ne l'est en milieu naturel (à cause, entre autres, d'une prédation accrue).

Les seules données disponibles sur le castor dans un milieu à débit réduit sont celles des études réalisées dans le cadre du suivi environnemental des rivières Eastmain, Opinaca et Petite rivière Opinaca. On constate que la réduction du débit a contribué à un accroissement de la population de castors le long des nouvelles rives (Les Consultants Sogeam et coll., 1989), probablement en raison de l'implantation progressive d'une végétation arbustive. Il est donc raisonnable de penser qu'il pourrait en être ainsi le long de la rivière Toulnustouc, quoique ce gain potentiel ne soit probablement pas comparable à la perte imputable à l'ennoiement prévu du milieu terrestre.

Aucun inventaire systématique des castors n'a été réalisé dans le secteur à débit modifié. L'impact qu'y auront les variations de débit sur les colonies de castors potentiellement présentes le long du cours d'eau variera en fonction, entre autres, de leur emplacement. En effet, le castor recherche habituellement un niveau d'eau stable et les fluctuations auxquelles sera soumis ce secteur par suite de l'exploitation de la centrale de la Toulnustouc diminueront progressivement vers l'aval. Ainsi, en aval du kilomètre 25,8, la variation du niveau de l'eau sera négligeable (5 cm) et ne devrait pas entraîner d'impact sur les colonies présentes.

Cependant, l'importance et la fréquence des variations du niveau de l'eau dans le tronçon plus en amont (surtout entre les kilomètres 53,8 et 41,75) risquent d'entraîner un déplacement des colonies de castors vers des endroits plus propices, bien que certaines puissent finir par s'adapter. Les colonies potentiellement situées à l'embouchure des tributaires pourraient aussi être contraintes de se déplacer en fonction des conditions locales. De plus, l'augmentation de la vitesse d'écoulement et du cisaillement résultant de la gestion horaire de la centrale devrait se traduire par une perte d'habitat ponctuelle pour le castor dans les premiers kilomètres en aval de la centrale.

Globalement, l'importance de l'impact négatif lié à la phase d'exploitation est jugée faible (tableau 13-8).

Tableau 13-8
Évaluation de l'impact sur le castor – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☒	Locale ☐	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

13.2.2.4 Espèces fauniques rares

Les principales sources d'impact sur les espèces fauniques rares associées à la phase d'exploitation sont liées à la présence de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne et à celle de la route d'accès entretenue à l'année.

Au terme de la mise en eau du nouveau plan d'eau et tout au long de son existence, les sites fréquentés par les mammifères terrestres seront éliminés, ce qui entraînera une perte d'habitat pour les espèces fauniques rares touchées.

L'impact sur le campagnol des rochers et le campagnol lemming de Cooper sera faible, car les peuplements résineux matures associés à la première espèce n'occupent que 67 ha et les milieux humides recherchés par la seconde, 30 ha. Quant à la musaraigne pygmée, l'ensemble du territoire ennoyé (environ 1 770 ha) présente un bon potentiel d'habitat pour elle, car elle utilise une grande variété de sites. Les milieux en régénération de même que les milieux riverains situés le long des tributaires (pour un total d'environ 1 550 ha) présentent un bon potentiel pour la belette pygmée. En ce qui concerne le lynx du Canada, on considère habituellement qu'un site considéré comme un bon habitat pour le lièvre d'Amérique l'est aussi pour lui (Lafond, 1995). Dans le secteur du futur réservoir, l'application du modèle d'IQH simplifié (Guay, 1994) révèle une importante proportion (54 %) d'habitat de qualité élevée et moyenne pour le lièvre.

Par ailleurs, la présence d'une route entretenue à l'année constitue une source d'impact indirect sur le lynx du Canada en permettant aux piégeurs d'accéder au territoire, ce qui risque d'augmenter le nombre de captures possibles de l'espèce. L'impact risque cependant d'être faible, car la pression de piégeage est relativement faible dans la région et l'espèce est protégée par une limite de prises annuelle (deux lynx par permis de piégeage général).

Ainsi, pour l'ensemble des espèces étudiées, l'importance de l'impact lié à la phase d'exploitation est jugée moyenne. Bien que la perte d'habitat puisse difficilement être atténuée, l'habitat de remplacement ne semblent pas limitatif dans l'ensemble de la région. En effet, le milieu en régénération mixte, qui est bien représenté en dehors de la zone ennoyée, est le principal peuplement d'intérêt pour les espèces concernées qui sera perdu. Comme aucune mesure d'atténuation particulière n'est proposée, l'importance de l'impact résiduel négatif est jugée moyenne (tableau 13-9).

Tableau 13-9
Évaluation de l'impact sur le espèces fauniques rares – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

Chapitre 14 Faune avienne

Les méthodes se rapportant à la faune avienne sont fournies à l'annexe Q du volume 2.

Selon David (1996), 341 espèces aviennes ont déjà été signalées dans la région de la Côte-Nord. De ce nombre, 174 seraient nicheuses. Par ailleurs, 126 espèces sont reconnues nicheuses dans la région bioclimatique de la pessière noire à sapin et à mousses (Falardeau, 1995), qui serait la moins riche des régions bioclimatiques forestières du Québec méridional. Dans la zone d'influence et à proximité, 82 espèces ont été observées au cours de la saison de reproduction, dont 34 sont associées aux milieux humides (Gauthier et Aubry, 1995 ; Larivée, 1998 ; Bordage, 1998). Dans la zone d'influence, 70 espèces sont reconnues nicheuses, dont 65 dans le secteur de la rivière Toulnustouc et 50 dans celui du lac Sainte-Anne. Une plus grande diversité est observée dans les parcelles du sud, comparativement à celles situées plus au nord (Gauthier et Aubry, 1995).

Afin de compléter les données existantes, des inventaires ont été effectués au printemps (31 mai et 1er juin) et à l'été (8 et 9 juillet) de 1999.

14.1 Conditions actuelles

14.1.1 Sauvagine

14.1.1.1 Espèce et habitat

Huit espèces d'anatidés (la bernache du Canada, le canard noir, le canard colvert, la sarcelle d'hiver, le fuligule à collier, le garrot à œil d'or, le harle couronné et le grand harle) ont été observés dans la zone d'influence en 1999. Au printemps, 111 individus, dont 36 couples nicheurs, ont été dénombrés. Le grand harle, le garrot à œil d'or et le canard noir représentent, à eux seuls, 82 % des individus recensés et 83 % des couples nicheurs. Durant l'été, 6 espèces ont été observées, pour un total de seulement 44 individus ; il s'agit principalement du grand harle et du garrot à œil d'or (qui représentent respectivement 39 et 36 % des individus). Six couvées ont été trouvées : trois de canard noir, deux de grand harle et une de garrot à œil d'or. Elles se trouvaient sur un lac témoin (1 couvée), le long de ruisseaux coulant dans le secteur du futur réservoir (2 couvées), au kilomètre 26 du secteur à débit modifié (1 couvée) et les deux dernières sur la rivière Isoukustouc, respectivement à environ 22 et 35 km de son embouchure.

La fréquentation de la zone d'influence par la sauvagine est assez faible, sans doute en raison de la nature de l'habitat qu'on y trouve. Très peu d'herbiers aquatiques, sites de prédilection de nombreuses espèces de canards pour s'alimenter et s'abriter, sont présents le long des rivières et des ruisseaux. De même, les rives sont souvent très escarpées, ce qui empêche les couvées de pouvoir se cacher des prédateurs ou d'atteindre le haut du talus pour se reposer. Enfin, la vitesse d'écoulement de l'eau est rapide sur une bonne portion des rivières Toulnustouc et Isoukustouc (rivière témoin), conditions peu favorables pour l'élevage de canetons, particulièrement ceux des canards barboteurs.

Le tiers des individus (35) et près de la moitié des couples (16) observés dans la zone d'influence au printemps et à l'été de 1999 l'ont été le long des rives de la rivière Toulnustouc (tableau 14-1), ce qui équivaut à une densité moyenne de 2,5 couples/10 km de rivière. Par contre, une seule des six couvées dénombrées a été aperçue sur cette rivière. Le secteur du futur réservoir a été peu fréquenté par la sauvagine. Aucune couvée et seulement deux couples y ont été observés, pour une densité de seulement 1,4 couple/10 km de rivière. Le secteur à débit réduit est, lui aussi, peu fréquenté par la sauvagine. Aucune couvée et seulement deux couples y ont été observés, pour une densité de 1,3 couple/10 km de rivière.

De toute la zone d'influence, c'est le secteur à débit modifié qui s'est révélé le plus utilisé par la sauvagine. En effet, c'est sur les 34 km que fait ce secteur qu'on a inventorié plus des deux tiers des individus et des couples (24 individus et 12 couples) ainsi que la seule couvée (grand harle) observés sur l'ensemble de la rivière. La densité des couples y atteint 3,5 couples/10 km de rivière. Le secteur compris entre les kilomètres 13 et 31 est deux fois plus riche en espèces, individus et couples que le tronçon d'aval (kilomètres 31 à 53). On y a dénombré les cinq espèces observées sur la rivière, pour une densité de 4,4 couples/10 km de rivière, ainsi qu'une couvée. Ce tronçon se caractérise par la présence d'embouchures de rivière, comme celles des rivières Landry, Isoukustouc et Pistuacanis, et d'habitat riverain de grande superficie.

Tableau 14-1
Abondance de la sauvagine et d'autres espèces associées au milieu riverain et aquatique

	Rivière Toulnustouc																													
	Secteur du futur réservoir								Secteur à débit réduit												Secteur à débit modifié								Total			
Domaine bioclimatique	EPN/m								EPN/m								EPN/m				EPN/m								EPN/m			
Kilomètre	68-73				73-81				53-56				56-60				60-68				13-31				31-53							
Coordonnée UTM	19-570-5540				19-570-5540				19-550-5530				19-560-5530				19-560-5530				19-540-5500				19-550-5510							
	Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2	
	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv
Sauvagine																																
Bernache du Canada																																
Canard noir					2	1															2	1							4	2		
Canard colvert																																
Sarcelle d'hiver																																
Fuligule à collier																																
Garrot à œil d'or			1				3		3				2	1							6	3	1		6	3			17	7	5	
Harle couronné							1														2	1							2	1	1	
Grand harle	2	1	3				1										2	1	6		4	2	1	1	2	1			10	5	11	1
Plongeur sp.																					2	1							2	1		
Total	**2**	**1**	**4**	**0**	**2**	**1**	**5**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**2**	**1**	**6**	**0**	**16**	**8**	**2**	**1**	**8**	**4**	**0**	**0**	**35**	**16**	**17**	**1**
Autres oiseaux aquatiques																																
Plongeon huard	2	1			2	1																							4	2		
Chevalier grivelé	4				5		1		3								6		1		5		7		11		4		34		13	
Goéland argenté	1				2		3								1														3		4	
Balbuzard pêcheur																																
Pygargue à tête blanche																																
Martin-pêcheur d'Amérique																			1		1		1						1		2	

Tableau 14-1
Abondance de la sauvagine et d'autres espèces associées au milieu riverain et aquatique (suite)

	Rivière Isoukustouc																			
	Tronçon I1				Tronçon I2				Tronçon I3				Tronçon I4				Total			
Domaine bioclimatique	EPN/m				EPN/m				EPN/m				EPN/m				EPN/m			
Coordonnée UTM					19-540-5510				19-540-5520				19-530-5530							
	Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2	
	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv
Sauvagine																				
Bernache du Canada																				
Canard noir					3		1						2	1	1	1	5	1	2	1
Canard colvert																				
Sarcelle d'hiver																				
Fuligule à collier									2	1							2	1		
Garrot à œil d'or					6	3	2				1						6	3	3	
Harle couronné																				
Grand harle	5	1	3		2				3	1	1	1	4				14	2	4	1
Plongeur sp.																				
Total	**5**	**1**	**3**	**0**	**11**	**3**	**3**	**0**	**5**	**2**	**2**	**1**	**6**	**1**	**1**	**1**	**27**	**7**	**9**	**2**
Autres oiseaux aquatiques																				
Plongeon huard									2	1	1		4	2			6	3	1	
Chevalier grivelé	7		6		4				1		1		3		5		15		12	
Goéland argenté					3						2				3		3		5	
Balbuzard pêcheur											1								1	
Pygargue à tête blanche																				
Martin-pêcheur d'Amérique													1		1		1		1	

Tableau 14-1
Abondance de la sauvagine et d'autres espèces associées au milieu riverain et aquatique (suite)

	Lacs témoins											
	LT1				LT2				LT3			
Domaine bioclimatique	EPN/m				EPN/m				EPN/m			
Coordonnée UTM	19-560-5540				19-560-5530				19-570-5550			
	Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2	
	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv
Sauvagine												
Bernache du Canada												
Canard noir	4	2					1	1	4	2	1	
Canard colvert												
Sarcelle d'hiver	2	1										
Fuligule à collier					2	1						
Garrot à œil d'or											3	
Harle couronné												
Grand harle	2	1										
Plongeur sp.												
Total	**8**	**4**	**0**	**0**	**2**	**1**	**1**	**1**	**4**	**2**	**4**	**0**
Autres oiseaux aquatiques												
Plongeon huard												
Chevalier grivelé	1										1	
Goéland argenté					1						1	
Balbuzard pêcheur							1					
Pygargue à tête blanche												
Martin-pêcheur d'Amérique					1							

Tableau 14-1
Abondance de la sauvagine et d'autres espèces associées au milieu riverain et aquatique (suite)

	Lac Sainte-Anne																							
	Bras sud-ouest				Bras nord-ouest				Centre				Bras nord-est				Bras sud-est				Total			
Domaine bioclimatique	EPN/m				EPN/m				EPN/m				EPN/m				EPN/m				EPN/m			
Coordonnée UTM	19-570-5550				19-570-5550				19-570-5550				19-580-5560				19-580-5540							
	Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2	
	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv
Sauvagine																								
Bernache du Canada							1						6								6		1	
Canard noir					2	1							5		1						7	1	1	
Canard colvert					1								1								2			
Sarcelle d'hiver																								
Fuligule à collier																								
Garrot à œil d'or	2	1																			2	1		
Harle couronné																								
Grand harle			1				1		5	1							5				10	1	2	
Plongeur sp.																								
Total	**2**	**1**	**1**	**0**	**3**	**1**	**2**	**0**	**5**	**1**	**0**	**0**	**12**	**0**	**1**	**0**	**5**	**0**	**0**	**0**	**27**	**3**	**4**	**0**
Autres oiseaux aquatiques																								
Plongeon huard	1	1	2		4	2			10	6	2		2	1	2		3	3	3		20	13	9	
Chevalier grivelé							2								1								3	
Goéland argenté	1		2						7		2		4		2		2				14		6	
Balbuzard pêcheur			1										1								1		1	
Pygargue à tête blanche									1												1			
Martin-pêcheur d'Amérique																								

Bien que la rivière Toulnustouc soit peu fréquentée par la sauvagine, il en est tout autrement du reste de la zone qui sera ennoyée. En effet, celle-ci présente un réseau de ruisseaux et de lacs offrant un vaste habitat varié et propice à la nidification. Au printemps et à l'été de 1999, trois couples et deux couvées y ont été dénombrés, les premiers sur les lacs et les secondes, sur les ruisseaux (tableau 14-2).

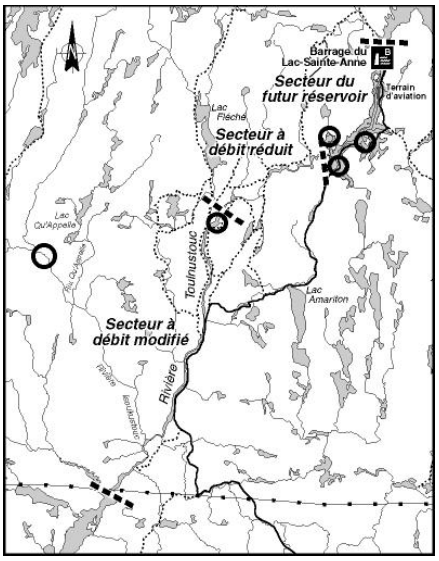
La rivière Isoukustouc est moins fréquentée par les couples que la rivière Toulnustouc (1,8 contre 2,5 couples/10 km de rivière). Cependant, deux couvées y ont été observées, ce qui correspond au tiers des couvées repérées dans la zone d'influence (tableau 14-1).

Tableau 14-2
Abondance de la sauvagine et d'autres espèces associées au milieu riverain et aquatique inventorié dans le secteur du futur réservoir

Espèce	Secteur du futur réservoir															
	En rivière				En ruisseau				En lac				Total			
	Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2		Inv 1		Inv 2	
	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv	Ind	Co	Ind	Cv
Sauvagine																
Canard noir	2	1					2	1	4	2			6	3	2	1
Fuligule à collier											2				2	
Garrot à œil d'or			4				2	1	2		3		2		9	1
Harle couronné			1						2	1			2	1	1	
Grand harle	2	1	4										2	1	4	
Total	**4**	**2**	**9**	**0**	**0**	**0**	**4**	**2**	**8**	**3**	**5**	**0**	**12**	**5**	**18**	**2**
Autres oiseaux aquatiques																
Plongeon huard	4	2									2	1	4	2	2	1
Chevalier grivelé	9		1		1								10		1	
Goéland argenté	3		3										3		3	
Martin-pêcheur d'Amérique							1								1	

Bien qu'ils représentent une très faible superficie par rapport aux autres plans d'eau, les lacs témoins étaient utilisés par une forte proportion des individus et couples nicheurs observés lors du premier inventaire. Lorsqu'on compare le taux de fréquentation des lacs témoins par la sauvagine avec celui des lacs du secteur du futur réservoir, les premiers abritent une plus grande variété d'espèces (cinq, comparativement à trois), une plus grande abondance de couples et une couvée, alors qu'aucune n'a été observée dans les lacs du secteur du futur réservoir (tableau 14-1).

Malgré sa grande superficie (213 km^2), le lac Sainte-Anne, où on n'a observé aucune couvée et seulement trois couples, est peu utilisé par la sauvagine durant la saison de reproduction, probablement en raison de son important marnage et de ses rives rocheuses, qui ne favorisent pas le développement d'un habitat riverain (seulement 9 ha).



Habitats inventoriés - Sauvagine

Compte tenu de leur configuration et de la présence d'un habitat riverain, les cinq secteurs suivants retiennent l'attention comme habitat potentiel de reproduction de la sauvagine :

- la baie aux Caribous et le réseau de ruisseaux et de lacs adjacents (kilomètre 72) ;
- le lac du ruisseau Anctil, au nord de la rivière Toulnustouc (kilomètre 67) ;
- le réseau de baies et de ruisseaux, dont le ruisseau Rooney (kilomètre 66) ;
- l'ensemble des îles, hauts-fonds et baies situés immédiatement en aval du site de la future centrale sur la rivière Toulnustouc (kilomètre 52) ;
- le secteur situé sur la rivière Isoukustouc (à environ 25 km de son embouchure), qui est parsemé de petites baies, d'herbiers et d'îles.

14.1.1.2 Densité d'individus, de couples nicheurs et de couvées

La densité obtenue lors du premier inventaire variait de 4,4 à 7,1 individus/10 km de rivière. Elle était plus élevée dans le secteur du futur réservoir et le secteur à débit réduit ainsi que sur la rivière Isoukustouc.

La densité des couples nicheurs de sauvagine variait de 1,2 à 3,6 couples/10 km de rivière. Elle était plus élevée dans le secteur du futur réservoir et le secteur à débit modifié.

Le nombre de couvées observées étant réduit, la densité de celles-ci est négligeable : 0,5 couvée/10 km sur la rivière Isoukustouc et 0,3 couvée/10 km dans le secteur à débit modifié.

La densité de sauvagine observée dans la zone d'influence, qui varie entre 1,8 et 2,5 couples nicheurs/10 km de rivière, est nettement inférieure à celle qu'on trouve à la baie James, où elle est de 5,0 pour l'ensemble des rivières du complexe Nottaway-Broadback-Rupert, et de 6,4 pour les rivières du complexe La Grande (Consortium Gauthier & Guillemette – G.R.E.B.E., 1992a ; Les Consultants SOGEAM inc, 1989). Par contre, la densité de couples nicheurs dans la zone d'influence est comparable à celle qu'on a établie pour les autres rivières de la Côte-Nord (Manouane, Sault aux Cochons, Portneuf, Betsiamites, Sainte-Marguerite et Moisie ; G.R.E.B.E., 1997 et Morneau, 1998), qui présentent des densités variant entre 1,7 et 3,5 couples/10 km de rivière (tableau 14-3). La rivière Toulnustouc, avec ses 2,5 couples/10 km de rivière, se situe donc dans la moyenne des rivières de la Côte-Nord déjà inventoriées quant à la densité des couples nicheurs. Seules les rivières Sainte-Marguerite (saison 1997), Sault aux Cochons et Manouane affichent une densité nettement supérieure, avec respectivement 3,5, 3,4 et 3,0 couples/10 km de rivière.

Tableau 14-3
Densité de la sauvagine dans les rivières de la zone d'influence comparativement à d'autres rivières de la Côte-Nord

Rivière	Kilomètres inventoriés	Couples nicheurs/10 km				Couvées/10 km			
		Canard noir	Garrot à œil d'or	Grand harle	Total de sauvagine	Canard noir	Garrot à œil d'or	Grand harle	Total de sauvagine
Secteur Toulnustouc (1999)									
Toulnustouc	64	0,3	1,1	0,8	2,5	0,0	0,0	0,2	0,2
Isoukustouc	40	0,3	0,8	0,5	1,8	0,3	0,0	0,3	0,5
Secteur Betsiamites (1999)									
Betsiamites	70	0,9	0,6	0,4	2,6	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Portneuf	180	0,4	0,2	0,7	1,7	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Sault aux Cochons	163	0,5	0,2	1,2	3,4	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Manouane	110	1,0	0,9	0,8	3,0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Secteur Moisie (1997-1998)									
Sainte-Marguerite (1997) kilomètres 10 à 90	80	0,8	0,9	0,5	3,5	0,1	0,0	0,0	0,1
Sainte-Marguerite (1998) kilomètres 10 à 90	80	0,8	1,0	0,4	2,6	0,3	0,0	0,1	0,4
Moisie (kilomètres 24 à 283)	254	0,1	0,2	1,5	1,9	0,0	< 0,1	0,1	0,1

14.1.2 Rapaces et autres espèces d'oiseaux aquatiques

Six espèces de rapaces ont été observées en 1999 dans la zone d'influence : le balbuzard pêcheur, le pygargue à tête blanche, la buse à queue rousse, la buse pattue, la crécerelle d'Amérique et le grand-duc d'Amérique. Aperçu une seule fois au début de juin, le balbuzard pêcheur s'est montré plus régulier en juillet. Un pygargue à tête blanche immature âgé de deux à trois ans a été observé au lac Sainte-Anne. Aucun nid de rapace n'a été trouvé sur les falaises ni sur les rives des rivières. Cependant, deux nids ont été découverts en falaise, soit un ancien nid non occupé d'espèce inconnue et un autre, probablement de grand corbeau.

Quatre autres espèces d'oiseau aquatique ont aussi été aperçues, dont trois observées régulièrement, soit le chevalier grivelé, le plongeon huard et le goéland argenté (tableau 14-1). Une couvée de plongeons huards a été trouvée dans le secteur du futur réservoir. La densité la plus élevée de plongeon huard a été établie dans le secteur du futur réservoir (2,9 ind./10 km de rivière) et sur la rivière Isoukustouc (1,5 ind./10 km de rivière).

14.1.3 Espèces aviennes rares

Parmi les espèces d'oiseaux susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01; MLCP, 1992), trois pourraient fréquenter la zone d'influence. Ce sont le pygargue à tête blanche, l'aigle royal et le garrot d'Islande. Avant la présente étude, aucune espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable n'avait été signalée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) comme ayant été observée dans la zone d'influence (Labonté, 1998).

La présence du pygargue à tête blanche a été confirmée au lac Sainte-Anne lors des inventaires de 1999. Comme il s'agissait d'un individu immature, il n'a pu être considéré comme un nicheur. Cependant, comme il est fréquent que des individus juvéniles reviennent sur leur territoire de naissance (Stalmaster, 1987), il demeure possible que cette espèce niche dans les zones non inventoriées du lac Sainte-Anne. L'habitat d'alimentation de cette espèce se caractérise par la présence de grands plans d'eau riches en poissons et bordés de grands arbres utilisés comme support pour les nids, dortoir ou perchoir à la saison de chasse à l'affût (Lessard, 1996 ; Consortium Gauthier & Guillemette – G.R.E.B.E, 1992b). Comme la présence d'îles est un atout, le lac Sainte-Anne, avec son île centrale, peut être considéré comme un habitat potentiel pour cette espèce. Notons que depuis 1970, la population de pygargues à tête blanche semble être en hausse au Québec (Lessard, 1996).

L'aigle royal a été trouvé nicheur en 1997 et 1998 le long de la Sainte-Marguerite (deux sites) et de la Moisie (trois sites), qui coulent plus à l'est (G.R.E.B.E., 1997 ; Morneau, 1998). Il n'a pas toutefois pas été observé dans la zone d'influence.

Le garrot d'Islande[20] n'a pas été observé dans la zone d'influence, mais il a été signalé à trois reprises durant les cinq années de suivi du canard noir dans la parcelle (quadrat n° 52) située à Pointe-aux-Anglais, en bordure du Saint-Laurent. Selon Bordage (données inédites citées dans Savard, 1995), la portion d'aval de la rivière Toulnustouc se trouve dans une zone où la densité des couples nicheurs de garrot d'Islande serait parmi les plus élevées au Québec (entre 2,1 et 8,0 couples/100 km^2). Toutefois, Savard (1995) indique que tous les couples observés lors de dénombrements aériens dans le Québec méridional se trouvaient sur des lacs de moins de 10 ha, principalement des lacs encaissés et de forme allongée qui sont à la tête d'un réseau hydrographique. Les lacs inventoriés dans la zone d'influence ne présentant pas cette caractéristique, il semble donc que l'habitat de la zone d'influence corresponde peu à ceux recherchés par cette espèce.

[20] Il a été proposé au Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada qu'on accorde le statut d'espèce menacée à la population de l'Est (Robert *et al.*, 1999).

14.2 Impacts prévus

14.2.1 Phase de construction

Les sources d'impact sur la faune avienne sont liés à la construction des infrastructures et des ouvrages ainsi qu'à la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

14.2.1.1 Sauvagine

Les travaux associés à la construction des ouvrages (exploitation des bancs d'emprunt, décapage des sites, déboisement du secteur du futur réservoir) ainsi qu'à celle des divers accès perturbera la faune avienne, en raison d'une part du dérangement causé par ces travaux et, d'autre part, du déboisement, qui se traduit par une perte d'habitat, particulièrement pour les canards plongeurs nichant en milieu forestier (garrot à œil d'or, grand harle, harle couronné).

La mise en eau du nouveau plan d'eau aura pour effet de perturber la nidification de la sauvagine et d'autres oiseaux aquatiques, comme le canard noir, le grand harle et le plongeon huard, en ennoyant les nids au sol. Elle touchera une densité de couples nicheurs considérée faible pour la rivière (1,4 couple/10 km de rivière), qui ne représente que 13 % de l'effectif nicheur (2 sur 16 couples). Cette densité est inférieure à celle qu'on a observée pour la Côte-Nord (environ 3,0 couples/10 km de rivière). Cependant, la mise en eau affectera aussi des ruisseaux et des lacs sur lesquels trois autres couples et deux couvées ont été dénombrés, ce qui représente, pour l'ensemble du secteur du futur réservoir (22 km^2), une densité de l'ordre de 22,7 couples/100 km^2. À titre d'exemple, cette densité est équivalente à celle obtenue par Bordage (1998), soit 21 couples/100 km^2 dans le quadrat n^o 52 en 1993. Le tiers des couvées dénombrées dans la zone d'influence se trouvait dans ce secteur. Cet impact négatif est considéré faible (tableau 14-4).

Tableau 14-4
Évaluation de l'impact sur la sauvagine – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

14.2.1.2 Rapaces

À l'instar de la sauvagine, les rapaces subiront un dérangement dû à la construction des infrastructures et des ouvrages ainsi qu'une perte d'habitat causée par le déboisement du secteur du futur réservoir. Cet impact touche particulièrement les espèces nichant en milieu forestier (buse à queue rousse, grand-duc d'Amérique). Toutefois, bien que ces oiseaux soient présents dans la région, ils n'ont pas été observés dans les sites de travaux. À court terme, ils devront retrouver un habitat propice à la reproduction. La buse à queue rousse recherche des forêts matures et clairsemées à proximité d'aires ouvertes, par exemple une grande section de coupe à blanc, pour y chasser, et le grand-duc d'Amérique privilégie les ouvertures dans la forêt, comme les lieux de coupe forestière (Gauthier et Aubry, 1995). Cet impact est jugé faible. L'impact résiduel global lié à la phase construction demeure faible et négatif (tableau 14-5).

Tableau 14-5
Évaluation de l'impact sur les rapaces – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☒	Locale ☐	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

14.2.2 Phase d'exploitation

Les sources d'impact sur la faune avienne sont liées à la présence et à l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, à la réduction du débit et à la gestion des crues ainsi qu'à la gestion de la centrale. La sauvagine est la seule composante de la faune avienne susceptible d'être touchée par le projet durant la phase d'exploitation.

L'exploitation du nouveau plan d'eau suppose la transformation d'un réseau de ruisseaux et de lacs alimentant une rivière en un plan d'eau (22 km^2) présentant un marnage interannuel de 11,75 m et des fluctuations de niveau différentes de celles qu'on trouve dans des conditions naturelles (niveau élevé en été et en automne). L'agrandissement du lac Sainte-Anne ennoiera 94,8 ha d'habitat riverain, dont près des trois quarts (73 %) se trouvent sur des ruisseaux (baie aux Caribous, ruisseau Rooney, ruisseau du kilomètre 74) et qui est utilisé aux fins de reproduction par la sauvagine et par d'autres espèces d'oiseau aquatique. Cette perte représente plus de 40 % de l'habitat riverain de la zone ennoyée et de sa périphérie (bande de 3 km). Comme le nouveau plan d'eau présentera un marnage beaucoup plus important que celui de la rivière et très peu de rives en pente faible (surtout de faibles dépôts de till et de sable en rive), il y aura peu d'habitat pour la sauvagine. Actuellement, le lac Sainte-Anne, avec un hydrogramme semblable à celui du nouveau plan d'eau , renferme seulement 9 ha d'habitat riverain, pour une superficie de 213 km^2.

La réduction de débit et la gestion des crues aura des répercussions sur le niveau de l'eau dans le secteur à débit réduit qui, d'un débit moyen actuel de 212 m^3/s, passera à un débit réservé de 3 m^3/s. Ce débit augmentera au moment des crues pour atteindre un débit moyen annuel de l'ordre de 7 m^3/s. Compte tenu de sa longueur, ce secteur comporte très peu d'habitat riverain (11,4 ha), mais plusieurs zones d'eau vive. On y trouve une faible densité de couples de canard (1,2 couple/10 km de rivière) et aucune couvée n'y a été observée. La réduction importante du débit se traduira, à court terme, par un déplacement de l'écotone riverain vers la nouvelle ligne d'eau, par la colonisation de la beine par les herbacées, par des platières et des flèches exondées, et enfin par l'extension des étendues arbustives dans les sites mieux drainés. À long terme, la superficie d'habitat riverain ne devrait pas s'accroître en raison de la régularisation et de la réduction du débit. Les modifications d'habitat prévues ne devraient pas avoir d'effets néfastes perceptibles sur la sauvagine, compte tenu de sa faible densité dans le secteur.

La gestion de la centrale de la Toulnustouc aura des répercussions sur le secteur à débit modifié qui sera soumis à une variation de débit importante susceptible d'appauvrir l'habitat riverain jusqu'au kilomètre 40. Près de 40 ha d'habitat riverain ont été répertoriés dans l'ensemble de ce secteur, presque exclusivement fréquenté par les canards plongeurs. La majorité des couples et la seule couvée observés provenaient du tronçon d'aval (kilomètres 13 à 31). Ce tronçon était le plus riche en couples de l'ensemble de la rivière. La nouvelle gestion du débit devrait avoir peu d'effet sur la sauvagine, qui fréquente surtout l'habitat en aval du kilomètre 40.

Globalement, l'impact de l'exploitation des ouvrages sur la sauvagine est jugé négatif et moyen (tableau 14-6).

Certaines mesures particulières pourraient contribuer à atténuer les impacts liés à la phase d'exploitation sur la sauvagine :

- des nichoirs installés dans le fond des baies du nouveau plan d'eau et les écotones riverains pourraient à court terme fournir des sites de nidification aux garrots et aux harles pour remplacer ceux qui auront été perdus au moment du déboisement de la zone ennoyée ;
- les milieux humides existant en périphérie du réservoir pourraient être mis en valeur.

L'importance de l'impact résiduel est alors jugé faible.

Tableau 14-6
Évaluation de l'impact sur la sauvagine – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesures d'atténuation particulières	Installation de nichoirs ; mise en valeur de milieux humides situés en périphérie.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

Chapitre 15 Profil démographique et socioéconomique

Les méthodes se rapportant au profil démographique et socioéconomique sont fournies à l'annexe R du volume 2.

La région administrative de la Côte-Nord constitue le cadre de référence pour la définition des paramètres relatifs à la démographie, à la main-d'œuvre ainsi qu'aux structures et activités économiques. Par ailleurs, la municipalité de comté (MRC) de Manicouagan et la communauté de Betsiamites ont fait l'objet d'un examen particulier.

15.1 Conditions actuelles

15.1.1 Caractéristiques de la population

15.1.1.1 Région de la Côte-Nord

La Côte-Nord comptait 103 299 habitants en 1996, ce qui la plaçait au 16e rang des 17 régions administratives du Québec quant à la population. Ce nombre était sensiblement le même que celui enregistré cinq ans plus tôt (+0,1 %), ce qui indique la fin de la baisse démographique observée lors des deux derniers recensements.

La structure d'âge de la population régionale en 1996 montre un certain vieillissement comparativement aux recensements antérieurs. En effet, six personnes sur dix étaient âgées de 30 ans et plus. La Côte-Nord affiche un niveau de scolarité relativement plus faible que le reste de la province : environ 34 % de ses habitants ont terminé des études collégiales ou universitaires ou ont fait une école de métier, comparativement à 47 % pour l'ensemble du Québec.

15.1.1.2 MRC de Manicouagan

La MRC de Manicouagan est l'un des deux centres démographiques et socioéconomiques les plus importants de la Côte-Nord, l'autre étant la MRC de Sept-Rivières. Avec 70 % de la population, soit 25 554 personnes, Baie-Comeau représente la principale agglomération de la MRC de Manicouagan.

La population de la MRC a diminué de 2,6 % entre 1981 et 1996, alors qu'elle s'établissait à 36 271 personnes. Cette tendance est cependant moins prononcée que la décroissance démographique observée à l'échelle de la Côte-Nord, ce qui a eu pour effet d'accroître l'importance relative de la MRC dans la région au cours des quinze dernières années.

La structure d'âge de la MRC s'est grandement modifiée au cours de la dernière décennie : la part relative des jeunes de 0-29 ans a chuté depuis 1986, ce qui semble confirmer l'exode des jeunes de la région vers les centres urbains du Québec. En parallèle, l'importance relative des 30-64 ans s'est accrue de 42 % pour la même période, tandis que la proportion des personnes âgées a plus que doublé.

Le niveau d'éducation des citoyens de la MRC est largement supérieur à la moyenne régionale, mais demeure inférieur au résultat provincial.

Le revenu moyen par ménage dans la MRC était de 49 086 $ en 1996, soit d'environ respectivement 2 000 $ et 6 800 $ plus élevé que ceux de la Côte-Nord et du Québec. Toutefois, cette apparente prospérité de la MRC de Manicouagan cache des disparités de revenu importantes entre les diverses municipalités qui la composent.

15.1.2 Profil de la main-d'œuvre

15.1.2.1 Région de la Côte-Nord

La situation de stabilité relative de l'emploi enregistrée sur la Côte-Nord entre 1994 et 1997 s'est détériorée au cours de 1998.

Alors que la population active était demeurée sensiblement au même niveau entre 1994 et 1997, elle a accusé une forte baisse en 1998 (6,6 %). Cette diminution est d'autant plus préoccupante qu'elle est survenue malgré une légère hausse de la population adulte (0,7 %) enregistrée au cours de la même année.

Le nombre d'emplois a connu une baisse de 5,6 % en 1998, pour s'établir à 52 500 travailleurs. Ce recul, combiné à la croissance de la tranche de population de 15 ans et plus, se traduit par un ratio emploi-population adulte de 49,8 %, soit le plus faible enregistré au cours des douze dernières années.

Malgré un recul net de 3 100 emplois au cours de la dernière année, le taux de chômage a diminué de près de 1 %, passant de 15,1 à 14,2 %. Autre indicateur défavorable, la durée moyenne du chômage s'est allongée pour atteindre 25,9 semaines, ce qui représente une augmentation de 35 % par rapport à 1997.

La baisse de la proportion de la population active et du nombre d'emplois enregistrée dans l'ensemble de la région s'est manifestée de façon plus marquée chez les hommes que chez les femmes. À l'inverse, en ce qui concerne la tranche des 15-29 ans, la population active et le nombre d'emplois ont affiché une hausse importante. L'inverse s'est produit chez les 30 ans et plus, durement touchés par le recul des occasions d'emploi à l'échelle régionale.

La situation défavorable de l'emploi sur la Côte-Nord contraste fortement avec les résultats obtenus dans l'ensemble de la province. Tout comme 1997, l'année 1998 a été marquée par une croissance (2,1 %) du nombre d'emplois au Québec supérieure à celle de la population adulte ou de la population active. Il en résulte que le taux de chômage provincial est descendu à 10,4 %, soit 1 % de moins qu'un an auparavant. Le ratio emploi-population adulte au Québec s'est accru à près de 56 %, tandis que le taux d'activité s'établissait à 62,2 %.

15.1.2.2 MRC de Manicouagan

Pour ce qui est du marché du travail, la MRC de Manicouagan affiche des résultats nettement plus favorables que le reste de la Côte-Nord. La situation s'est toutefois détériorée entre 1991 et 1996, tant en ce qui concerne la MRC que le reste de la région :

La population active de la MRC a baissé de 1,7 % au cours de la période, résultat direct de la diminution de la population en âge de travailler durant ces cinq années (3 %).

Le nombre d'emplois a également subi une diminution nette de 300 postes, soit un recul de 1,8 %, et le taux d'activité a enregistré une diminution de 4,7 % durant ces cinq années.

Le taux de chômage de la MRC demeure, de loin, inférieur à la moyenne régionale : il s'établissait à 12,2 % en 1996, tandis que dans les autres MRC de la Côte-Nord, le taux de chômage mesuré lors des deux derniers recensements (Statistique Canada, 1991, 1986) était le même, soit 20,3 %.

L'évolution du marché du travail dans la MRC depuis 1996 se caractérise comme suit[21] :

- une population active qui a connu une baisse de 4 % à 5 % ;
- un taux d'activité en recul d'environ 3 % ;
- une diminution de 3 % à 4 % de l'emploi ;

[21] Ces données reposent à la fois sur la comparaison historique des résultats de la MRC de Manicouagan par rapport aux autres MRC de la région et sur l'évolution récente du marché du travail sur la Côte-Nord.

- un taux de chômage qui a baissé de 1 % par rapport au taux observé en 1996 et qui correspondrait à un taux de 11,2 %.

15.1.3 Structure économique

La structure économique de la Côte-Nord et de la MRC de Manicouagan a longtemps été caractérisée par une certaine dépendance envers les grands employeurs des secteurs minier, forestier, industriel et hydroélectrique, des entreprises d'envergure qui exportent la presque totalité de leur production à l'extérieur de la région (environ 80 % des livraisons manufacturières sont réalisées à l'international). Il en résulte que les décisions de ces entreprises en matière de production et d'investissement sont généralement dictées par les aléas des marchés national et internationaux (prix, demande, concurrence) et sont donc indépendantes de la conjoncture économique régionale. Par conséquent, malgré l'importante contribution de ces grandes entreprises à la création d'emplois locaux, leur présence a toujours été empreinte d'un certain degré d'incertitude pour les travailleurs. L'automatisation croissante des opérations qui, à long terme, tend à réduire le nombre d'emplois dans les chaînes de production représente une autre source de préoccupations à l'échelle régionale. Toutefois, la dépendance envers les grandes entreprises s'est atténuée au fil des années, à mesure que s'accroissaient l'importance et la diversité de la base économique régionale.

Les différences notables qui existent entre la structure économique de la MRC et celle du Québec en général résident dans la plus grande importance relative de son secteur manufacturier et, inversement, la plus faible représentation de son secteur tertiaire. Malgré l'importance des grands employeurs industriels de la MRC, il s'agit d'entreprises bien établies et généralement concurrentielles dans leurs domaines respectifs. De plus, la base économique de la MRC est suffisamment large et diversifiée, notamment dans le secteur des services, pour que sa santé ne soit pas entièrement tributaire de la survie de ces grandes usines.

Pour l'ensemble de la Côte-Nord, l'emploi dans le secteur manufacturier est comparable à la moyenne provinciale. Cependant, on y observe une plus grande concentration de l'emploi régional dans le secteur primaire, notamment dans celui des mines et des forêts, qu'ailleurs au Québec. À l'image de la MRC de Manicouagan, le secteur des services est bien diversifié.

Le tableau 15-1 présente une comparaison entre la structure économique de la MRC de Manicouagan, celle de la région de la Côte-Nord et celle du Québec.

Tableau 15-1
Comparaison entre la structure économique de la MRC de Manicouagan, de la Côte-Nord et du Québec

Secteur	MRC (% de l'emploi total)		Côte-Nord (% de l'emploi total)		Québec (% de l'emploi total)	
	CLD	Recensement	Enquête sur la population active	Recensement	Enquête sur la population active	Recensement
	1999	1996	1998	1996	1998	1996
Primaire	4,0 %	1,6 %	8,0 %	9,1 %	3,6 %	3,4 %
Manufacturier	25,0 %	27,7 %	19,0 %	17,0 %	19,3 %	17,0 %
Construction	5,1 %	4,0 %	indisponible	5,1 %	4,0 %	4,3 %
Tertiaire	65,9 %	66,7 %	indisponible	68,8 %	73,1 %	75,3 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Sources: Statistique Canada, Recensement 1996 et Enquête sur la population active, données annuelles 1998 et CLD Manicouagan, Liste d'entreprises MRC de Manicouagan, mars 1999

Les principaux éléments à retenir parmi les données qui précèdent relativement à la MRC sont les suivants :

- le secteur manufacturier occupe une part relative nettement plus importante (de 25 % à 28 %) que dans la région de la Côte-Nord ou dans l'ensemble du Québec ;

  Les quatre principaux employeurs industriels de la MRC regroupaient environ 3 800 travailleurs en 1999, soit 86 % de l'emploi manufacturier total. En moyenne, chaque entreprise de ce secteur compte plus de 86 travailleurs. Quant au secteur manufacturier régional, son envergure est comparable à ce qu'elle est dans l'ensemble de la province.

- le secteur de la construction regroupe plus de 900 ouvriers répartis entre une centaine d'entreprises (4 % des travailleurs de la MRC) ;

  Sur le nombre total d'emplois de la MRC, la proportion de travailleurs de la construction est inférieure à ce qu'elle est dans la région de la Côte-Nord, mais cette dernière dépasse légèrement celle de l'ensemble du Québec.

- le secteur primaire emploie près de 740 personnes, dont plus de 600 dans le secteur de l'exploitation forestière ;

  Si cette part relative (3 à 4 %) est similaire au résultat obtenu à l'échelle provinciale, elle est largement inférieure à ce qu'on trouve dans le reste de la Côte-Nord, où elle varie entre 8 et 10 %, selon les estimations.

- avec 65 % de l'emploi, le secteur tertiaire occupe une part moins importante que sur la Côte-Nord (68 %) ou au Québec (74 %).

  Néanmoins, les effectifs plus réduits de ce secteur n'empêchent pas la MRC ni la région de compter avec des gammes de services variées et complètes.

15.1.4 Évolution du contexte économique régional

Le secteur primaire, qui est le pilier de l'économie nord-côtière, a connu une année difficile en 1998, accusant un recul de l'emploi de 19,2 %[22]. Les limites à l'exportation et l'accumulation des stocks de copeaux ont forcé les entreprises forestières à freiner leur production. Dans le secteur minier, le rythme des travaux exploratoires de gisement de cobalt, de cuivre et de nickel amorcés en 1997 a considérablement ralenti. De plus, vers la fin de 1998, une entreprise minière s'est vue contrainte de fermer ses portes. En dépit de cette conjoncture défavorable, les dépenses en immobilisations dans le secteur primaire se sont élevées à 135 400 000 $ en 1998, soit une hausse de 3,6 % par rapport à l'année précédente.

Entre 1997 et 1998, l'emploi manufacturier sur la Côte-Nord a enregistré une croissance de 17,6 %. Cette hausse serait principalement attribuable à l'industrie du bois, tandis que dans les autres industries manufacturières, l'emploi se serait maintenu au niveau de 1997. La valeur des immobilisations dans le secteur manufacturier s'est établie à 900 300 000 $ en 1998, soit un niveau légèrement inférieur à celui de 1997 (93 000 000 $), mais largement supérieur au résultat de 1996 (50 000 000 $).

Plusieurs activités du secteur tertiaire ont affiché un certain ralentissement en 1998. En effet, les effectifs des secteurs des transports, des communications et autres services publics ont diminué de 20,4 %. L'impact négatif de la baisse d'activité du secteur primaire sur le secteur du transport pourrait, entre autres, être à la source de ce recul. Dans le domaine des services, qui comprend les services aux entreprises de même que les services de santé et d'éducation, l'emploi a diminué de 8,5 %. Par ailleurs, le nombre de personnes œuvrant dans le commerce et l'administration publique est demeuré stable en 1998. Les dépenses en immobilisations du secteur tertiaire ont reculé de 3 % en 1998, après trois années de croissance soutenue entre 1995 et 1997 où elles sont passées de 509 à 676 000 000 $. Ces dépenses en immobilisations élevées sont principalement associées au projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3.

[22] Les données présentées dans cette section sont tirées du document *Bulletin sur le marché du travail. Région Côte-Nord et Nord-du-Québec. 4ème trimestre 1998*. Emploi-Québec, 1998.

15.1.5 Industrie de la construction régionale et sous-régionale

L'industrie de la construction dans la sous-région du Saguenay qui comprend la MRC de Manicouagan[23], a connu un déclin marqué depuis les quatre dernières années (1995-1998). En effet, la charge de travail par ouvrier actif s'est allégée continuellement depuis 1995, malgré la baisse continuelle du nombre de travailleurs au cours de cette période (tableau 15-2).

Tableau 15-2
Évolution des principaux indicateurs de l'industrie de la construction – Sous-région du Saguenay

Indicateur	Variation annualisée (%)*	
	1997-1998	1995-1998
Total des heures travaillées sur les chantiers de la Côte-Nord	-7,7	-7,2
Chantier non résidentiel (commercial, industriel et génie)	-13,0	-13,2
Nombre de salariés actifs domiciliés		
Sous-région du Saguenay	-6,5	-5,0
Côte-Nord	-8,1	-5,5
Québec	+2,4	+0,1
Heures travaillées par salarié domicilié		
Sous-région du Saguenay	-5,0	-3,1
Côte-Nord	+0,1	-1,9
Québec	+2,9	+2,9

* Y compris la MRC de Manicouagan, la Côte-Nord et le Québec

Source : Commission de la Construction du Québec, Suppléments régionaux dans l'industrie de la construction, 1er trimestre 1999

L'activité globale du secteur de la construction sur la Côte-Nord a beaucoup ralenti depuis 1995, ce qui s'est traduit par une baisse annuelle moyenne de 7 % sur le plan du total des heures travaillées. Un tel recul est principalement attribuable à la chute du nombre d'heures travaillées (13 % par année) sur des chantiers non résidentiels (commercial, industriel et génie).

[23] Les limites de la sous-région Saguenay sont définies de façon précise dans la codification administrative de la Commission de la construction du Québec (CCQ). De façon simplifiée, cette sous-région se compose des municipalités situées à proximité de Baie-Comeau et de Forestville. Selon cette classification, l'autre sous-région de la Côte-Nord est la sous-région Mingan, qui englobe les municipalités situées à proximité de Sept-Îles et de Port-Cartier.

Le nombre de salariés actifs dans la sous-région du Saguenay a diminué de façon continue (de 5,0 % par année) entre 1995 et 1998, soit un recul comparable à celui enregistré sur la Côte-Nord durant la même période (5,5 % par année). Dans l'ensemble de la province, le nombre de travailleurs a stagné durant cet intervalle.

La réduction de la quantité de travail ayant été supérieure à celle du nombre de travailleurs, le nombre d'heures travaillées par salarié de la sous-région du Saguenay a été réduit de 3 % par an en moyenne depuis 1995. Sur le plan régional, cette diminution a été moins prononcée (2 % en moyenne), tandis qu'au Québec, le travailleur moyen a vu sa charge de travail augmenter de 3 % par année.

15.1.6 Projets d'investissement

Hydro-Québec compte trois chantiers régionaux majeurs de longue haleine, soit la construction de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 (2,1 milliards de dollars), la réfection des équipements du complexe de la Bersimis (220 000 000 $) et la rénovation de la centrale Manic-2 (68 000 000 $). En ajoutant à cette liste l'agrandissement du bâtiment de commande de l'aménagement de la Bersimis-1, le montant global investi par l'entreprise représente plus de 83 % du total des grands projets d'investissement en cours dans la région au début de l'année 2000.

Du côté du secteur industriel, les principaux projets en cours sont le redémarrage de l'usine de la société minière Iron Ore du Canada (IOC) à Sept-Îles, la construction de l'usine Sacopan à Sacré-Cœur et la réfection des cuves et autres travaux effectués à l'usine Reynolds. Ensemble, ces initiatives totalisent des déboursés d'environ 432 000 000 $. Les autres grands projets réalisés ailleurs en région sont la réfection des infrastructures municipales du parc industriel de Baie-Comeau, la rénovation du Centre de santé Jean-Eudes et l'aménagement du Parc Boréal du Saint-Laurent, pour des sommes respectives de 19 000 000 $, de 1 000 000 $ et de 5 000 000 $.

Le tableau 15-3 présente les projets d'investissement majeurs sur la Côte-Nord en cours au 1er janvier 2000.

Tableau 15-3
Projets d'investissement majeurs sur la Côte-Nord

Site	Promoteur	Projet	Valeur (M$)	Début	Fin
Bersimis-1, Bersimis-2 Labrieville	Hydro-Québec	Réfection des équipements du complexe de la Bersimis	220	Juin 1987	Mars 2004
Rivière Sainte-Marguerite	Hydro-Québec	Aménagement de la Sainte-Marguerite-3	2 100	Avril 1994	Juin 2001
Manic-2	Hydro-Québec	Rénovation de la centrale et modernisation des turbines	68	Août 1995	Déc. 2000
Bersimis-I	Hydro-Québec	Agrandissement du bâtiment de commande	10	Mai 1999	Déc. 2000
Sept-Îles	Société minière IOC	Redémarrage de l'usine	344	Mai 1999	Avril 2002
Sacré-Coeur	Sacopan	Construction d'une usine	65	Sept. 1999	Déc. 2000
Baie-Comeau	Reynolds	Réfection des cuves et autres travaux	23	Avril 1998	Déc. 2001
	Ville de Baie-Comeau	Réfection des infrastructures municipales pour le parc industriel	18	Juin 1999	Déc. 2000
	Corporation Plein Air Manicouagan	Aménagement du Parc Boréal du Saint-Laurent	5	Sept. 1999	Déc. 2003
Havre-Saint-Pierre	Centre de santé Jean-Eudes	Rénovation	6	Oct. 1998	Juin 2000

Source : Liste des chantiers importants dans l'industrie de la construction, CCQ, décembre 1999

15.1.7 Entreprises habituellement sollicitées pour la réalisation de projets hydroélectriques

La MRC de Manicouagan compte de nombreuses entreprises spécialisées dans des secteurs habituellement sollicités dans le cadre de projets hydroélectriques. Même si l'emploi et le volume d'activité dans le secteur de la construction ont fléchi au cours des dernières années, l'importance de ce secteur, qui représente de 4 à 5 % de l'emploi total, demeure proportionnellement supérieure à ce qu'elle est dans l'ensemble du Québec.

Le tableau 15-4 présente le bassin d'entreprises dont les spécialités sont susceptibles d'être mises à contribution dans le cadre du projet. Notons que cette compilation n'atteste que de la présence de ces entreprises dans la MRC et non de leurs niveaux respectifs de compétence ou de capacité. Au total, cet ensemble représente respectivement 7,7 et 9,8 % des entreprises et de l'emploi dans la MRC.

Tableau 15-4
Entreprises et emplois dans des secteurs habituellement sollicités dans le cadre de projets hydroélectriques

Type	Entreprise		Main-d'œuvre		
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Moyenne	Pourcentage
Construction	58	58,6	774	13,3	43,5
Travaux forestiers	8	8,1	610	76,3	34,3
Camionnage	12	12,1	224	18,7	12,6
Services aux entreprises	21	21,2	173	8,2	9,7
Total	99	100,0	1 781	18,0	100,0

Source : Liste d'entreprises MRC de Manicouagan, CLD Manicouagan

De nombreuses données portent à croire que les entreprises d'autres MRC de la région sont en mesure de fournir de la main-d'œuvre et des services de qualité pour le chantier. Ainsi, en 1996, la part relative des ouvriers du secteur de la construction de la MRC de Manicouagan (4,5 %) était inférieure de près de 40 % à celle des autres MRC de la région (6,3 %). De plus, la réalisation du projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 a permis à de nombreux travailleurs et entreprises de la région d'acquérir des compétences quant à la réalisation de projets de cette envergure. Prise dans son ensemble, la capacité relative des entreprises de ces autres MRC est vraisemblablement égale voire supérieure à celle des entreprises de la MRC de Manicouagan.

15.1.8 Caractéristiques de la population de Betsiamites

Située à une cinquantaine de kilomètres à l'ouest de Baie-Comeau, la réserve indienne de Betsiamites s'étend sur 255 km^2 et compte 538 ménages.

La population totale inscrite de la bande, la cinquième en importance au Québec, était de 3 055 à la fin de 1998[24]. De ce nombre, 2 423 (79 %) résidaient sur la réserve, ce qui en fait la quatrième plus populeuse au Québec. L'importance de sa population se compare à celle des communautés montagnaises de Uashat-Maliotenam et de Mashteuiatsh.

[24] Les données démographiques présentées dans cette section proviennent du *Registre des Indiens Inscrits* (MAINC).

La population totale de la bande a augmenté en moyenne de 3 % par année entre 1986 et 1998 (tableau 15-5) et la population résidante, de 1,45 %. La Loi C-31 qui, depuis 1986, a permis à plusieurs personnes de regagner le statut d'indien, a accéléré pendant quelques années la croissance de la population résidant à l'extérieur de la réserve, ce qui explique que la population totale se soit accrue plus vite que la population résidente. La croissance annuelle moyenne de la population résidente (1,45 %), qui repose presque exclusivement sur l'accroissement naturel, est élevée en comparaison avec celle du Québec (inférieure à 1 % par année pour la même période) et, selon Statistique Canada, avec celle de la division de recensement de Manicouagan (nulle entre 1991 et 1996). Elle est toutefois moindre que celle observée à Mashteuiatsh et à Uashat-Maliotenam, où elle a dépassé 3 % par année dans les deux cas entre 1986 et 1996[25].

Tableau 15-5
Évolution de la population de la bande de Betsiamites entre 1986 et 1998

Année	Population (nombre)			Croissance annuelle (pourcentage)		
	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total	Sur la réserve	Hors de la réserve	Total
1986	2 039	146	2 185	—	—	—
1987	2 107	212	2 319	3	45	6
1988	2 152	233	2 385	2	10	3
1989	2 175	274	2 449	1	18	3
1990	2 246	318	2 564	3	16	5
1991	2 276	343	2 619	1	8	2
1992	2 299	358	2 657	1	4	1
1993	2 340	382	2 722	2	7	2
1994	2 401	405	2 806	3	6	3
1995	2 463	420	2 883	3	4	3
1996	2 525	425	2 950	3	1	2
1997*	2 329	666	2 995	-8	57	1
1998	2 423	632	3 055	4	-5	2

* L'écart important entre 1996 et 1997 est lié à la vérification du registre par la préposée qui en a extrait les personnes résidant à l'extérieur de la communauté et celles décédées depuis quelques années.

La population résidente est très jeune : 48 % ont moins de 25 ans et 29 % moins de 15 ans, contre respectivement 32 et 19 % au Québec. Elle est, par contre, 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.

[25] Cet écart s'expliquerait non pas par une différence du taux de fécondité, mais par la rareté des logements à Betsiamites.

La dernière projection démographique envisage une croissance démographique qui, selon une hypothèse moyenne ou forte, situerait entre 3 073 et 3 173 le nombre d'habitants en 2014.

Le degré de scolarisation de la population est relativement faible : à peine 41,8 % des membres résidents de 15 ans et plus possédaient un diplôme en 1996, contre près des deux tiers au Québec. Ce taux est cependant proche de celui observé dans la division de recensement de Manicouagan (48 %) et comparable à celui de certaines municipalités environnantes. On remarque aussi que le degré de scolarisation général est en progression rapide : seulement 27 % de la population avait un diplôme en 1986.

Les données plus récentes sur la fréquentation scolaire indiquent aussi une tendance à la baisse du décrochage scolaire au secondaire et une croissance de la fréquentation des programmes post-secondaires. Malgré les besoins de la communauté, très peu de membres possèdent un diplôme de métier. À souligner que la Société d'aménagement et de développement forestier de Betsiamites (SADFB), de pair avec le Conseil de bande, a mis de l'avant, en 1997, un programme de formation auprès des jeunes afin de les préparer au travail forestier. Les cours sont dispensés par la commission scolaire de l'Estuaire au centre de Forestville et, à ce jour, 20 personnes ont suivi la formation.

15.1.8.1 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 séjournaient 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 des 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 s'est faite 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 sont toutefois restées limitées. Ce sont la mission oblate et l'agent du ministère des Affaires indiennes qui ont détenu 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 est de ce fait devenu une administration publique moderne.

15.1.8.2 Activités économiques

L'économie de la communauté de Betsiamites est peu diversifiée et elle est dirigée par le Conseil de bande qui, avec l'élargissement de ses responsabilités, a vu ses effectifs augmenter considérablement au cours des 20 dernières années. Ainsi, aux services directs à la population se sont bientôt rattachées diverses fonctions d'encadrement, de contrôle et de planification. Environ 200 personnes y travaillent à temps plein (emplois permanents et contractuels) et près d'une centaine d'autres à titre occasionnel. Ces fonctions représentent plus des deux tiers de tous les emplois dans la communauté (tableau 15-6), la santé, les services sociaux et l'éducation comptant pour 60 % de ces emplois.

Outre la fonction publique, qui regroupe 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 dirigées par le Conseil de bande.

Tableau 15-6
Structure, mandat et composition du Conseil de bande de Betsiamites

Structure	Mandat (1997-1998)	Composition
1 Structure politique (Bureau politique)	Direction politique	7 postes
2 Structure administrative		
2.1 Service de soutien administratif	Prestation de services à l'ensemble des secteurs du Conseil sur le plan des finances Information aux élus Vérification annuelle des états financiers	10 postes Finances : 7 postes Gestion : 3 postes
2.2 Services		
Loisirs	Organisation d'activités sociales	6 postes
Développement social	Développement de l'emploi Soutien financier (aide sociale)	6 postes
Services publics	Prestations de services et de programmes Hygiène du milieu Entretien des routes et bâtiments	26 postes
Sécurité publique	Police, protection incendie	14 postes Protection incendie : 112 pompiers volontaires
Santé et services sociaux	Soins infirmiers, santé communautaire, prévention, transport, interprétariat, nutrition, entraide-parents, services externes Aide psychosociale (famille d'accueil, suivi en milieu scolaire et familial, suivi des mères célibataires, suivi des jeunes familles, santé mentale, dépistage dans les écoles, services à domicile)	46 postes Services sociaux : 15 postes Services de santé : 31 postes
Centre local d'emploi et de formation	Emploi et formation	6 postes
Éducation	Gestion d'une école primaire et d'une école secondaire. Information et financement relatifs aux études à l'extérieur de la réserve.	79 postes École primaire : 43 postes École secondaire : 35 postes Services aux étudiants : 1 poste

Source : Conseil de bande des Montagnais de Betsiamites, rapport annuel 1997-1998

La foresterie est le plus ancien des secteurs d'emplois salariés. Au début des années 1980, la bande a consolidé son emprise sur celui-ci en créant la SADFB, constituée en 1985. La Société concentre aujourd'hui l'essentiel de ses activités sur le territoire de la réserve dont la possibilité annuelle est estimée à 18 000 m^3 de résineux. En 1999 toutefois, à la suite de la signature d'une convention d'aménagement forestier entre le Conseil de bande et le ministère des Ressources naturelles (MRN), la Société a acquis une superficie forestière de 33 493 ha située au nord-ouest de la réserve, en rive gauche de la Betsiamites. La partie nord de cette réserve forestière, soit les deux tiers du territoire, est un brûlis datant de 1991. On prévoit y effectuer des travaux d'aménagement et de sylviculture, tandis que, plus au sud, la Société effectuera des coupes conventionnelles pour un volume de 4 000 m^3/an.

La Société a acquis des compétences dans divers types d'intervention : reboisement, éclaircie commerciale et pré-commerciale, déboisement d'emprise de ligne de transport électrique, contrôle de la végétation, coupe (8 pi, 16 pi et 4 pi), implantation de bleuetières dans une emprise de la réserve et participation à la planification du territoire.

La SADFB emploie entre 30 et 80 travailleurs annuellement et génère des revenus variant entre 600 000 $ et 1 500 000 $. À l'été de 1997, elle comptait une soixantaine d'employés et avait peine à trouver une main-d'œuvre suffisante sur la réserve. La SADFB est, de loin, l'employeur le plus important après le Conseil de bande.

La construction et la rénovation de logements, activités complètement interrompues entre 1984 et 1988, ont connu une reprise soutenue depuis 1989. Le Conseil de bande contrôle directement en régie les travaux de menuiserie, de peinture et de plâtrage. Seules l'électricité, la plomberie et les fondations font l'objet de sous-contrats auprès d'entrepreneurs régionaux qui restent tenus d'embaucher la moitié de leur main-d'œuvre dans la communauté. L'embauche locale s'est donc fortement raffermie. La bande compte aujourd'hui une soixantaine de travailleurs spécialisés dans la construction, dont sept ont constitué des entreprises.

Betsiamites compte une trentaine de petits commerces (épicerie, restaurant, services personnels, etc.) qui embauchent une cinquantaine d'employés permanents et une trentaine d'employés occasionnels et qui génèrent des revenus de 4 000 000 $ à 5 000 000 $ annuellement. Enfin, la Société de développement économique de Betsiamites estime à 250 000 $ 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, les paiements de transfert comptent pour plus de la moitié des revenus totaux de la communauté.

15.1.8.3 Situation socioéconomique

Il est difficile d'évaluer la participation réelle de la population de Betsiamites à l'économie du travail étant donné que divers emplois peuvent être occupés par les mêmes personnes. Les données du recensement de 1996 semblent toutefois réalistes. Statistique Canada estimait alors à 33,2 % le taux d'activité (contre 58 % en Haute-Côte-Nord et 64 % dans la division de Manicouagan en 1991) et à 26,2 % le taux de chômage (contre 27 % en Haute-Côte-Nord et 13 % dans la division de Manicouagan en 1991). Malgré ce taux de chômage élevé, c'est le taux d'activité qui attire l'attention, parce qu'il est remarquablement faible, même au regard de celui des deux autres communautés montagnaises qui peuvent se prêter à la comparaison : Mashteuiatsh (56,2 %) et Uashat-Maliotenam (54,3 %). Cet écart important s'explique par la diversification économique et participation à l'économie régionale plus importantes de ces deux communautés.

Le niveau de dépendance sociale et économique demeure très élevé au sein de la communauté. En effet, les paiements de transfert comptaient pour près de la moitié (49,4 %) du revenu total au moment du recensement de 1996. En outre, environ 70 % des familles ont touché une prestation d'aide sociale au cours de l'année 1997. Cette situation est attribuable à un manque chronique d'emplois non spécialisés au sein de la communauté, au niveau de scolarisation limité de la population, au degré restreint d'intégration de l'économie locale à l'économie régionale et au faible niveau d'entrepreneuriat.

Cependant, la situation socioéconomique de la communauté est résolument axée sur une transition vers la modernité, comme en atteste la modernisation institutionnelle, en grande partie réalisée. Les indicateurs sociaux importants témoignent d'améliorations significatives apportées dans les domaines de l'éducation (plus particulièrement des études post-secondaires), du logement et des conditions socio-sanitaires. La modernisation économique reste toutefois à faire et elle est encore largement tributaire des efforts du Conseil de bande.

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.

15.1.8.4 Projets prioritaires

Le bureau politique du Conseil de bande établissait treize projets prioritaires dans don dernier bilan d'activités 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[26] sont des objectifs importants de ce schéma. Dans ce cadre, la bande étudie 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 et à construire un village ancestral.

Le Conseil de bande a par ailleurs conclu des ententes avec divers partenaires pour la mise en valeur de ressources ne se trouvant pas sur la réserve. Il est partenaire du ministère de l'Environnement (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 ministères 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 de restauration du saumon de la rivière Betsiamites.

[26] On compte une cinquantaine de chalets sur le territoire de la réserve.

15.2 Impacts prévus

15.2.1 Phase de construction

L'impact économique du projet sera ressenti dans l'ensemble de la région de la Côte-Nord ainsi que dans la plupart des autres régions du Québec.

Les activités réalisées durant la phase de construction généreront la plus grande partie des retombées économiques à l'échelle régionale. Par rapport au coût du projet estimé à 600 000 000 $, plus de 400 000 000 $ seront versés en salaires et en achats de biens et services dans le cadre du projet. Une part importante de cette somme sera utilisée pour payer des ressources et de la main-d'œuvre de la Côte-Nord, ce qui contribuera à la création et au maintien de nombreux emplois.

Le point de départ de toute analyse d'impact réside dans la ventilation des dépenses réalisées dans un secteur d'activité économique donné, en l'occurrence l'hydroélectricité. En ce qui a trait aux dépenses totales de construction liées au projet, les principaux éléments de cette ventilation sont présentés au tableau 15-7.

Tableau 15-7
Dépenses de construction liées au projet

Élément	2001 (M$)	2002 (M$)	2003 (M$)	2004 (M$)	2005 (M$)	Total (M$)
Infrastructures permanentes	22,5	38,6	123,1	128,5	23,7	336,6
Infrastructures de chantier	13,9	20,2				34,1
Exploitation des infrastructures et du chantier	2,6	4,5	10,7	11,6	2,3	31,8
Total	38,5	63,3	133,8	140,2	26,0	402,4

Une proportion significative de ces dépenses seront effectuées sur la Côte-Nord. Naturellement, la part relative des dépenses régionales variera selon la nature des travaux à réaliser ainsi que le niveau de compétence et de capacité disponible dans la région. Pour l'instant, il est difficile de statuer précisément sur les deux aspects suivants.

Premièrement, sur le plan des qualifications, près de 70 % de la main-d'œuvre provient de la Côte-Nord. Il est clair que les personnes et les entreprises ayant participé à la réalisation du projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 ont acquis une expérience qui pourrait être profitable lors de la réalisation du projet d'aménagement de la Toulnustouc, compte tenu, entre autres, des similitudes techniques existant entre les deux projets.

Deuxièmement, en ce qui concerne la disponibilité des travailleurs en 2001, plusieurs projets majeurs auront pris ou prendront fin, dont deux des trois chantiers d'Hydro-Québec (Sainte-Marguerite-3 et Manic-2) et celui de Sacopan. Toutefois, le projet d'IOC se poursuivra et il est possible que soit initiée la construction de l'usine Forex. Pour l'instant, la façon dont se déroule ces grands projets laisse croire qu'à moyen terme, il y aura une disponibilité accrue de la main-d'œuvre. Cela semblerait confirmer la tendance de fond observée dans la région au cours des dernières années. En effet, de 1995 à 1998, la baisse d'heures totales travaillées a été supérieure à celle du nombre de travailleurs régionaux dans ce secteur. De plus, les données préliminaires de 1999 montrent que cette tendance s'est poursuivie. La disponibilité des travailleurs de la construction sera vraisemblablement similaire ou supérieure à celle d'aujourd'hui.

Bien que la proportion des dépenses régionales ne soit pas encore connue, on peut en faire une évaluation sommaire en se basant sur l'expérience acquise avec le projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 relativement à des travaux similaires. Les estimations réalisées aux fins de cette évaluation sont toutefois relativement conservatrices. À ce titre, le tableau 15-8 donne la répartition approximative des différentes catégories de travaux selon la part probable de dépenses (main-d'œuvre et achats de biens et services) qui pourraient être faites en région.

Tableau 15-8
Part des dépenses de construction régionales

Catégorie de dépenses	Pourcentage estimé des dépenses régionales				
	Faible (20 %)	Moyenne (40%)	Forte (60 %)	Très forte (80 %)	Complète (100 %)
Infrastructures permanentes					
Centrale (génie civil)		√			
Centrale (génie mécanique et électrique)	√				
Prise d'eau	√				
Galerie d'amenée et conduites forcées		√			
Cheminée d'équilibre		√			
Canal de fuite		√			
Remblais		√			
Arasement du Lac-Sainte-Anne		√			
Évacuateur de crues		√			
Dérivation provisoire		√			
Foresterie					√
Autres infrastructures permanentes		√			
Infrastructures de chantier				√	
Exploitation des infrastructures de chantier				√	
Digue sud-est		√			

Le tableau 15-9 résume les dépenses régionales associées à la phase de construction du projet qui ont été utilisées aux fins de simulation des impacts économiques.

Tableau 15-9
Dépenses régionales attribuables aux activités de construction

Activité	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Infrastructures permanentes						
Somme (M $)	9,1	12,9	46,1	46,5	7,5	118,2
Pourcentage	40	33	37	36	32	36
Infrastructures de chantier						
Somme (M $)	11,1	16,2	–	–	–	27,3
Pourcentage	80	80	–	–	–	80
Exploitation des infrastructures de chantier						
Somme (M $)	2,1	3,6	8,6	9,3	1,8	25,4
Pourcentage	80	80	80	80	**80**	80
Total						
Somme (M $)	22,3	32,7	54,7	55,8	9,4	174,8
Pourcentage	57	52	41	40	36	43

Cette simulation a permis d'évaluer les impacts économiques régionaux des salaires versés et des achats de biens et services effectués durant la phase de construction. Ces estimations sont présentées en termes d'argent et d'emploi (tableau 15-10).

Tableau 15-10
Impacts économiques des activités de construction

Impact	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Sommes (M$)	26,4	39,0	67,3	66,9	11,6	211,2
Directes	15,2	22,3	37,3	38,1	6,4	119,4
Indirectes	7,1	10,4	17,3	17,7	3,0	55,4
Induites	4,0	6,3	12,7	11,1	2,3	36,4
Années-personnes	110,6	173,1	345,5	303,1	62,2	994,6
Directes	70,3	112,4	236,1	198,4	43,1	660,3
Indirectes	24,8	36,4	60,9	62,2	10,4	195,4
Induites	15,5	24,3	48,5	42,5	8,7	139,6

Comme dans le cas du projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3, des mesures d'optimisation seront prises afin de maximiser les sommes dépensées en région et, par conséquent, les impacts économiques du projet sur la Côte-Nord. Entre autres, on formera un « comité des retombées économiques » qui, constitué des principaux intervenants économiques du milieu, permettra de concilier les intérêts mutuels des communautés allochtone et autochtone avec ceux d'Hydro-Québec en matière de développement économique. De plus, on vise à répéter l'expérience positive du projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 en incluant dans les contrats une clause favorisant la sous-traitance régionale.

Durant la phase de construction, le projet devrait générer des retombées économiques de l'ordre de 211 200 000 $ dans la région de la Côte-Nord, dont 119 400 000 $ en impacts directs (figure 15-1). L'ensemble des dépenses associées au projet permettra de maintenir ou de créer de l'emploi à raison d'environ 1 000 années-personnes sur la Côte-Nord de 2001 à 2005, soit 222 par année pour la durée du chantier (quatre ans et demi). Rappelons que ces résultats sous-estiment l'impact global de ces activités, car ils excluent les retombées économiques régionales liées aux activités de planification, aux mesures d'atténuation et aux autres impacts récurrents du projet.

En résumé, l'intensité de l'impact économique du projet sera forte et celui-ci sera essentiellement ressenti durant la phase de construction (tableau 15-11).

Tableau 15-11
Évaluation de l'impact sur les activités de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☐	Régionale ☒
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☒	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Mesures d'optimisation	Formation d'un comité relatif aux retombées économiques ; inclusion d'un clause dans les contrats pour favoriser la sous-traitance régionale.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒

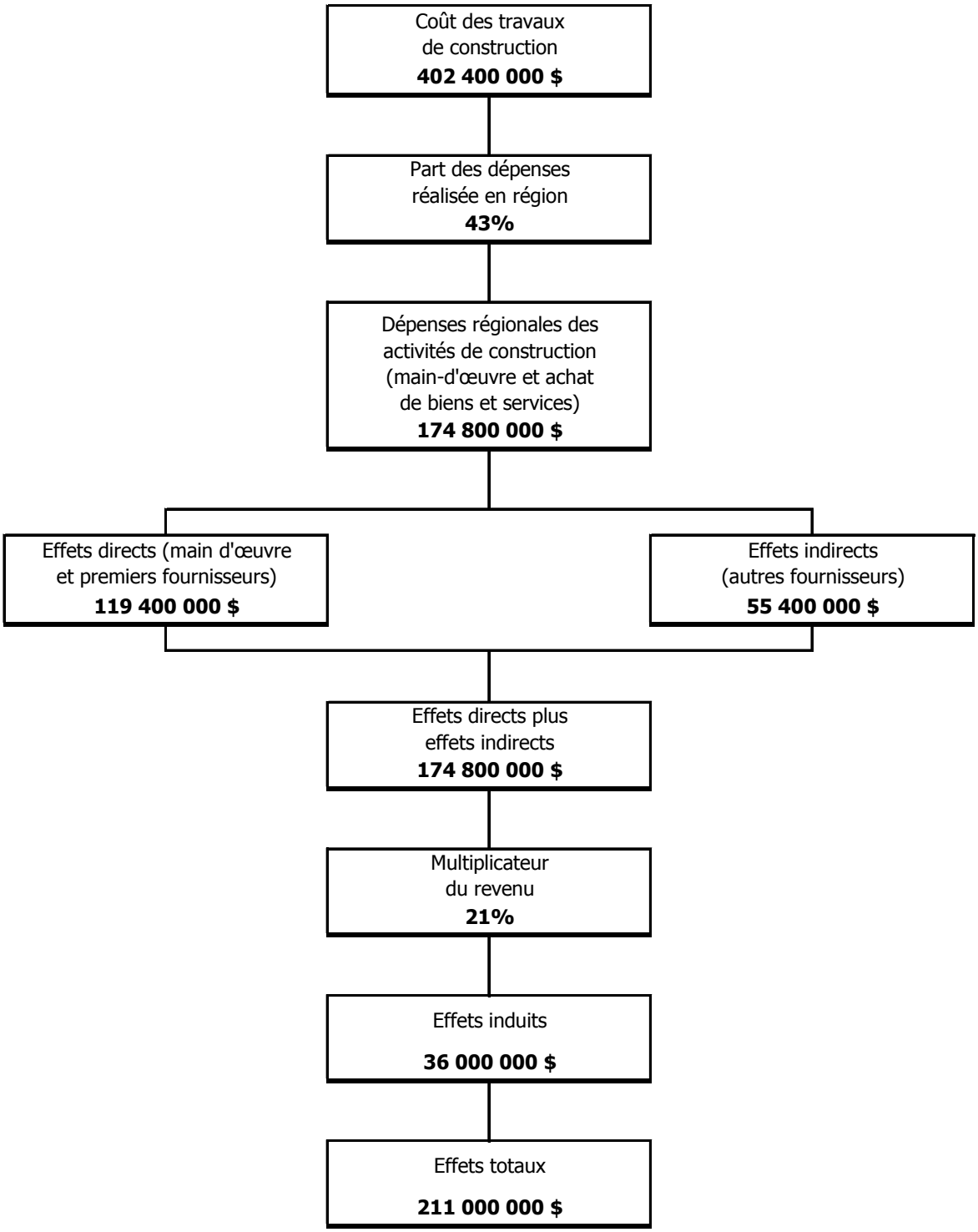


Figure 15-1
Sommaire des impacts économiques prévus sur les dépenses de construction

15.2.2 Phase d'exploitation

Le point de départ de toute analyse d'impact réside dans la ventilation des dépenses réalisées dans un secteur d'activité économique donné, en l'occurrence l'hydroélectricité. En ce qui a trait aux dépenses totales annuelles liées à la phase d'exploitation, la centrale exigera neuf employés pour les opérations, soit deux mécaniciens, deux électriciens, un ingénieur civil, trois opérateurs et un technicien en automatisme. Le tableau 15-12 présente les ressources qu'il faut engager annuellement à ce titre.

Tableau 15-12
Coûts d'exploitation annuels prévus

Nature des coûts	Somme ($)
Main-d'œuvre	450 000
Entretien de la centrale	500 000
Entretien de la route d'accès	1 000 000
Total	1 950 000

Aux fins de simulation des impacts économiques régionaux de ces dépenses, on a retenu les hypothèses suivantes :

- 100 % des salaires sont versés à des travailleurs de la Côte-Nord (450 000 $) ;
- 15 % du budget d'entretien de la centrale est prévu pour la région (75 000 $) ;
- la moitié du budget d'entretien de la route est déboursé en région (300 000 $).

Les résultats de cette simulation sont indiqués au tableau 15-13.

Tableau 15-13
Impacts économiques annuels des activités d'exploitation

Coût	Impact ($)
Direct	587 300
Indirect	272 700
Induit	347 500
Total	1 207 500

Par ailleurs, une fois le projet terminé, le territoire aura subi des modifications importantes liées aux travaux de construction, notamment la présence de nouvelles routes donnant accès à l'aménagement, d'un barrage, d'autres ouvrages et équipements hydroélectriques et d'une ligne de transport. Cette nouvelle configuration pourrait avoir des incidences non négligeables quant aux possibilités d'utilisation du territoire forestier pour les communautés avoisinantes et à des fins touristiques.

Les profits réalisés par les entreprises et les organismes ainsi que par l'exploitation des infrastructures et des ouvrages dont l'existence ou la survie sont tributaires de la réalisation du projet (grâce aux sommes versées pour leur construction ou leur revitalisation à titre de mesure d'atténuation) représentent une autre catégorie d'impacts économiques liés au projet.

Enfin, la dernière catégorie d'impacts liés au projet concerne les progrès (impacts positifs) ou les reculs (impacts négatifs) réalisés, sur le plan du savoir-faire et de la notoriété, par les entreprises qui auront participé à la construction des ouvrages qui n'auraient pas pu s'accomplir autrement.

L'impact du projet sur les activités d'exploitation est jugé moyen (tableau 15-14).

Tableau 15-14
Évaluation de l'impact sur les activités d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesures d'atténuation particulières	Aucune.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

Chapitre 16 Utilisation du territoire

Les méthodes et les inventaires se rapportant à l'utilisation du territoire sont fournies aux annexes S, T, U et V du volume 2.

La MRC de Manicouagan constitue, du point de vue économique, une région-ressources où le territoire est principalement exploité pour sa forêt, son potentiel hydroélectrique et ses attraits récréotouristiques (villégiature, pêche, chasse, etc.).

16.1 Conditions actuelles

16.1.1 Aménagement du territoire actuel et futur

L'aménagement du territoire de la municipalité de comté (MRC) de Manicouagan est une responsabilité partagée par plusieurs intervenants publics. Ceux qui sont le plus directement concernés sont les suivants :

- les mandataires du gouvernement, c'est-à-dire
  - le ministère des Ressources naturelles (MRN), secteur Territoire,
  - le ministère des Ressources naturelles (MRN), secteur Forêts,
  - la Société de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ) ;
- la MRC de Manicouagan.

Chacune de ces entités assume des responsabilités en matière de planification, de gestion et de contrôle du territoire, des activités qu'on y pratique et des ressources qu'il contient.

16.1.1.1 Ministère des Ressources naturelles, secteur Territoire

Principal gestionnaire des terres du domaine public, le secteur Territoire du MRN a la responsabilité de gérer l'attribution de divers droits d'utilisation de ces terres. L'aménagement du territoire public ainsi que la gestion des ressources sont placés sous sa responsabilité.

Les interventions du ministère traduisent les orientations du gouvernement du Québec en matière d'aménagement du territoire. Elles s'appuient notamment sur la volonté clairement exprimée d'assurer la mise en valeur intégrée des ressources du milieu et l'utilisation polyvalente du territoire québécois. Pour ce faire, le ministère préconise une approche de gestion globale et de concertation avec ses partenaires (autres mandataires du gouvernement, MRC, municipalités, etc).

L'essentiel des orientations gouvernementales est consigné dans le *Plan d'affectation des terres du domaine public* (PATDP) et dans le *Plan régional de développement de la villégiature* (PRDV).

16.1.1.1.1 Affectation des terres du domaine public

Le *Plan d'affectation des terres du domaine public* (PATDP, 1994) subdivise le domaine foncier provincial en unités d'affectation territoriale ; à chacune de ces unités correspond une vocation spécifique. L'émission de titres fonciers et de droits d'exploitation des ressources ainsi que la macro-planification des usages sont dictées par la fonction dominante de chacune des unités. Le plan d'affectation pour la Côte-Nord est actuellement en révision au MRN.

La zone d'influence est comprise dans une « unité forestière de production », dont la vocation principale est le prélèvement de la matière ligneuse. Bien que l'objectif d'une telle affectation soit sans équivoque, l'exploitation doit cependant se faire dans le respect des autres activités pratiquées en milieu forestier.

Le PATDP fait par ailleurs état de l'existence d'un projet de réserve écologique dans les limites de la zone d'étude régionale. Ce projet, qui porte le nom de Paul-Provencher, concerne un site d'environ 5 100 ha s'étendant au nord du lac Fléché, à moins de 20 km à l'ouest de la rivière Toulnustouc (carte A, en pochette). L'objectif de la création d'une réserve écologique à cet endroit est la protection des principales caractéristiques écologiques représentatives de la région écologique de la rivière Toulnustouc de la zone boréale inférieure, une région dominée par les pessières à épinette noire et les sapinières à épinette noire. Le territoire en question, objet d'un projet qui date de plus d'une dizaine d'années, est toujours à l'étude à la Direction du patrimoine écologique et du développement durable (DPEDD) du ministère de l'Environnement du Québec (MENV). Il fait partie du groupe de territoires que le MENV prévoit constituer officiellement en réserve écologique au cours de la programmation quinquennale 2001-2006 (Guy Paré, DPEDD, comm. pers.).

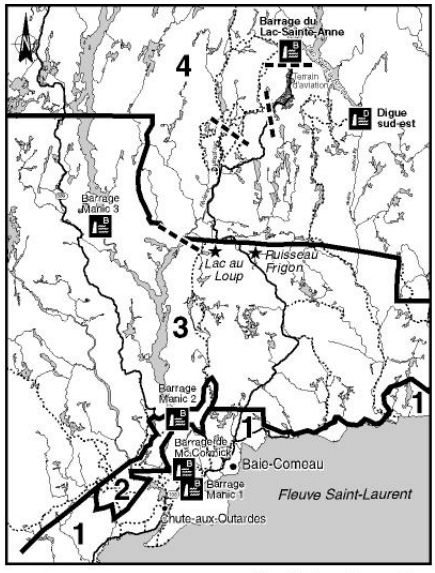
En vertu de la *Loi sur les réserves écologiques* (L.R.Q., c.R-26.1, art. 6), y sont interdits, à moins que le ministre de l'Environnement ne les autorise par écrit et aux conditions qu'il fixe, les activités d'exploration et d'exploitation minières, gazières ou pétrolières, de recherche de saumure ou de réservoir souterrain, de prospection, fouille ou sondage lorsque ces activités nécessitent du décapage, du creusage de tranchées, de l'excavation ou du déboisement, les activités d'aménagement forestier, les travaux de terrassement ou de construction, les activités agricoles, industrielles ou commerciales ainsi que toute autre activité que peut prohiber le gouvernement par voie réglementaire.

16.1.1.1.2 Développement de la villégiature

Le *Plan régional de développement de la villégiature* (PRDV) constitue le cadre de planification sur lequel s'appuie la mise en valeur des terres publiques à des fins récréatives. En vigueur depuis avril 1998, l'actuel PRDV Côte-Nord devrait être révisé d'ici deux ans ; il établit un zonage au lac Amariton pour la protection de la ouananiche.

Pour l'essentiel, le PRDV balise le processus d'émission de baux de villégiature sur le territoire. Un zonage du territoire régional permet, en effet, de définir les secteurs au sein desquels la villégiature est permise et d'établir les conditions particulières d'implantation (concentrée, dispersée, etc.) en fonction des critères suivants :

- accessibilité du territoire ;
- caractéristiques de l'occupation existante ;
- état de la demande ;
- disponibilité d'espaces (ayant le potentiel pour accueillir un type donné de villégiature).



Territoires de gestion

La zone régionale recoupe des territoires de gestion 1, 2, 3 et 4.

Les territoires de gestion 1 et 2 correspondent, à peu de choses près, aux territoires municipalisés qu'on retrouve en bordure du Saint-Laurent. Le potentiel récréatif y est déjà fortement sollicité et les espaces non occupés et propices à l'établissement se font plutôt rares. Il n'y a plus aucune attribution de baux de villégiature sur ces deux territoires.

Le territoire de gestion 3 s'étend approximativement de la limite nord de la ville de Baie-Comeau (à la limite des territoires de gestion 1 et 2) jusqu'à la hauteur de la rivière Pistuacanis. À l'intérieur de celui-ci, la villégiature dispersée est autorisée mais le nombre de places intéressantes pour ce type de villégiature est assez limité. Parmi les sites de villégiature figurant au PRDV, il faut mentionner ceux du ruisseau Frigon et du lac au Loup, situés à la hauteur du kilomètre 60 de la route du lac Sainte-Anne.

Le territoire de gestion 4, qui comprend le reste du territoire situé au nord de la rivière Pistuacanis, est le plus ouvert à la villégiature. Le MRN y accorde à la demande, dans le respect des conditions d'établissement évoquées précédemment, des baux en villégiature dispersée. Ce territoire ne fait donc pas l'objet d'une planification particulière.

Les représentants du MRN indiquent que la demande pour la villégiature connaît un certain ralentissement. L'émission de baux de villégiature dans la MRC de Manicouagan est surtout concentrée, pour le moment, le long de l'axe de la route 389.

16.1.1.2 Ministère des Ressources naturelles, secteur Forêts

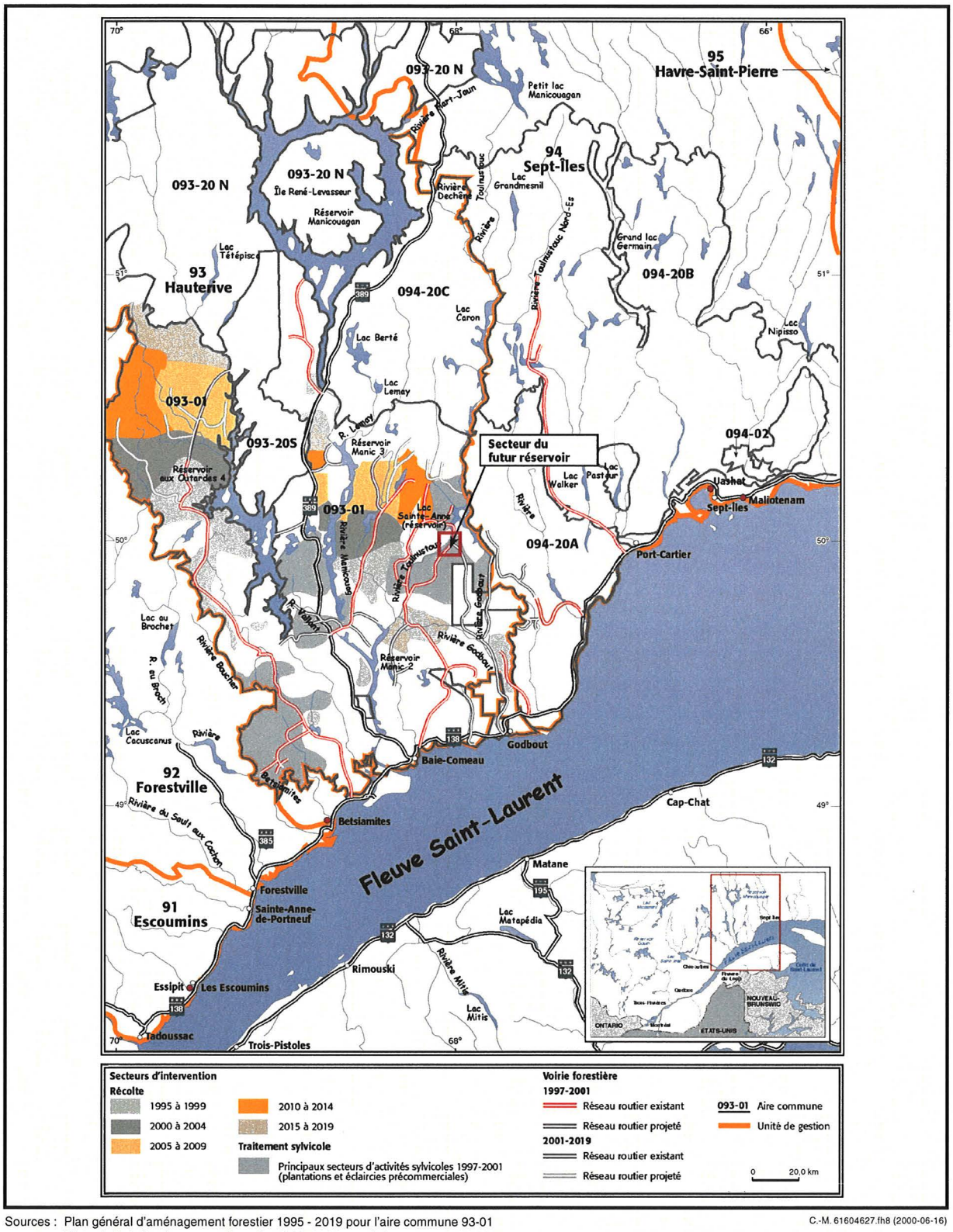
En forêt publique, la planification des interventions est basée sur la possibilité annuelle de coupe et elle est fixée par le secteur Forêts du MRN. L'attribution de volumes de bois se fait par l'entremise d'un contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF).

Pour les fins de cette planification, le domaine forestier provincial est subdivisé en unités de gestion et en aires communes. La zone régionale recoupe les unités de gestion 93 (Hauterive) et 94 (Sept-Îles) ; la zone d'influence du projet recoupe, quant à elle, l'aire commune 093-01. Pour cette aire commune, des objectifs d'aménagement sont fixés afin de maintenir, voire d'améliorer, le rendement annuel de la forêt. Le détail de ces calculs est présenté à l'intérieur d'un *Plan général d'aménagement forestier* (PGAF).

Actuellement, seul le PGAF de l'aire commune 093-01 est en vigueur ; celui-ci couvre une période de 25 ans s'étendant de 1995 à 2019. Ce plan est actuellement en révision et une version préliminaire a été déposée vers la fin de l'année 1999 au MRN (Baie-Comeau) pour être approuvée.

La carte 16-1 illustre les secteurs où l'industrie forestière prévoit intervenir d'ici 2019. Ces renseignements sont tirés des PGAF actuellement en préparation ; les secteurs d'intervention projetés pour les deux aires communes ont donc été localisés en fonction de la plus récente planification. Selon les avis recueillis auprès des principaux intéressés, il est peu probable que cette information sera modifiée de façon significative même si les PGAF n'ont pas encore été approuvés par le MRN.

Dans le secteur du futur réservoir, les seules interventions forestières prévues à court terme se limiteront à des travaux sylvicoles liés à la remise en production de certains lieux et à l'entretien de la régénération naturelle et artificielle. Par ailleurs, aucune récolte de bois n'est planifiée dans cette partie du territoire. En fait, les secteurs convoités pour la récolte au cours des 25 prochaines années se trouvent plutôt au centre et à l'ouest de l'aire commune 093-01.



Sources : Plan général d'aménagement forestier 1995 - 2019 pour l'aire commune 93-01
Plan général d'aménagement forestier 1999- 2024 pour l'aire commune 94-20

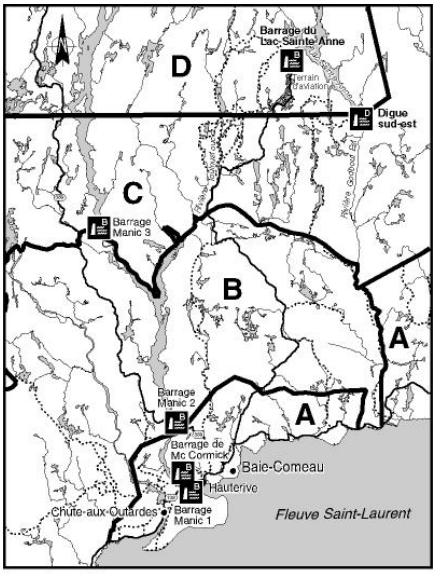
C.-M. 61604627.fh8 (2000-06-16)

Carte 16-1 Interventions forestières actuelles et projetées

L'accès aux futurs secteurs de récolte se fera principalement par la route 389 et les chemins forestiers existants ou projetés à l'est de la rivière Manicouagan. Néanmoins, il est possible qu'au cours de la période quinquennale de 2010 à 2014, une partie des bois récoltés transite par la route du lac Sainte-Anne, à l'est de la rivière Toulnustouc.

16.1.1.3 Société de la Faune et des Parcs du Québec

Les responsabilités de la Société de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ) en matière de planification territoriale sont, pour l'essentiel, rattachées à l'exploitation des ressources fauniques et à la maximisation de son apport économique. Les orientations et les actions de la FAPAQ sont énoncées dans deux documents, le *Plan de consolidation et de développement de la pourvoirie* et la *Politique des zones d'exploitation contrôlées,* qui constituent ses principaux outils de gestion et de planification.



Zones du *Plan de consolidation et de développement de la pourvoirie*

Le *Plan de consolidation et de développement de la pourvoirie* subdivise le territoire public en quatre zones distinctes marquées A, B, C et D du littoral vers l'arrière-pays.

La zone A est désignée zone « péri-urbaine ». À l'intérieur des limites de cette zone, la FAPAQ ne prévoit aucun développement de pourvoirie.

La zone B, dite « banlieue récréative », est actuellement utilisée de manière assez intensive à des fins de villégiature. Elle n'est pas considérée comme propice au développement de la pourvoirie. Toutes les pourvoiries avec droits exclusifs que compte actuellement la zone régionale se trouvent dans les limites de la zone B (carte A en pochette).

La zone C s'étend approximativement du secteur des pourvoiries avec droits exclusifs déjà existantes jusqu'au lac Sainte-Anne. Ce territoire bénéficie d'un assez bon accès routier mais se trouve relativement loin pour la pratique d'activités quotidiennes de chasse ou de pêche. Le potentiel faunique de cette zone pourrait permettre l'implantation de pourvoiries sans droits exclusifs.

La zone D débute au lac Sainte-Anne et s'étend vers le nord. Cette zone est considérée comme sous-exploitée à ce moment-ci, en raison, notamment, des difficultés d'accès par la route ; elle pourrait donc supporter l'établissement de nouvelles pourvoiries avec droits exclusifs. La FAPAQ a d'ailleurs défini, à l'intérieur de cette zone, certaines aires propices au développement de la pourvoirie. Il y a actuellement deux aires propices au développement de la pourvoirie dans la zone régionale (carte A en pochette) : d'abord, l'aire B.1.1 (à la hauteur du lac Capaotigamau) puis l'aire B.1.2 (à la hauteur des lacs Lemay, Aguenier et Brook).

D'autre part, il apparaît peu probable que la zone régionale soit retenue pour l'établissement de nouvelles zecs dans les années à venir.

16.1.1.4 Municipalité de comté de Manicouagan

La MRC de Manicouagan a adopté un premier schéma d'aménagement en mai 1988. Ce schéma avait notamment pour objet la coordination des interventions de tous les intéressés (mandataires du gouvernement, municipalités, exploitants, personnes) au regard de la détermination et de la concrétisation des différentes utilisations du territoire. En 1990, la MRC adoptait une réglementation d'urbanisme pour son territoire non organisé (TNO) de Rivière-aux-Outardes.

Actuellement, la MRC procède à la révision de son schéma d'aménagement initial. Un premier pas en ce sens a été franchi en 1995 avec l'adoption du *Document sur les objets de la révision* (DOR). Compte tenu de l'évolution rapide de la problématique liée à l'aménagement du territoire, le DOR lui-même est actuellement remis en question. Les nouvelles orientations de la MRC ne sont donc pas encore arrêtées ; toutefois, les représentants de la MRC indiquent qu'une de ces orientations conduira à un appui explicite à la réalisation du projet.

Par ailleurs, certaines des positions exprimées dans le schéma d'aménagement initial seront revues pour qu'elles reflètent mieux le contexte de planification actuel. À titre d'exemple, la MRC entend modifier sa position quant au développement de nouvelles pourvoiries sur son territoire, estimant que la concurrence déjà élevée dans ce domaine hypothèque la rentabilité des équipements existants.

La MRC entend aussi appuyer de manière concrète la mise sur pied d'un réseau de parcs régionaux. Celui-ci comprendrait ultimement les composantes suivantes : le Parc naturel de Pointe-aux-Outardes et le Parc des Monts Groulx, tous deux situés hors de la zone d'étude du projet, et le Parc Boréal du Saint-Laurent[27], à l'ouest de la route du lac Sainte-Anne (carte A en pochette). Dans ce dernier cas, le territoire de 127 km^2 visé pour l'implantation du parc régional fait depuis peu l'objet d'un règlement de contrôle intérimaire.

L'adoption d'un schéma d'aménagement révisé, le PSAR-1, est prévue au plus tôt pour mars 2001. Dans l'intervalle, le schéma d'aménagement initial, qui date de 1988, continue de s'appliquer intégralement. Il en va d'ailleurs ainsi du règlement d'urbanisme du TNO de Rivière-aux-Outardes. Ces documents n'autorisent aucune intervention d'aménagement dans les zones de marnage des réservoirs et autour des ouvrages hydroélectriques, ils préconisent le maintien des anciens barrages sur les rivières à saumon et favorisent toute autre forme d'intervention apte à remettre ces rivières en état de production.

[27] Ce projet concerne de façon plus particulière la ville de Baie-Comeau, la corporation municipale de Franquelin et le territoire non organisé de Rivière-aux-Outardes, tous trois regroupés sous l'appellation de Corporation Plein Air Manicouagan. Un plan directeur a été préparé au printemps 1998 (Groupe Gestion CRENO, 1998).

16.1.2 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites

Les ouvrages prévus se trouveront à l'intérieur de la réserve à castor Bersimis (carte A en pochette). D'une superficie de 82 600 km^2, cette réserve englobe les bassins des rivières Manicouagan, aux Outardes et Betsiamites. Elle est subdivisée en 87 lots de piégeage qui sont répartis entre les familles de la communauté de Betsiamites. À l'intérieur de ces lots, les Montagnais s'adonnent en exclusivité au piégeage, alors que la pêche et la chasse demeurent accessibles aux allochtones.

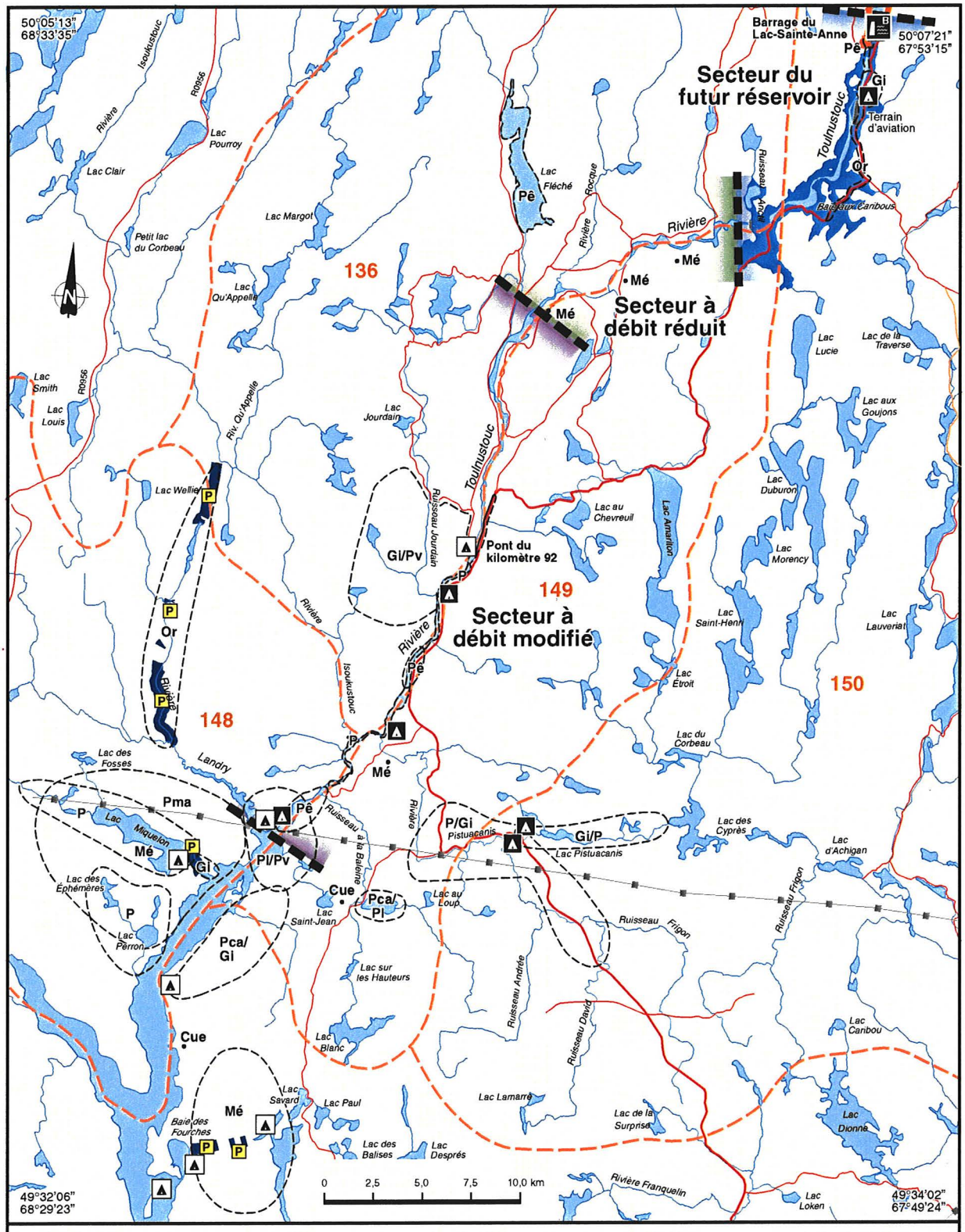
Le mode actuel de répartition territoriale emprunte à la fois au système des lots de piégeage, mis en place par les autorités gouvernementales dans les années 40 et 50, et à celui des territoires de chasse familiaux, qui fonctionne selon un modèle de gestion plus ancien. Les lots ou les territoires familiaux se transmettent généralement selon le principe de la filiation patrilinéaire mais, dans certains cas, des responsables peuvent choisir un mode de transmission différent afin de favoriser l'occupation du territoire.

L'utilisation du territoire répond à des intérêts et à des besoins multiples qui peuvent être d'ordre économique, culturel ou récréatif. Cependant, la baisse du prix des fourrures et l'augmentation du coût d'exploitation font en sorte que la recherche de revenus anime de moins en moins les utilisateurs.

La zone d'influence recoupe quatre lots de piégeage (carte 16-2 et carte A en pochette) :

- le lot 136 couvre le bassin supérieur de la rivière Toulnustouc, longeant sa rive ouest à partir du rapide des Crans Serrés jusqu'à l'embouchure de la rivière Pistuacanis ;
- le lot 148 est limité au sud par le réservoir Manic 2, à l'ouest par le réservoir Manic 3, au nord par le lac Smith (lot 136) et à l'est par la rivière Toulnustouc ;
- les lots 149 et 150 comprennent le bassin inférieur de la rivière Toulnustouc.

  Ces lots forment deux entités distinctes sur la carte officielle de la réserve à castors Bersimis, mais correspondent à un seul territoire familial pour les Montagnais. Considérés distinctement, leur frontière mutuelle suit la chaîne des lacs La Barderie, Saint-Henri, Morency et Lucie. Au sud, ces lots sont bornés par le lac de la Surprise et au nord par le lac Sainte-Anne. À l'est, ils sont délimités par la rivière Godbout et à l'ouest, par la rivière Toulnustouc.



— — —	Lot de piégeage	P	Piégeage (castor, martre, etc...)	Or	Chasse à l'orignal
150	Numéro du lot de piégeage	Pma	Piégeage de la martre	Gi	Chasse au petit gibier
▲	Site de campement principal actif	Pca	Piégeage du castor	Pê	Pêche
△	Site de campement secondaire actif	Pl	Piégeage de la loutre	Cue	Cueillette de fruits sauvages
P	Portage	Pv	Piégeage du vison	Mé	Cueillette de plantes médicinales
------	Aire d'exploitation faunique				

C.-M. 61604628.fh8 (2000-06-26)

Carte 16-2 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites

Sur le territoire, on dénombre trois catégories d'utilisateurs : les piégeurs, les chasseurs-pêcheurs et les visiteurs. Les piégeurs exploitent la plus grande variété de ressources, alors que les deux autres groupes s'intéressent plus spécifiquement à certaines activités telles que la chasse au gros gibier, la chasse au petit gibier, la pêche, la cueillette et les activités récréatives.

Au total, une trentaine d'utilisateurs fréquentent la zone d'influence. De ce nombre, sept piégeurs plus un nombre indéterminé de chasseurs-pêcheurs exploitent annuellement la rivière Toulnustouc et ses abords.

La route du lac Sainte-Anne, qui n'est pas entretenue pendant l'hiver, offre un accès relativement aisé au territoire pendant les autres saisons. Pour atteindre les lots 136 et 148, les utilisateurs traversent la rivière Toulnustouc en canot ou franchissent en véhicule tout-terrain (VTT) le pont endommagé qui se trouve au kilomètre 92. À partir de Betsiamites, trois heures de transport sont nécessaires pour se rendre dans la partie nord de la zone d'influence (barrage du Lac-Sainte-Anne) et une heure et demie pour atteindre sa partie sud (point de confluence des rivières Isoukustouc et Toulnustouc).

Les utilisateurs pratiquent la chasse à la perdrix et au lièvre, la pêche à l'omble de fontaine, au touladi, au grand brochet et au grand corégone ainsi que le piégeage du castor, de la martre, de la loutre, du vison, de la belette et du rat musqué. L'exploitation des ressources s'effectue principalement pendant l'automne, saison par excellence du piégeage, et pendant l'été, caractérisé par la pratique de la pêche. Tous les utilisateurs interrompent leurs activités pendant l'hiver. Depuis 1990, un seul d'entre eux s'est rendu sur le territoire au printemps et ce, pour y chasser le gros gibier (ours et orignal).

Les aires d'activité sont choisies en fonction de leur proximité des voies de circulation : la route du lac Sainte-Anne, la rivière Toulnustouc et ses affluents. La portion du territoire étudié où l'exploitation s'est révélée la plus intensive correspond au tronçon inférieur de la rivière Toulnustouc, compris entre le pont du kilomètre 92 et l'embouchure de la rivière Landry (carte 16-2). Trois activités y sont pratiquées : la pêche au grand brochet, le piégeage du castor, de la loutre et du vison ainsi que la chasse au petit gibier. Des activités de pêche ont également lieu au lac Fléché (touladi) et à l'aval immédiat du barrage du Lac-Sainte-Anne (omble de fontaine). Aux abords de la route du lac Sainte-Anne, dans les environs de la rivière Pistuacanis, les utilisateurs piègent les animaux à fourrure et chassent le petit gibier.



Camp autochtone

Neuf sites de campement ont été répertoriés : six principaux[28] et trois secondaires[29] (carte 16-2). Ces endroits sont tous établis près de la route du lac Sainte-Anne ou des aires exploitées, à l'abri d'un couvert forestier. Un seul de ces sites comporte un camp en bois rond, tous les autres étant aménagés pour recevoir une tente.

Les sites de campement principaux sont situés à l'embouchure de la rivière Landry, sur la rive est de la rivière Toulnustouc, en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne, et sur le bord de la route du lac Sainte-Anne. Les sites de campement secondaires se retrouvent au sud du lac Miquelon, à l'embouchure de la rivière Landry, sur la rive ouest de la rivière Toulnustouc, et à 2,5 km du camp principal.

16.1.3 Utilisation du territoire par les populations allochtones

L'utilisation récréotouristique de la zone d'influence prend diverses formes, dont les plus fréquentes sont la villégiature, la pêche et la chasse. Ces activités sont pratiquées en territoire libre. La pêche et la chasse peuvent également être pratiquées sur les territoires des pourvoiries avec droits exclusifs situées dans la partie sud de la zone régionale, de part et d'autre de la route du lac Sainte-Anne, à la hauteur des kilomètres 40 et 50 (carte A en pochette).

La pêche récréative et la chasse sportive constituent les principales activités d'exploitation des ressources fauniques pratiquées sur la Côte-Nord (région 09). Les données relatives au nombre de permis vendus pour l'une et l'autre de ces activités permettent de tracer un portrait sommaire de l'importance de celles-ci pour ses résidants.

En 1998, le ministère de l'Environnement et de la Faune a délivré 33 959 permis aux pêcheurs de la région 09, soit 4,4 % du nombre de permis délivrés pour l'ensemble du Québec. Le taux de participation régionale calculé sur la population totale de la Côte-Nord en 1996, soit 96 071 personnes, était alors de 35 %. En appliquant ce taux à la population totale de la MRC de Manicouagan, soit 36 271 personnes, on estime que le contingent de pêcheurs compte un peu plus de 12 500 adeptes.

Le nombre total de permis de pêche délivrés dans la région de la Côte-Nord est en constante régression. En effet, il a diminué de 11 % depuis 1994, année où il s'établissait à 38 309. Cette situation n'est toutefois pas unique à cette région puisque, entre 1994 et 1998, le nombre total de permis de pêche délivrés dans l'ensemble du Québec a diminué de 4 %. Ainsi, la diminution enregistrée sur la Côte-Nord est environ trois fois plus importante que celle observée dans l'ensemble du Québec.

[28] Deux de ces sites étaient inactifs au moment de l'enquête ethnographique.

[29] Quatre autres sites de campement secondaires sont situés sur les rives du réservoir Manic 2 et au lac Savard.

Selon les résultats d'une enquête menée en 1985 sur la pêche récréative au Québec, près de 62,5 % des jours-pêcheurs sur la Côte-Nord étaient consacrés à la capture de l'omble de fontaine. Toujours selon cette enquête, plus des deux tiers des jours-pêcheurs dans cette région s'effectuaient en territoire libre, c'est-à-dire sur les plans d'eau du domaine public, hors des territoires à statut particulier (pourvoirie avec ou sans droits exclusifs ou zone d'exploitation contrôlée).

Le nombre total de permis de chasse délivrés pour le petit gibier, le cerf de Virginie, l'ours noir, le caribou et l'orignal dans la région de la Côte-Nord en 1998 était de 26 710, soit 5,5 % du nombre de permis délivrés dans l'ensemble du Québec. Le taux de participation régionale était alors de 27,8 %. En appliquant ce taux à la population totale de la MRC de Manicouagan, on obtient un nombre approximatif de 10 100 chasseurs.

Comme dans le cas de la pêche, le nombre de chasseurs dans la région de la Côte-Nord a connu une forte décroissance entre 1994 et 1998. Ainsi, le nombre total de permis délivrés a régressé d'un peu plus de 4 000, ce qui représente une diminution de 13 %. Cette situation reflète assez bien la situation de l'ensemble du Québec, où une diminution de l'ordre de 8 % a été enregistrée au cours de la même période.

La caractérisation de l'utilisation récréotouristique de la zone d'influence par les populations allochtones s'appuie non seulement sur les observations effectuées sur le terrain, mais surtout sur les résultats obtenus grâce à des enquêtes effectuées auprès des détenteurs de baux de villégiature et des utilisateurs occasionnels de cette zone.

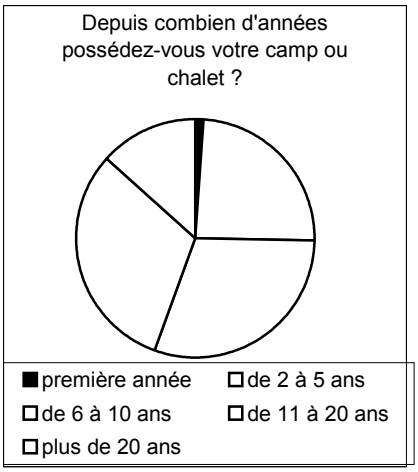
Au total, 83 des 154 détenteurs de baux de villégiature contactés, soit près de 54 %, ont collaboré à l'enquête. Les renseignements recueillis pour chacun des répondants portaient sur la propriété, la fréquentation du camp ou du chalet, le choix de l'emplacement, les accès au camp ou au chalet, les activités pratiquées, enfin, l'appartenance à une association ou à un groupe de villégiateurs. Quant aux utilisateurs occasionnels rencontrés à la guérite de la Corporation de la route du lac Sainte-Anne, 71 des 167 personnes ayant accepté de recevoir un questionnaire détaillé, soit 42,5 %, ont contribué à l'enquête. Les données pertinentes sur l'utilisation du territoire et les activités de ces utilisateurs récréotouristiques dans la zone d'influence portaient, quant à elles, sur les modes d'hébergement, le choix de l'emplacement, les itinéraires empruntés pour accéder au territoire, les activités pratiquées, les habitudes de pêche et de chasse, de même que l'appartenance à une association ou à un groupe de villégiateurs.

16.1.3.1 Villégiature



Chalet à proximité de la route du lac Sainte-Anne

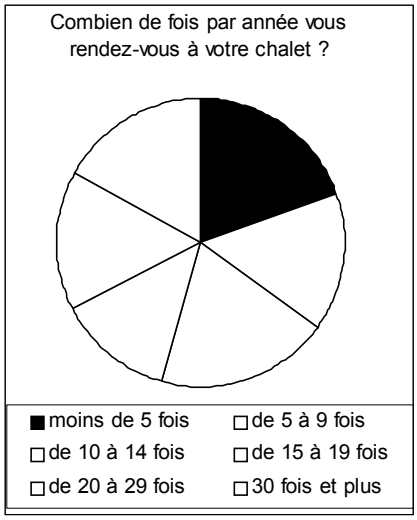
La pratique de la villégiature est une des principales activités des utilisateurs présents dans les limites de la zone d'influence. Ainsi, on y dénombre un total de près de 140 chalets (cartes A, B et C en pochette) ce qui, pour une utilisation de type villégiature dispersée, est relativement dense. Ces chalets se retrouvent en majorité à proximité de lacs et de cours d'eau (rivière Toulnustouc, secteur du lac au Chevreuil, ruisseau et lac Jourdain, rivière Pistuacanis, lac Provencher et lac du Grand Épervier) et près d'une trentaine se situent à proximité immédiate de la route du lac Sainte-Anne, entre les kilomètres 0 et 93. Ces chalets sont surtout concentrés dans les 30 premiers kilomètres de la route. Pour ce qui est des autres chalets, il s'agit de villégiature forestière, c'est-à-dire non riveraine, vraisemblablement liée à la pratique de la chasse au petit et au gros gibier. Un peu plus d'une douzaine de chalets sont situés dans les limites du secteur du futur réservoir.



L'enquête menée en 1999 auprès des détenteurs de baux de villégiature concernés par le projet a permis d'en apprendre plus sur la pratique de la villégiature dans la zone d'influence. Plus de 44 % des répondants possèdent leur chalet depuis 11 ans et plus ; dans 13 % des cas, les chalets ont même été construits il y a plus de 20 ans. Cette situation explique notamment le profond attachement au territoire et au site d'établissement exprimé par les villégiateurs présents lors des rencontres d'information et de consultation menées par Hydro-Québec.

La plupart des répondants (67 %) se disent propriétaire unique de leur chalet. Dans le cas des copropriétaires, le chalet est en majorité partagé avec une seule autre personne, habituellement un membre de la famille immédiate ou un ami.

Dans 72 % des cas, il s'agit de chalets construits par les villégiateurs eux-mêmes ; près d'un villégiateur sur deux (48 %) a effectué des rénovations ou des transformations importantes à son chalet depuis sa construction ou son acquisition. Par ailleurs, plusieurs de ces chalets sont dotés de bâtiments et d'équipements auxiliaires tels que garage, hangar à bateau, remise ou quai. L'approvisionnement en eau domestique se fait notamment à partir de sources existantes ou directement d'un plan d'eau (lac, ruisseau, rivière) ; dans le cas de l'eau de consommation, plusieurs utilisateurs s'en remettent à de l'eau embouteillée.



L'intensité de la fréquentation varie beaucoup suivant les répondants. Ceux qui s'y rendent plus de 15 fois par an en moyenne comptent pour près de la moitié des répondants (46 %). Près de 20 % des répondants s'y rendent même plus de 30 fois par an. Les chalets sont utilisés de façon régulière par une à trois personnes dans 44 % des cas et par quatre personnes et plus dans 39 % des cas.

Le choix de l'emplacement repose dans une proportion de 93 % sur le potentiel de pêche et l'environnement immédiat. Seulement 52 % des répondants indiquent avoir voulu profiter du potentiel qu'offre le secteur pour la chasse. L'isolement du secteur et la facilité d'accès sont également des facteurs de choix pour près d'un utilisateur sur deux.

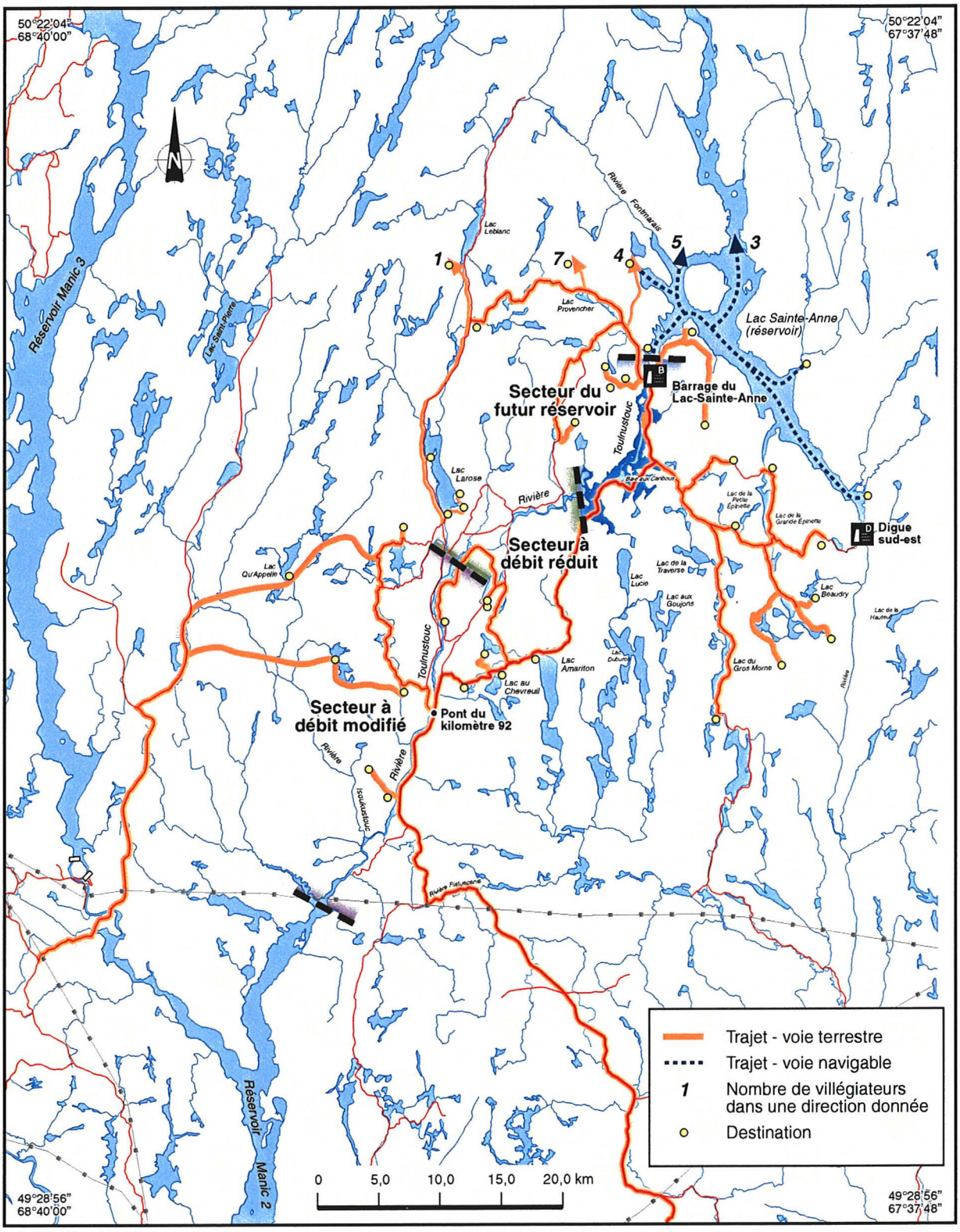
L'accès au chalet se fait majoritairement en véhicule automobile, camionnette et véhicule à quatre roues motrices ; dans certains cas, les villégiateurs utilisent également des VTT ou une embarcation pour compléter le trajet. Le réseau de chemins forestiers permet aux utilisateurs d'atteindre les secteurs de villégiature les plus éloignés. Près de 40 % des répondants ont indiqué se rendre à leur chalet en motoneige en période hivernale. L'itinéraire privilégié par les villégiateurs est évidemment la route du lac Sainte-Anne, qui donne accès à l'ensemble de la zone d'influence.


Route du lac Sainte-Anne

Lors de l'enquête, peu de répondants ont affirmé franchir la rivière Toulnustouc d'une façon ou d'une autre (barrage du Lac-Sainte-Anne, pont du kilomètre 92, chaloupe à moteur, canot, ponton) afin d'accéder à la rive droite de celle-ci et au lac Sainte-Anne. Selon les renseignements recueillis lors des rencontres avec les représentants d'Hydro-Québec, il s'agirait toutefois d'un comportement plus fréquent. Ainsi, 42 villégiateurs ont indiqué, lors de ces rencontres, utiliser le barrage du Lac-Sainte-Anne pour franchir la rivière ; de ce nombre, 22 répondants utilisaient auparavant le pont du kilomètre 92 (carte 16-3).

16.1.3.2 Pêche en territoire libre

La pêche constitue l'activité préférée des villégiateurs et des utilisateurs occasionnels consultés (98 % pour chacun des groupes). La quasi-totalité de ceux-ci affirment que la pêche est la seule activité qu'ils pratiquent de façon régulière année après année. Bien que la pêche se pratique également sur le lac Sainte-Anne et sur la rivière Toulnustouc, c'est surtout sur les lacs des territoires adjacents, donc à proximité des chalets, qu'on retrouve le plus fort contingent de pêcheurs.



C.-M. 61604629.fh8 (2000-06-16)

Carte 16-3 Trajets empruntés pour accéder aux camps et aux chalets

Les campagnes de dénombrement aérien effectuées en juillet, en août et en septembre 1999 n'ont pas permis de recenser un nombre important de pêcheurs sur la rivière Toulnustouc, confirmant ainsi les résultats de l'enquête. Par ailleurs, les renseignements obtenus indiquent que le début de la saison de la pêche (fin mai-début juin) est caractérisé par une fréquentation beaucoup plus intensive de la rivière Toulnustouc, notamment dans le tronçon immédiatement en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne, soit dans les limites du secteur du futur réservoir.

C'est également dans ce tronçon de la rivière que le plus grand nombre d'emplacements de pêche a été relevé. En effet, sur une distance d'environ 12 km, les dénombrements aériens ont permis de repérer 24 emplacements distincts (cartes B et C en pochette). Plus de 50 % de ceux-ci sont situés entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et un point situé à la hauteur du terrain d'aviation.

Les pêcheurs, qu'ils soient villégiateurs ou excursionnistes, sont des utilisateurs réguliers du territoire étudié. Dans le cas des villégiateurs, 60 % y pêchent depuis plus de 10 ans ; ce chiffre atteint 64 % dans le cas des excursionnistes. Près du quart des pêcheurs s'y rendent depuis plus de 20 ans. Ces pêcheurs sont particulièrement fidèles au territoire que couvre la zone d'influence, une minorité de ceux-ci affirmant pêcher également dans les zecs, les réserves fauniques, les pourvoiries et les autres lieux de pratique de cette activité.

Au cours de la dernière saison, une majorité de pêcheurs a pratiqué cette activité à au moins cinq reprises ; 56 % des villégiateurs et 43 % des excursionnistes s'adonnent à la pêche au moins dix fois par an.

L'omble de fontaine constitue l'espèce la plus recherchée par la quasi-totalité des pêcheurs, l'omble chevalier et le grand brochet venant respectivement en deuxième et en troisième places, loin derrière. L'atteinte du quota autorisé ne semble pas poser de problème. Près d'un répondant sur trois est toutefois d'avis que la qualité de la pêche est en régression depuis trois ans. Les causes invoquées le plus souvent sont la surpêche, l'accès trop facile à certains plans d'eau et les variations de niveau du lac Sainte-Anne (fréquence, ampleur, coïncidence avec la fraie).

16.1.3.3 Chasse en territoire libre

Dans la zone d'influence, la chasse au gros et au petit gibier se pratique par un nombre moins important d'utilisateurs du territoire que la pêche, tant chez les villégiateurs que chez les excursionnistes. Pour chacun de ces groupes, le nombre de chasseurs de petit gibier est d'environ 10 % plus élevé que le nombre de chasseurs de gros gibier.

Selon les données du Système d'information sur la grande faune de la FAPAQ, 66 orignaux ont été enregistrés par les chasseurs sportifs de 1990 à 1999 dans une zone de 700 km^2 entourant le secteur du futur réservoir. De ce nombre, trois orignaux seulement ont été enregistrés au début des années 90 dans le secteur du futur réservoir.

Comme dans le cas de la villégiature et de la pêche, plus de la moitié des répondants pratiquent la chasse depuis plus de 10 ans ; un peu plus d'un répondant sur cinq la pratique même depuis plus de 20 ans. Tout comme dans le cas des pêcheurs, les chasseurs demeurent fidèles au territoire que couvre la zone d'influence, une minorité de ceux-ci affirmant chasser également dans les zecs, les réserves fauniques, les pourvoiries et les autres lieux de pratique de cette activité.

Tant chez les villégiateurs que chez les excursionnistes, la pratique de la chasse se fait de façon relativement intensive ; près de 25 % des utilisateurs consultés indiquent chasser à plus de cinq reprises, ce qui est beaucoup compte tenu de la durée de la saison de chasse. Dans le cas des villégiateurs, plus du tiers des répondants pratiquent la chasse durant plus de 20 jours au total. Les groupes de chasse de quatre personnes et plus sont particulièrement nombreux.

La proportion des chasseurs (15 %) qui sont d'avis que la qualité de la chasse est en régression est inférieure à celle des pêcheurs qui pensent de même en ce qui concerne la qualité de la pêche. Chez les villégiateurs, 22 % des répondants considèrent qu'au cours des trois dernières années, la qualité de la chasse s'est détériorée ; dans le cas des excursionnistes, ils sont uniquement 11 % à penser ainsi. Parmi les raisons invoquées, mentionnons la trop forte pression de chasse, le braconnage, le taux de prédation naturel élevé et l'impact des travaux forestiers (bruit).

Finalement, il importe de mentionner qu'à la question portant sur le type de gibier chassé sur le territoire, 16 % des villégiateurs et 27 % des utilisateurs occasionnels mentionnent la sauvagine, sans précision supplémentaire toutefois sur l'espèce recherchée. Le gros, et surtout le petit gibier, recueillent toutefois la faveur de la majorité des chasseurs.

16.1.4 Autres formes d'utilisation

Bien que la pêche et la chasse aient la faveur d'une majorité d'adhérents, certaines autres activités récréotouristiques sont également pratiquées par les utilisateurs du territoire que couvre la zone d'influence, qu'ils soient villégiateurs ou excursionnistes. On y pratique, entre autres, la randonnée en VTT et en motoneige et le tourisme d'aventure.

Les autres activités d'importance mentionnées par l'un et l'autre des groupes de répondants sont, dans l'ordre, la cueillette de fruits sauvages, le canotage, la chasse à la sauvagine, la raquette et le ski de fond, la pêche blanche et le piégeage.

16.1.4.1 Véhicules tout-terrain

Dans le cas du VTT, 85 % des villégiateurs ayant répondu à l'enquête confirment pratiquer cette activité pendant leurs séjours dans le territoire que couvre la zone d'influence ; fait étonnant, il s'agit là d'une proportion équivalente à celle des chasseurs de petit gibier. Les utilisateurs occasionnels du territoire pratiquent également le VTT dans une proportion de 62 %. Le réseau passablement ramifié de chemins forestiers actuels et anciens sur le territoire facilite grandement la pratique d'une telle activité. Il faut cependant noter que le VTT compte parmi les activités ayant le plus gagné en popularité dans la région de la Côte-Nord au cours des dernières années et qu'il s'agit là d'un reflet fidèle d'un phénomène enregistré dans l'ensemble de la province.

16.1.4.2 Motoneige

En ce qui a trait à la motoneige, les utilisateurs occasionnels sont, avec 59 % des répondants, proportionnellement plus nombreux que les villégiateurs (41 %) à pratiquer cette activité. Au nombre des facteurs favorisant une telle intensité de pratique on trouve le Sentier Trans-Québec n^{o} 3 situé au sud de la zone d'influence, le sentier en boucle du club de l'Association des motoneigistes de la Manicouagan inc (AMMI) de Baie-Comeau et l'absence d'entretien hivernal sur la route du lac Sainte-Anne, celle-ci étant alors utilisée par les motoneigistes. Le premier tronçon de 45 km devient alors partie intégrante du Sentier Trans-Québec n^{o} 3, donnant ainsi accès à l'ensemble du territoire nord-côtier situé plus à l'est (carte A en pochette). Les responsables locaux de l'AMMI estiment que la fréquentation de ce sentier atteint entre 500 et 1000 personnes par jour de fin de semaine.

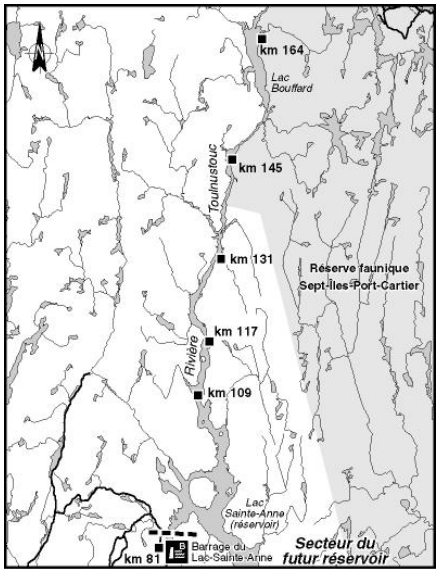
De plus, entre le kilomètre 45 et la jonction du chemin du lac La Loutre au kilomètre 74, la route du lac Sainte-Anne est utilisée comme tronçon d'un sentier-boucle de 150 km qui commence aux environs du mont Tibasse et qui est placé sous la responsabilité de l'AMMI de Baie-Comeau. La fréquentation de la boucle est évaluée à 125 personnes par jour de fin de semaine et, parfois, jusqu'à 400 personnes dans sa partie sud.

Le lac Sainte-Anne, utilisable par les motoneigistes, permet de rejoindre successivement le Relais Gabriel, par la route 389 (entre le lac Dechêne et le réservoir Manicouagan, à plus de 200 km de Baie-Comeau), et Fermont, plus au nord, par ce qu'il est convenu d'appeler le sentier « Défi du Grand Nord »[30].

[30] Il s'agit d'un sentier d'une longueur de 1 200 km, balisé sommairement et non surfacé et pratiqué pour des expéditions de classe expert.

16.1.4.3 Tourisme d'aventure

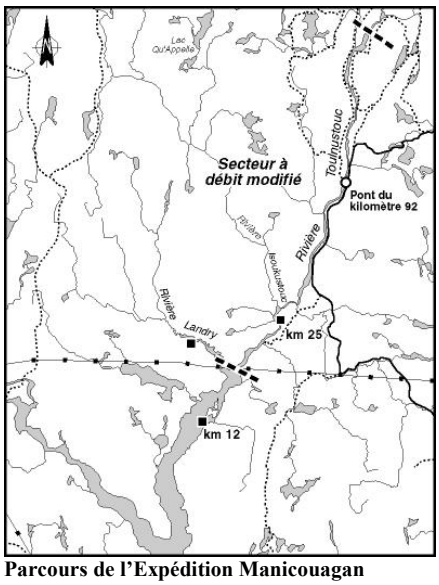
Fondée en 1983, l'entreprise de tourisme d'aventure Expéditions Canots Rabaskas Sorel/Sept-Îles inc, offre, depuis 1992, des expéditions en rabaska sur le lac Sainte-Anne et la rivière Toulnustouc. Ce produit constitue le fleuron de cette organisation, qui fournit également des services d'excursion guidée dans les îles de Sorel et en Haute-Mauricie. Dans la zone régionale, deux produits distincts sont offerts.



Parcours de l'Expédition Toulnustouc

Le premier produit, dit « Expédition Toulnustouc », dont le point de départ est le lac Bardoux (ou Dechêne suivant le cas), permet de parcourir successivement les lacs Brûlé, Caron, Fortin, Bouffard et Sainte-Anne[31]. Le point d'arrivée se situe au barrage du Lac-Sainte-Anne (kilomètre 81). Cette expédition nécessite six jours de canotage. Les campements s'effectuent au lac Bardoux (kilomètre 237), au lac Brûlé (kilomètre 222), au lac Caron (kilomètre 194) puis le long du lac Sainte-Anne, aux kilomètres 164, 145, 131, 117 et 109.

Le deuxième produit, dit « Expédition Manicouagan », débute à la hauteur du pont du kilomètre 92 sur la rivière Toulnustouc. L'accès à ce site se fait par la route du lac Sainte-Anne. Cette expédition emprunte le cours inférieur de la Toulnustouc ainsi que le réservoir Manic 2, dont le barrage constitue le point d'arrivée. Le trajet nécessite également six jours de canotage malgré une distance totale beaucoup plus courte. Les trois premiers campements s'effectuent en bordure de la rivière Toulnustouc ou de la rivière Landry, ou sur des îles. Le quatrième et le cinquième campements s'effectuent en bordure du réservoir Manic 2, à l'extérieur de la zone d'influence.



Parcours de l'Expédition Manicouagan

Ces deux expéditions comprennent aussi des activités récréotouristiques diverses comme des excursions pédestres, la baignade ainsi que l'initiation à la survie en forêt et au piégeage.

Les expéditions s'effectuent habituellement en juillet et en août. Les déplacements s'effectuent généralement par groupe de trois embarcations, ce qui mobilise cinq guides ; à l'occasion, l'expédition peut compter six embarcations et huit guides. Exception faite des trois chauffeurs affectés au transport des clients et du matériel, tous les employés de l'entreprise sont originaires de l'extérieur de la région Manicouagan.

À ce jour, 14 Expéditions Toulnustouc et 35 Expéditions Manicouagan ont été effectuées, pour un total de quelque 450 clients. Cette clientèle provient à 20 % du Québec et à 80 % d'Europe (Belgique et France surtout). En 1999, un groupe de la Martinique (57 personnes) a été accueilli ; des groupes de la Guadeloupe et de la Martinique ont également fait des réservations pour les excursions de l'été 2000.

[31] L'entreprise évaluera au cours de l'été 2000 la possibilité d'offrir cette expédition depuis le lac Caron qu'on pourra atteindre par voie terrestre en utilisant l'accès permanent à l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 et le réseau de chemins forestiers d'Uniforêt Scierie et Pâte inc.

16.1.5 Exploitation forestière

La zone régionale recoupe les unités de gestion 93 (Hauterive) et 94 (Sept-Îles) ; le secteur du futur réservoir est entièrement situé dans l'unité de gestion 93. Une aire commune est touchée par le projet, soit l'aire 093-01 dont la limite est la même que celle des unités de gestion décrites précédemment (carte 16-1).

Les forêts de l'aire commune 093-01 entourant le secteur du futur réservoir ont pour la majorité été récoltées au cours des années 1970.

Actuellement, six entreprises tirent la majeure partie de leur matière première des ressources forestières de la zone régionale. De ce nombre, deux industries œuvrent dans le domaine des pâtes et papier et quatre entreprises, dans le bois de sciage. Aucune des deux papetières ne possède de CAAF. Elles s'approvisionnent en copeaux auprès de l'industrie locale du sciage (tableau 16-1).

Consommation maximale : volume de bois résineux et de feuillus de toute provenance qu'un industriel est autorisé à transformer dans son établissement.

Toutes les entreprises répertoriées ont une consommation maximale autorisée supérieure à 50 000 m^3 de bois par année. Ces six entreprises transforment à elles seules près de 95 % de l'ensemble de la consommation maximale autorisée de toutes les usines de transformation s'approvisionnant à l'intérieur des unités de gestion 93 et 94.

De façon générale, l'industrie forestière récolte annuellement plus de 1,6 million de m^3 de bois d'essence résineuse dans l'aire communes 093-01. Il n'y a actuellement aucun marché pour les bois feuillus.

Toutefois, l'annonce récente de l'implantation d'une nouvelle usine de transformation sur la Côte-Nord pourrait modifier le portrait forestier de la région. Cette nouvelle industrie spécialisée dans le domaine des panneaux à lamelles orientées pourrait se voir attribuer, à l'échelle de la région, des volumes importants de bois d'essences feuillues telles que le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble, qui n'ont actuellement aucun preneur. L'exploitation de peuplements à dominance feuillue pourrait rendre disponibles des volumes de bois résineux autrefois inexploitables.

Tableau 16-1
Industries forestières s'approvisionnant dans la zone régionale

Entreprise	Localité	Produit	Essence*	Classe de consommation maximale autorisée (m³)	Approvisionnement
Produits forestiers Donohue inc (secteur Baie-Comeau)	Baie-Comeau	Papier journal	SEPM	1 100 000	Pas de CAAF, copeaux du sciage
Produits forestiers Donohue inc (secteur Outardes)	Pointe-aux-Outardes	Sciage	SEPM	1 700 000	Forêt publique
Uniforêt Scierie et Pâte inc (division Pâte Port-Cartier)	Port-Cartier	Pâte	SEPM	600 000	Pas de CAAF, copeaux du sciage
Uniforêt Scierie et Pâte inc (division Scierie Port-Cartier)	Port-Cartier	Sciage	SEPM	1 500 000	Forêt publique
Scierie Norbois inc	Rivière-Pentecôte	Sciage	SEPM	50 000	Forêt publique
Scierie Baie-Trinité inc	Baie-Trinité	Sciage	SEPM	150 000	Forêt publique et privée (8 000 m³)
Total				5 100 000	
Total U.G 93 et 94				5 424 000	

* SEPM : sapin, épinette, pin gris, mélèze.

Source : Répertoire des usines de transformation primaire du bois, Édition 1999, MRN

La possibilité forestière par aire commune est présentée au tableau 16-2. Cette information a été tirée des calculs de possibilité actuellement en vigueur. La possibilité annuelle de coupe sur les deux aires communes touchées, toutes essences et tous produits confondus, a été estimée à 3 771 500 m^3.

Tableau 16-2
Possibilité annuelle de coupe
dans les aires communes de la zone régionale

Aire commune	Sapin, épinette, pin gris, mélèze (m^3/an)	Peuplier (m^3/an)	Bouleau à papier (m^3/an)	Total (m^3/an)
093-01	1 779 000	132 500	163 000	2 074 500
094-20A	399 500	4 500	26 500	430 500
094-20B	1 131 000	7 500	42 500	1 181 000
094-20C	59 500	9 500	16 500	85 500
Sous-total	1 590 000	21 500	85 500	1 697 000
Total	3 369 000	154 000	248 500	3 771 500

Source : Service de l'évaluation de l'offre, MRN

Le tableau 16-3 présente la répartition des attributions de bois dans les aires communes de la zone régionale. Ce tableau présente aussi, pour chacune de ces entreprises, le volume total d'attributions sur les terres du domaine public québécois.

Selon ces données officielles, le MRN attribue aux bénéficiaires des aires communes touchées un total de 3 155 000 m^3 par année. Ces attributions sont essentiellement composées d'essences résineuses (SEPM), ce qui représente une différence de 214 000 m^3/an (3 369 000 m^3 - 3 155 000 m^3) comparativement aux possibilités résineuses calculées. Pour les industries bénéficiaires de ce bois, ces attributions représentent 96 % de leur CAAF (3 155 000 m^3 ÷ 3 274 800 m^3) et 90 % de leur consommation maximale autorisée (3 155 000 m^3 ÷ 3 500 000 m^3).

En vertu de la *Loi sur les forêts*, les industriels forestiers bénéficiaires de CAAF se sont engagés à réaliser chaque année, à leurs frais ou à titre de paiement des redevances forestières (droits de coupe), les travaux d'aménagement nécessaires au maintien du rendement de la forêt établis lors du calcul de possibilité. En moyenne, pour la zone d'influence, la superficie totale pouvant faire l'objet de travaux d'aménagement (récolte et sylviculture) chaque année est d'environ 11 600 ha dans l'aire commune 093-01. Cette superficie peut néanmoins varier d'une année à l'autre. Actuellement, aucun aménagement n'est effectué dans les strates feuillues ; une telle situation pourrait être modifiée par les PGAF en préparation.

Tableau 16-3
Attributions des bois sur les aires communes de la zone régionale

Entreprise	Essence*	Québec (m^3/an)	Aire 93-01 (m^3/an)
Produits forestiers Donohue inc (secteur Outardes)	SEPM	1 560 000	1 560 000
Uniforêt Scierie-et Pâte inc (division Scierie Port-Cartier)	SEPM	1 500 00	
Scierie Norbois inc	SEPM	50 000	
Scierie Baie-Trinité inc	SEPM	144 800	118 800
Traitement Sous Pression L.D. ltée	SEPM	20 000	200
Total		3 274 800	1 679 000

* SEPM : sapin, épinette, pin gris, mélèze.

Source : Répertoire des bénéficiaires de CAAF, MRN, juin 1999

Enfin, à l'intérieur du secteur du futur réservoir, on retrouve huit parcelles-échantillons permanentes mises en place par le MRN. Implantées en 1989, sept d'entre elles servent au suivi local de l'évolution des plantations réalisées dans le secteur. La huitième parcelle-échantillon fait partie du réseau provincial de mesure des effets réels des traitements sylvicoles visant à établir le rendement des plantations ; elle a été implantée en 1995 et n'a fait l'objet d'aucun remesurage depuis.

16.1.6 Exploitation minière

Il n'y a aucun site d'exploitation minière dans le secteur du futur réservoir, ni même dans la zone d'influence. Il n'y a pas non plus de claim (concession minière) ni de permis de recherche de substance minérale de surface (PRS) dans le secteur du futur réservoir. Toutefois, plusieurs blocs de claims sont présents en bordure de la rivière Isoukustouc, au sud-ouest du lac Qu'Appelle.

Très peu de travaux ont été réalisés dans le secteur du lac Sainte-Anne. À partir de ceux-ci, seulement quelques anomalies ont été détectées. Plus au sud-ouest, entre les rivières Toulnustouc et Manicouagan, plusieurs indices de la présence de nickel et de cuivre ont été découverts depuis la fin des années 80. Certains de ces indices font l'objet de travaux de géologie économique par la société Falconbridge.

Le potentiel minier de la région est mal connu. La principale raison de cette méconnaissance est le manque de cartographie géologique détaillée du secteur. La région est caractérisée par un terrain géologique composé de migmatites avec des séquences de paragneiss et de roches gabbroïques. Plus au sud-ouest, plusieurs sites minéralisés et des indices ont été trouvés en bordure des unités de paragneiss et de gabbro (ou roches utltramafiques).

Actuellement, les perspectives de développement minier semblent limitées. Mise à part l'exploitation de carrières, de sablières et de gravières, il n'y a pas d'exploitation minière dans le secteur. Quant à l'exploration minière, la présence de plusieurs indices de la présence de nickel et de cuivre la rend intéressante ; toutefois, beaucoup d'investissements en exploration seront nécessaires pour déterminer le potentiel réel de la région (S. Perreault, géologue résident, MRN, secteur Mines, comm. pers.).

16.2 Impacts prévus

16.2.1 Phase de construction

16.2.1.1 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites

Pendant la phase de construction, les impacts sur l'utilisation du territoire par cette communauté proviendront de la construction des infrastructures et des ouvrages, de la présence des travailleurs ainsi que de la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne.

L'agrandissement du lac Sainte-Anne fera disparaître ou rendra inaccessible un secteur situé en rive gauche de la rivière, entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le barrage de la Toulnustouc. Les conséquences seront les suivantes :

- le campement situé à proximité du barrage Sainte-Anne sera ennoyé ;
- l'aire de chasse au petit gibier située à proximité sera partiellement ennoyée et ne sera plus accessible ;
- l'aire de pêche à l'omble de fontaine située au pied du barrage du Lac-Sainte-Anne disparaîtra ;
- l'aire de chasse à l'orignal située actuellement aux abords de la route du lac Sainte-Anne (kilomètres 124 à 137) ne sera plus accessible.

Les utilisateurs pourront pratiquer leur activité à un autre endroit. Les territoires adjacents à la nouvelle route en rive droite de la rivière offriront probablement un bon potentiel pour le petit gibier. La disparition du site de pêche à l'omble de fontaine au pied du barrage Sainte-Anne apparaît toutefois comme une perte.

La construction des infrastructures et des ouvrages aura assez peu d'effet sur l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites, puisque ceux-ci ne pratiquent pas d'activité d'exploitation aux abords des principaux lieux où des travaux sont prévus.

Certains utilisateurs montagnais doivent toutefois traverser la zone des travaux pour se rendre à un de leurs sites de campement et à trois aires d'exploitation. En raison des mesures de sécurité déployées autour de la zone des travaux, il pourrait être plus difficile, par moment, pour ces utilisateurs de poursuivre leurs activités sur le terrain. Le contrôle de l'accès et les restrictions imposées par Hydro-Québec pourraient avoir un effet dissuasif sur la fréquentation du territoire, même si ces modalités doivent être adoptées après consultation du Conseil de bande de Betsiamites et des utilisateurs concernés.

Par ailleurs, en plus des contraintes liées au contrôle de l'accès à la zone des travaux, la circulation et le bruit engendrés par les activités de construction pourraient rendre l'aire de chasse à l'orignal située à quelques kilomètres au nord moins attrayante pour les utilisateurs pendant les quatre années et demie que dureront les travaux.

La présence d'un grand nombre de travailleurs au chantier fera augmenter sensiblement la circulation sur la route du lac Sainte-Anne entre le campement du lac Amariton et Baie-Comeau, surtout les fins de semaine. Cela pourrait dissuader les utilisateurs montagnais de fréquenter les sites de campement situés à proximité de la route, réduisant ainsi leur fréquentation du secteur. Cinq campements seront directement touchés : le campement situé à proximité du barrage du Lac-Sainte-Anne, les deux campements situés l'un en rive droite et l'autre en rive gauche de la rivière Toulnustouc, à proximité du pont, et les deux campements se trouvant à proximité du lac Pistuacanis.

Durant la phase de construction, la pêche pourrait être pratiquée par une proportion non négligeable de travailleurs ; en effet, l'expérience acquise lors du suivi d'autres projets hydroélectriques a démontré qu'entre 20 et 33 % des travailleurs hébergés en campement pêchaient durant leurs moments de loisir. Aucun effet négatif sur la pêche autochtone n'est prévu, puisque l'activité n'est pratiquée qu'à l'occasion, presque toujours en automne, et que sa réussite est assurée par le recours à des techniques appropriées. D'autre part, il est peu probable que d'autres activités de prélèvement faunique (telle que la chasse au petit gibier) soient pratiquées de manière notable par les travailleurs.

Par ailleurs, quelques campements autochtones facilement accessibles à partir de la route du lac Sainte-Anne ont été vandalisés ou incendiés au cours des dix dernières années. Par conséquent, certains utilisateurs entretiennent des craintes quant à la sécurité de leurs installations dans le secteur.

Enfin, au moment de la mise en eau, il devrait être plus difficile d'utiliser une embarcation dans la rivière Toulnustouc, notamment dans le secteur situé en amont de la limite d'influence du réservoir Manic 2. Toutefois, comme les activités printanières de prélèvement faunique ont diminué au point de devenir exceptionnelles au cours des années 90 et compte tenu du fait qu'en temps normal les Montagnais de Betsiamites pêchent peu dans la rivière Toulnustouc, il est prévu que la mise en eau n'aura pas d'effet significatif sur leurs activités.

Globalement, pendant la phase de construction, l'impact négatif sur l'utilisation du territoire par certains membres de la communauté montagnaise est jugé moyen (tableau 16-4).

Tableau 16-4
Évaluation de l'impact sur l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☒	Locale ☐	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

16.2.1.2 Utilisation du territoire par les populations allochtones

Pendant la phase de construction, les impacts sur l'utilisation récréotouristique par les populations allochtones proviendront de la construction des infrastructures et des ouvrages, de la présence des travailleurs ainsi que de la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne. Les formes d'utilisation du territoire qui seront touchées sont les suivantes : la villégiature, la pêche, la chasse au gros gibier et au petit gibier, les excursions en rabaska ainsi que la pratique de la motoneige.

Outre les nuisances diverses liées à des travaux d'une telle envergure (bruits, poussières, vibrations, etc.) qui peuvent être atténuées par l'application des mesures usuelles, on prévoit divers impacts décrits ci-après.

La mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne aura des répercussions de nature et d'importance diverses. Ainsi, un peu plus d'une douzaine de chalets et une piste d'atterrissage utilisée, notamment, par certains villégiateurs de la zone d'influence seront ennoyés. Hydro-Québec proposera aux détenteurs de baux de villégiature concernés une indemnité ou la possibilité de les situer ailleurs sur le territoire. Ces cas devront faire l'objet de discussions entre le villégiateur concerné et le MRN, secteur Territoire.

La transition d'un milieu riverain à un milieu lacustre occasionnera en outre la perte d'une zone regroupant la majeure partie des sites de pêche de la rivière Toulnustouc. En effet, les dénombrements aériens effectués lors des inventaires ont permis de repérer 24 sites de pêche distincts dans le secteur du futur réservoir, contre quelques-uns seulement ailleurs sur la rivière Toulnustouc. Étant donné que ce secteur est situé en territoire libre, le nombre total de jours-pêcheurs qu'on y effectue annuellement n'est toutefois pas connu.

Au-delà du nombre, il faut également mentionner que ces sites présentent un intérêt particulier du fait qu'ils se trouvent en rivière plutôt que sur un plan d'eau comme un lac ou un réservoir. En fait, les sites propices à ce type de pêche sont relativement rares dans la zone d'influence et dans la zone régionale.

En première analyse, il apparaît que la réfection de la route du lac Sainte-Anne nécessitera l'acquisition ou le déplacement de trois chalets. L'acquisition de ces propriétés par Hydro-Québec se fera suivant un protocole déjà mis en application dans le cadre d'autres projets hydroélectriques. Ce protocole prévoit notamment une compensation basée sur la valeur marchande de la propriété visée, à laquelle s'ajoute un certain montant pour l'utilisation de la propriété. La possibilité de déplacer le chalet en vue de l'éloigner de la route ou de le placer ailleurs sur le territoire pourrait être également considérée. Le villégiateur concerné devra alors effectuer lui-même les démarches auprès des représentants régionaux du MRN, secteur Territoire.

Durant les activités de réfection de la route, Hydro-Québec prévoit mettre en place, au kilomètre 0 de la route du lac Sainte-Anne, une guérite lui permettant de contrôler l'accès au secteur d'intervention et de sécuriser le périmètre des travaux. Ainsi, durant une période d'environ 15 à 16 mois, les utilisateurs du territoire (villégiateurs, pêcheurs, chasseurs) devront s'inscrire sur une liste d'accès contrôlée afin d'accéder aux sites qu'ils fréquentent habituellement.

L'entretien hivernal de la route d'accès permanente au site des travaux entraînera la disparition de sentiers actuellement utilisés par les motoneigistes de la région et des motoneigistes en transit vers l'est ou vers l'ouest. Les infrastructures touchées sont les suivantes :

- la portion du Sentier Trans-Québec no 3 qui emprunte la route du lac Sainte-Anne sur 45 km entre la route 138 et la jonction vers le lac Dionne ;
- la portion du sentier en boucle de l'AMMI de Baie-Comeau qui emprunte la route du lac Sainte-Anne sur 29 km entre la jonction du chemin du lac La Loutre et le Sentier Trans-Québec no 3.

Des discussions entre les représentants d'Hydro-Québec, ceux de la Fédération des clubs de motoneige du Québec (FCMQ) et ceux de l'AMMI ont permis de déterminer un tracé possible pour le déplacement du Sentier Trans-Québec n° 3 (carte 16-4 et carte A en pochette). Établi en collaboration avec les motoneigistes de la région, ce tracé est situé plus près de la route 138 afin de faciliter le ravitaillement et d'assurer une plus grande sécurité des utilisateurs. Le déplacement du sentier devra faire l'objet d'une entente entre Hydro-Québec et la FCMQ. La mise en œuvre d'une telle mesure est jugée tout à fait efficace et suffisante parla FCMQ et l'AMMI pour atténuer les répercussions du projet sur la continuité du réseau Trans-Québec.

En ce qui a trait au déplacement de la boucle locale, un nouveau sentier de motoneige de l'ordre de 28 km de longueur sera aménagé. Ce sentier sera compris entre les fourches de la route du lac Sainte-Anne situées l'une près de la rivière Pistuacanis, l'autre près de la route menant au lac Dionne (carte A en pochette).

Comme Hydro-Québec assurera l'entretien de la route du lac Sainte-Anne entre Baie-Comeau et la centrale de la Toulnustouc à longueur d'année, il est possible que certains utilisateurs délaissent la motoneige pour accéder à leur camp ou à leur chalet par automobile. Dans un tel cas, ces utilisateurs ne pourraient pas renouveler leur carte de membre de l'AMMI à moins qu'ils ne prévoient continuer à utiliser les sentiers qui auront été réaménagés.

En raison des impératifs liés à la sécurité des diverses opérations conduites sur le chantier, Hydro-Québec entend également délimiter autour de la zone des travaux un périmètre à l'intérieur duquel seuls les travailleurs affectés au projet seront admis. Une guérite contrôlée par l'entreprise sera installée un peu après le kilomètre 92 de la route Sainte-Anne, avant la fourche des routes menant à la centrale et au lac Amariton. De telles mesures auront nécessairement des répercussions ponctuelles sur la pratique de la villégiature dans la zone d'influence. Les activités d'excursion en rabaska seront maintenues, mais avec certaines contraintes d'accès.

Préalablement à l'établissement de ce périmètre de sécurité, Hydro-Québec procédera à un inventaire exhaustif des chalets touchés par les limitations d'accès. Cette analyse visera à réduire le plus possible la superficie de la zone d'accès contrôlé et à définir un protocole particulier d'accès pour les villégiateurs concernés. D'autre part, des dispositions particulières seront prises pour permettre la poursuite des activités de canotage de l'entreprise de tourisme d'aventure Expéditions Canots Rabaskas Sorel/Sept-Îles inc. On veillera ainsi à ce que les zones de débarcadère (barrage du Lac-Sainte-Anne) et de départ (pont du kilomètre 92) demeurent accessibles pour les employés de l'entreprise et la clientèle.



Aménagement hydroélectrique
de la Toulnustouc

**Sentier nº 3 du réseau
Trans-Québec actuel et projeté
Carte 16-4**

— - — Limite municipale

——— Route principale

——— Route secondaire

0 1000 2000 3000 mètres

Juin 2000

Hydro Québec

pl00to40-c16-4.fh8 (2000-06-26)

Par ailleurs, la présence des travailleurs pourrait être la source de répercussions négatives sur le potentiel faunique du territoire et sur la sécurité des déplacements des utilisateurs de la route d'accès permanente. Ainsi, en raison des activités d'exploitation des ressources fauniques pratiquées par les travailleurs du chantier, la pression de pêche sur certains lacs de la zone des travaux pourrait être trop forte[32].

Pour remédier à ce problème, les travailleurs-pêcheurs seront donc incités à pêcher sur d'autres lacs du territoire. Une caractérisation des communautés de poissons de ces lacs, notamment le lac Amariton situé près du campement principal, permettra d'établir leur capacité de soutien de l'effort de pêche, de déterminer s'il est pertinent de les rendre accessibles aux travailleurs et, le cas échéant, de déterminer la meilleure façon de les mettre en valeur (aménagements temporaires, mise en disponibilité de chaloupes, ensemencements périodiques, etc.). Hydro-Québec sensibilisera son personnel et celui des entrepreneurs qu'elle embauche à l'importance de respecter certaines consignes en matière de prélèvements fauniques et veillera à ce que celles-ci soient respectées.

Enfin, du fait de la situation du campement à faible distance de Baie-Comeau et du réseau routier national, il est à prévoir qu'une part importante[33] des travailleurs du chantier profiteront des congés et des fins de semaine pour regagner leur domicile, se rendre en ville ou aller ailleurs dans la région. Cela fera augmenter beaucoup le nombre d'usagers de l'accès permanent, les effets de ces déplacements étant particulièrement ressentis les vendredis et les dimanches, en soirée.

[32] Les études de suivi de projets hydroélectriques réalisées à la baie James (Nobert, 1992 ; GDG, 1996) ont démontré que dans un contexte favorable, près du tiers des travailleurs pratiquaient la pêche durant leurs moments de loisir. Dans le cadre du suivi environnemental du projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 (Consortium Roche-Dessau, 1997), la proportion des travailleurs-pêcheurs était d'environ 20 % avant l'ensemencement des lacs à Toi et à Moi et l'ouverture de l'accès aux lacs de la réserve faunique Port-Cartier—Sept-Îles.

[33] Une enquête réalisée dans le cadre du suivi du projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 a permis d'établir que près de neuf travailleurs sur dix (86 %) ne séjournaient jamais au campement les journées de congé ou les fins de semaine. Au moment de l'enquête toutefois, seulement 60 % des travailleurs présents étaient originaires de la Côte-Nord.

Globalement, en période de construction, l'impact sur les activités récréotouristiques de la population allochtone sera faiblement négatif. Même après l'application de mesures d'atténuation particulières, l'importance de l'impact résiduel sur cette composante du milieu demeurera faible (tableau 16-5).

Tableau 16-5
Évaluation de l'impact sur l'utilisation du territoire par les populations allochtones – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☒	Moyenne ☐	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesures d'atténuation particulières	Compensation pour l'acquisition ou le déplacement des chalets situés dans le secteur du futur réservoir et le long de la route d'accès ; déplacement du Sentier Trans-Québec n^{o} 3 ; déplacement de la boucle de l'AMMI.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

16.2.1.3 Exploitation forestière

Pendant la phase de construction, la source d'impact sur l'exploitation forestière sera la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne en raison du déboisement qui sera effectué. Les principaux impacts du projet sur l'exploitation forestière toucheront les superficies d'exploitation et les volumes de bois marchand, la possibilité forestière du milieu et les immobilisations réalisées par les exploitants œuvrant dans la zone d'influence.

16.2.1.3.1 Superficies d'exploitation et volumes de bois marchand

La mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne touchera une superficie totale de 2 287 ha. Les terrains non-forestiers représentent environ 18 % de cette superficie et les terrains forestiers, 82 % ou 1 868 ha. Plus de 90 % de cette superficie est composée de terrains forestiers productifs. Moins de 1 % des terrains forestiers productifs relèvent du domaine privé et les terrains du domaine public sont entièrement situés dans l'aire commune 093-01.

Les terrains forestiers productifs sont constitués à 95 % de peuplements jeunes, en régénération ou en voie de régénération, les forêts matures ne représentant donc que 5 % du territoire. La présence de plus de 180 ha de jeunes plantations (10 ans) dans ce secteur est également un élément à souligner.

Le volume de bois marchand présent dans la zone ennoyée est estimé à 86 510 m^3, toutes essences confondues, et une proportion d'environ 58 % de ce volume est composée d'essences résineuses. Une part de plus de 10 % de ce volume, soit 8 983 m^3, est située sur les futures îles. Le volume de bois qui sera submergé totalise donc 77 528 m^3, les peuplements résineux comptant pour environ 60 %, soit 46 460 m^3. Ce volume provient presque essentiellement de peuplements forestiers dont le volume moyen à l'hectare en essences résineuses est inférieur à 50 m^3, soit le seuil d'exploitabilité économique reconnu.

La récupération du bois marchand permettra de limiter une partie des impacts liés à la perte des superficies forestières et des volumes de bois marchand. Le fait que cette forêt soit en reconstruction et que la densité des tiges de dimensions marchandes y soit en général très faible rend les peuplements de ce secteur peu propices à la récupération. Néanmoins, quelques peuplements situés le long de la route existante présentent les caractéristiques recherchées et pourront être récupérés. On estime ainsi qu'environ 32 ha de forêt pourront être ainsi récupérés. Comme il n'y a actuellement aucun marché pour les bois de feuillus, seul le bois résineux pourra être récupéré. Le volume total de bois résineux commercial récupérable est estimé à 4 240 m^3, soit environ 10 % du volume marchand brut total des essences résineuses qui seront ennoyées.

16.2.1.3.2 Pertes de possibilité de coupe

La réduction de la possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu peut avoir comme conséquence directe la diminution des volumes de matière ligneuse qui peuvent être prélevés annuellement à l'intérieur d'un territoire donné. Cette perte peut donc influer de façon plus ou moins importante sur le niveau d'activité économique du ou des industriels touchés et sur les revenus de l'État liés à l'exploitation de cette ressource.

Selon le calcul effectué, on estime que la perte de superficies forestières productives engendrée par l'ennoiement du territoire provoquera une diminution de la possibilité de coupe totale de 3 285 m^3/an, dont 2 423 m^3/an en essences résineuses.

Sur la base des renseignements les plus récents obtenus des industriels et du MRN, la perte totale de possibilité annuelle de coupe attribuable au projet représenterait un peu moins de 0,16 % de la possibilité annuelle de coupe de l'aire commune 093-01. Pour les essences résineuses convoitées actuellement par l'industrie, la perte ne représenterait que 0,12 % de la possibilité annuelle totale.

Les pertes de possibilité forestière anticipées auront donc une incidence mineure, voire négligeable, sur le rendement global du territoire forestier touché. De plus, selon les projections sommaires effectuées, en aucun cas cette perte de production ne risque de provoquer une rupture de stock à court ou à long terme. Ainsi, les pertes prévues n'auront aucune répercussion sur les niveaux de coupe actuels de l'aire commune 093-01 et, par le fait même, sur l'activité des industriels forestiers concernés.

Afin de réduire les impacts, si minimes soient-ils, il est proposé de réaliser des travaux de plantation sur des terrains forestiers situés à l'extérieur des zones ennoyées. On estime que les pertes de possibilités de coupe attribuables à l'agrandissement du lac Sainte-Anne pourraient être comblées en reboisant une superficie totale d'environ 1 750 ha dans l'aire commune 093-01.

16.2.1.3.3 Immobilisations

Les immobilisations existantes susceptibles d'être touchées comprennent essentiellement le réseau primaire de chemins actuellement utilisés par l'industrie forestière, des plantations et huit parcelles-échantillons permanentes.

Les chemins forestiers susceptibles d'être touchés totalisent 24 km ; ceux-ci comprennent une partie du chemin forestier primaire traversant le secteur du futur réservoir (17 km) ainsi que ses ramifications secondaires (7 km). Le chemin primaire donne accès au barrage du Lac-Sainte-Anne, qui est actuellement utilisé par les industriels forestiers pour la réalisation de travaux d'aménagement forestier à l'ouest du lac Sainte-Anne. Ce chemin donne aussi accès à la route forestière qui parvient au secteur de la digue sud-est. Les ramifications secondaires ne sont que des chemins d'exploitation qui ont été utilisés par le passé pour accéder aux assiettes de coupe.

L'ennoiement de plusieurs sections de la route du lac Sainte-Anne aura évidemment des conséquences importantes sur la logistique d'accès actuelle et future pour les gestionnaires et les utilisateurs industriels de la ressource forestière. Dans cette perspective, Hydro-Québec prévoit déplacer et remettre en état certains chemins forestiers. Dans un premier temps, l'entreprise déplacera en rive gauche le chemin ennoyé menant à la digue sud-est, lequel passera alors près du lac aux Goujons. Dans un second temps, Hydro-Québec remettra en état les chemins forestiers situés en rive droite entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le pont du kilomètre 92, qui lui aussi sera remis en état.

Hydro-Québec proposera une compensation basée sur la valeur de remplacement pour la perte des plantations si les mesures envisageables pour les pertes de possibilité de coupe ne sont pas retenues. Il est également possible qu'on ait recours à des compensations pour la perte des huit parcelles-échantillons permanentes ; les sommes consenties permettraient alors l'implantation de nouvelles parcelles ailleurs sur le territoire.

Compte tenu de ces mesures, aucun impact résiduel n'est prévu (tableau 16-6).

Tableau 16-6
Évaluation de l'impact sur l'exploitation forestière – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☒	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesures d'atténuation particulières	Récupération de 4 240 m^3 de bois marchand ; travaux de plantation sur une superficie de 1 750 ha ; déplacement du chemin menant à la digue sud-est et remise en état de chemins forestiers situés en rive droite entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le pont du kilomètre 92 ; compensation pour les plantations perdues ; compensation pour le déplacement des parcelles-échantillons permanentes.		
Importance de l'impact résiduel	Aucune		

16.2.2 Phase d'exploitation

16.2.2.1 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites

Pendant la phase d'exploitation, les impacts sur les activités de la communauté autochtone proviendront de la présence et de l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, de la gestion de la centrale et de la présence de la route d'accès.

En automne, six des sept piégeurs actifs circulent dans le secteur à débit modifié, entre les kilomètres 23,5 à 40, pour piéger les animaux semi-aquatiques et, occasionnellement, pêcher au filet. Le piégeage du castor, du vison et de la loutre a surtout lieu à l'embouchure des ruisseaux ou, lorsque la topographie le permet, sur la rive de la rivière Toulnustouc. Les pièges sont généralement installés un peu au dessus de la limite supérieure du marnage. Il est probable qu'à long terme l'érosion des rives fera disparaître une partie des habitats de la loutre et du vison en bordure du cours d'eau.

Les conditions de navigation seront modifiées du fait que la gestion de pointe de la centrale soumettra fréquemment le secteur à des régimes transitoires, qui provoqueront des variations de niveau rapides et importantes. À mesure que l'on descend la rivière, l'ampleur des variations de niveau diminuera, jusqu'à devenir négligeable dans la partie d'aval du secteur utilisé par les Montagnais : elle est de 0,05 m au kilomètre 25,8.

L'impact de ce régime d'exploitation sur la navigation entre les kilomètres 23,5 et 40 apparaît de prime abord modéré, puisque, à l'heure actuelle, de telles conditions semblent prévaloir occasionnellement entre les mois d'octobre et de décembre. Pour les Montagnais rencontrés en mai 2000, de telles variations de niveau ne posent pas de problème particulier.

Dans le rapide du kilomètre 28,15, la vitesse d'écoulement passera de 0,9 à 2,7 m/s. Il est arrivé à quelques reprises dans le passé que le rapide ne puisse être remonté en embarcation à moteur pendant un certain temps. Il n'a pas été possible de déterminer le débit correspondant au seuil de navigabilité, mais il pourrait s'établir entre 350 et 500 m^3/s. Le groupe de piégeurs peut alors choisir de contourner le rapide par un portage actuellement en mauvais état ou de limiter ses activités au secteur situé en aval du rapide jusqu'à ce que ce dernier soit franchissable.

L'entretien de la route du lac Sainte-Anne à longueur d'année permettra en outre d'accéder en automobile à certains sites de campement (lac Pistuacanis, pont du kilomètre 92). Actuellement, ce secteur n'est accessible qu'en motoneige (à partir du Mont Tibasse) et le fait qu'Hydro-Québec garantisse l'entretien hivernal de la route pourrait inciter certains utilisateurs âgés à se rendre à leur campement principal tôt au printemps. Les Montagnais utilisant actuellement la motoneige à partir du Mont Tibasse pourront désormais choisir de se rendre en automobile dans des secteurs plus éloignés dans le bassin de la rivière Toulnustouc.

Finalement, on prévoit que l'accessibilité accrue du territoire aura pour effet de favoriser la fréquentation du bassin de la rivière Toulnustouc par les allochtones. Comme les autochtones recherchent la tranquillité pour la pratique de leurs activités, il est possible que l'augmentation du nombre de baux incite certains utilisateurs à déplacer leurs installations à l'intérieur du bassin de la rivière.

Globalement, durant la phase d'exploitation, l'impact négatif sur l'utilisation du territoire par la communauté montagnaise est jugé moyen (tableau 16-7).

Tableau 16-7
Évaluation de l'impact sur l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

16.2.2.2 Utilisation du territoire par les populations allochtones

Pendant la phase d'exploitation, l'utilisation du territoire par les populations allochtones sera perturbée par la présence et l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, par la gestion de la centrale et par la présence de la route d'accès. Les principales activités récréotouristiques touchées seront la villégiature, la pêche, la chasse, la navigation sur le nouveau plan d'eau et les excursions en rabaska.

Fréquentation (jours-pêcheurs/année) : production potentielle (kg/année) divisée par le succès moyen de pêche (kg/jours-pêcheurs).

L'agrandissement du lac Sainte-Anne offrira de nouvelles possibilités pour la pêche en milieu lacustre. Ainsi, sa productivité sera supérieure à celle du tronçon de rivière ennoyé (gain de production de 150 kg/an). En théorie, une telle augmentation devrait se traduire par une fréquentation accrue du secteur. Selon une méthode de calcul inspirée de celle proposée par le MENV pour le calcul des retombées économiques de projets d'aménagement de l'habitat du poisson[34], la fréquentation pourrait augmenter de 75 jours-pêcheurs/année.

[34] La production potentielle renvoie ici à l'ichtyomasse récoltable annuellement. Le succès moyen de pêche à l'omble de fontaine est, quant à lui, fonction d'une estimation théorique du MENV ; il s'établit à 2 kg/jours-pêcheurs, soit l'équivalent d'une dizaine de prises de 200 g/jours-pêcheurs.

Les modifications introduites par le projet dans les secteurs à débit réduit ou à débit modifié entraîneront cependant une réduction de la qualité de pêche en rivière. Les inventaires ont cependant indiqué que peu d'utilisateurs allochtones (villégiateurs et utilisateurs occasionnels) fréquentaient ces deux secteurs.

Par ailleurs, la présence de même que la gestion de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne pourraient avoir des répercussions positives sur le développement de la villégiature et sur les conditions de navigation plus en amont dans le lac.

Dans le cas de la villégiature, ce sont l'augmentation du nombre de kilomètres de rives disponibles et la réduction du marnage interannuel[35] qui auront les effets les plus marqués :

- les rives du nouveau plan d'eau (environ 70 km linéaires ayant une capacité d'accueil variable) devraient offrir de nouvelles possibilités pour l'établissement de camps ou de chalets ;

  Compte tenu de l'attrait certain qu'exerce déjà cette portion de territoire sur les villégiateurs et les utilisateurs occasionnels de la région, on peut prévoir que plusieurs demandes de bail seront présentées au MRN. Le secteur du futur réservoir est situé, rappelons-le, dans le territoire de gestion 4 qui est considéré par le MRN comme étant le plus propice au développement de la villégiature de type dispersée. De telles demandes pour la mise en valeur du secteur à des fins de villégiature seraient donc tout à fait compatibles avec les orientations des autorités gouvernementales.

- un niveau minimal plus élevé en été dans le lac Sainte-Anne faciliterait la navigation (p. ex., vers les lacs Brûlé et Bardoux ou depuis ceux-ci vers le barrage), permettant ainsi une meilleure accessibilité de cette zone.

  L'amélioration des conditions de navigation en amont du lac Sainte-Anne faciliterait les déplacements des clients de l'entreprise Expéditions Canots Rabaskas Sorel/Sept-Îles inc effectuant l'Expédition Toulnustouc entre le lac Bardoux et le barrage du Lac-Sainte-Anne. De plus, une rampe de mise à l'eau sera construite en amont du barrage de la Toulnustouc pour faciliter l'accès au nouveau plan d'eau.

L'importance du débit turbiné en hiver à la centrale de la Toulnustouc provoquera la disparition de la majeure partie de la couverture de glace se formant en aval, pratiquement jusqu'à la limite d'influence du réservoir Manic 2. Les inventaires et les enquêtes n'ont pas permis de quantifier le nombre total des utilisateurs qui se déplacent en motoneige dans le secteur ; toutefois, quelques mentions de telles activités ont été enregistrées.

[35] Le marnage interannuel du lac Sainte-Anne est actuellement de 26 m ; le nouveau mode de gestion réduira celui-ci à 11,75 m.

Le débit en aval de la centrale pourrait atteindre 360 m^3/s en périodes de forte pointe, ce qui ferait augmenter le niveau de l'eau. Ce rehaussement occasionnel se ferait surtout sentir jusqu'à la hauteur du pont du kilomètre 92, puis s'atténuerait rapidement par la suite. Aucun impact significatif ne devrait être ressenti au premier site de campement utilisé par l'entreprise Expéditions Canots Rabaskas Sorel/Sept-Îles inc (kilomètre 25).

Enfin, la présence de nouveaux accès aura des conséquences qui peuvent, dans l'ensemble, être considérées comme positives. L'accès permanent à la centrale, la remise en état des chemins forestiers et le maintien d'un lien interrive grâce au pont du kilomètre 92 favoriseront l'accessibilité du territoire. Plusieurs groupes d'utilisateurs, dont les villégiateurs, les utilisateurs occasionnels (pêcheurs, chasseurs, amateurs de randonnée en VTT, etc.) et un pourvoyeur en tourisme d'aventure en profiteront directement.

L'accessibilité aux zones de villégiature existantes et futures (unités de gestion 3 et 4) ainsi qu'au Parc Boréal du Saint-Laurent sera également augmentée par l'amélioration des conditions de circulation sur la route d'accès à la centrale. Les incidences sur la circulation et les déplacements dans la zone d'influence seront d'autant plus marquées qu'une liaison interrive sera maintenue à la hauteur du pont du kilomètre 92.

En contrepartie, de meilleures conditions d'accès au territoire sont de nature à entraîner une pression accrue sur les ressources fauniques du milieu et à favoriser une augmentation du nombre de pêcheurs et de chasseurs occasionnels dans les territoires que couvrent la zone d'influence et la zone régionale. Sur certains plans d'eau ou dans certaines zones de chasse, ceci pourrait occasionnellement entraîner des conflits d'utilisation.

Il est cependant difficile de prévoir l'ampleur de l'accroissement de la fréquentation du territoire comparativement à ce qu'elle est actuellement (environ 8 000 passages à la guérite de la route du lac Sainte-Anne). Dans le cadre du suivi environnemental du projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 (Roche, 1999), la fréquentation de la partie nord du territoire s'est accrue de 50 % après la première année d'ouverture de l'accès permanent au site des travaux. L'année suivante, après l'asphaltage de l'accès permanent et l'extension du réseau de chemins forestiers d'Uniforêt Scierie et Pâte inc, l'augmentation a été encore plus importante, s'établissant à un peu plus de 200 %.

Globalement, l'impact positif sur les activités récréotouristiques de la population allochtone sera faible pendant la phase d'exploitation (tableau 16-8).

Tableau 16-8
Évaluation de l'impact sur l'utilisation du territoire par les populations allochtones – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☒	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Construction d'une rampe de mise à l'eau en amont du barrage de la Toulnustouc.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

16.2.2.3 Exploitation forestière

Pendant la phase d'exploitation, aucune des activités liées au projet n'aura de répercussion sur l'exploitation forestière.

Chapitre 17 Archéologie

Les méthodes se rapportant à l'archéologie sont fournies à l'annexe W du volume 2.

Les connaissances archéologiques actuelles permettent de tracer un portrait de l'utilisation et de l'exploitation passées du bassin versant de la rivière Toulnustouc. Celle-ci constituait, sans aucun doute, un axe de circulation régional qui facilitait le déplacement des populations entre l'intérieur des terres et les rives du Saint-Laurent. Malgré un parcours sinueux et semé d'embûches naturelles (rapides, chutes), la rivière Toulnustouc aurait donc représenté une voie de pénétration dans le territoire tout comme les autres rivières importantes de la région : Manicouagan, Godbout et aux Outardes. Le bassin versant offrait alors un écosystème susceptible d'attirer des communautés en quête continuelle de gibier de toutes sortes nécessaire à leur survie.

Le bassin de la rivière Toulnustouc aurait émergé des glaces entre 9 500 et 8 000 ans A.A[36]. De par son altitude moyenne (aux alentours de 300 m), il semble qu'il n'ait pas été ennoyé par la mer de Goldthwait qui, à son plus haut niveau, a atteint la cote 152 m. Avec le relèvement isostatique, les dépressions et les fractures du socle rocheux ont été envahies par l'eau, créant ainsi les premières formes du réseau hydrographique local. Les données disponibles indiquent, par ailleurs, que vers 6 000 ans A.A., le couvert végétal du territoire était relativement similaire à celui d'aujourd'hui ; en effet, la consolidation de la voûte forestière, qui constitue un critère d'habitabilité, se serait effectuée entre 6 500 et 6 000 ans A.A.

Les recherches archéologiques antérieures ont permis de découvrir plusieurs sites attestant de l'exploitation et de l'utilisation des divers bassins hydrographiques régionaux comme voies de communication. Des sites associés principalement à la période archaïque (de 8 000 à 400 ans A.A.) et, de façon secondaire, à la période sylvicole (de 3 000 à 400 ans A.A.) ont été repérés, entre autres sur les berges des rivières Manicouagan et aux Outardes. À l'échelle plus réduite de la zone d'influence, on ne dispose d'aucune donnée archéologique.

En ce qui a trait à l'occupation historique de la zone d'influence, des documents du XVIII^{e} siècle indiquent que la rivière Toulnustouc faisait partie d'un réseau de circulation connu. La carte du père Laure (1731) indique que les autochtones empruntaient la rivière Toulnustouc lors de leurs déplacements entre le bassin de la rivière Manicouagan et celui des rivières Michigabiou (Pentecôte) et Péribistik (aux Outardes).

Au milieu du XIX^{e} siècle (1861), la réserve indienne de Betsiamites a été officiellement créée et elle est devenue le lieu de regroupement des Montagnais de la Haute-Côte-Nord. L'utilisation que les Montagnais ont fait, depuis cette époque, du tronçon de la rivière Toulnustouc à l'étude demeure méconnue.

[36] Avant aujourd'hui.

17.1 Conditions actuelles

17.1.1 Potentiel et inventaire archéologiques

La zone d'influence a été analysée de manière à évaluer le potentiel archéologique et à y circonscrire des zones susceptibles de receler des évidences d'une occupation humaine ancienne (Arkéos, 1999).

On a estimé que la zone d'influence possède un potentiel archéologique et 22 zones ont été retenues. De ce nombre, 20 se trouvent sur des terrasses perchées ou sur des paléorivages de la rivière Toulnustouc. En règle générale, les zones sélectionnées offrent un accès facile à la rive du cours d'eau et les dépôts de surface, constitués de matériaux granulaires ou sableux, favorisent un bon drainage. La microtopographie est presque toujours inégale, mais elle offre des emplacements suffisamment plats pour accueillir des campements.

L'évaluation du potentiel archéologique, qui constitue une démarche théorique, a été suivie d'un inventaire sur le terrain. Au total, 18 des 22 zones retenues lors de cette évaluation ont fait l'objet de l'inventaire. Trois zones (9, 15 et 21) ont été éliminées parce qu'elles ne possédaient pas le potentiel évalué ; quant à la zone du lac Fléché, on a jugé qu'elle était située à l'extérieur du site des travaux.

L'inventaire portant sur les 18 zones retenues a permis de faire une inspection visuelle des lieux (du haut des airs et au sol) et de pratiquer 911 sondages archéologiques. Cinq sondages positifs ont mené à la découverte de trois sites archéologiques anciens, alors que deux autres sites, un préhistorique et un contemporain, ont été répertoriés grâce à des éléments trouvés en surface (cartes B et C en pochette). Mis à part ces cinq sites, de nombreuses évidences liées à l'exploitation forestière (anciens chemins, zones de coupe, quais, jetées, divers objets de métal, canettes d'huile, etc.) ont été notées.

17.1.1.1 Site récent

Aucune évidence d'occupation amérindienne récente n'a été observée malgré la proximité de la réserve indienne de Betsiamites et l'accessibilité du territoire par route.

17.1.1.2 Sites anciens

Les sections qui suivent décrivent succinctement les données recueillies sur les sites EaDx-1, EaDx-2, EaEa-1, EaEa-2 et EaEa-3 découverts lors de l'inventaire. Trois échantillons de charbon de bois ont été soumis à une analyse du C^{14} et les résultats obtenus situent la période d'occupation entre la fin de la préhistoire et la période historique, soit du XV^{e} au XVIII^{e} siècles.

17.1.1.2.1 Site EaDx-1



Sondage au site EaDx-1

Le site EaDx-1 (zone 5) se trouve sur la rive ouest de la rivière Toulnustouc, à 7,5 km au sud-ouest du barrage du Lac-Sainte-Anne. La végétation se compose d'une forêt mixte dense et de graminées. Deux sondages positifs caractérisent ce site, qui a été trouvé sur un petit talus au microrelief inégal à environ 3,5 m au dessus du niveau de la rivière Toulnustouc. Plusieurs sondages (tous négatifs) ont été effectués en périphérie des sondages positifs afin de délimiter l'étendue de l'occupation.

Le contenu des deux sondages positifs se résume à 45 vestiges osseux calcinés trouvés dans une matrice sableuse mêlée à du charbon de bois. Aucune pierre susceptible de délimiter l'étendue des foyers n'a été trouvée, ni aucun autre élément de culture matérielle. Une distance de 2,5 m entre les deux sondages suggère la possibilité de deux structures distinctes.

17.1.1.2.2 Site EaDx-2


Site EaDx-2

Le site EaDx-2 (zone 5) a été repéré à environ 200 m au nord du site EaDx-1, dans le prolongement de la même terrasse. La végétation correspond à un boisé de jeunes feuillus. Du côté nord, le terrain s'élève progressivement pour former une colline sur laquelle se dessine un esker s'étirant sur quelques centaines de mètres. Comme dans le cas au site EaDx-1, plusieurs sondages (tous négatifs) ont été effectués en périphérie du sondage positif.

Le contenu du sondage positif se traduit par 868 vestiges osseux calcinés trouvés dans une matrice sablonneuse de couleur brun foncé. Quelques vestiges ont également été recueillis dans un sable gris et limoneux. Des os ont été découverts sur toute la superficie du sondage. Aucune autre évidence (pierres rougies, objets témoins lithiques, etc.) n'a été observée.

17.1.1.2.3 Site EaEa-1


Site EaEa-1

Le site EaEa-1 (zone 11) se trouve sur une terrasse sablonneuse, entre un sentier abandonné et la berge de la rivière Toulnustouc. Il est distant du barrage du Lac-Sainte-Anne d'environ 13 km vers le sud-ouest. Une zone de rapides est située en amont et en aval de la terrasse de 2,5 m d'altitude où se trouve le site EaEa-1. Le ruisseau Rooney se jette dans la rivière Toulnustouc sur la rive opposée, face au site.

17.1.1.2.4 Site EaEa-2

Le site EaEa-2 (zone 14) a été repéré en surface, sur la grève de la zone 14, du côté nord de la rivière Toulnustouc. Un seul objet a été trouvé, soit un racloir en quartzite de Ramah. Plusieurs sondages ont été effectués sur la terrasse d'environ 3,5 m d'altitude et tous se sont révélés négatifs. À cet endroit, la microtopographie est plane et la végétation, exclusivement composée de résineux, est difficilement pénétrable. Une inspection visuelle de la rive n'a pas permis de trouver d'autres objets témoins.

17.1.1.2.5 Site EaEa-3

Le site EaEa-3 (zone 12) a été découvert dans un milieu très boisé, sur la rive sud de la rivière Toulnustouc, à environ 13 km au sud-est du barrage du Lac-Sainte-Anne. Il repose sur une terrasse plane d'environ 4 m d'altitude, à la jonction de la rivière et du ruisseau Rooney.

Une structure constituée de billots équarris aux extrémités, mesurant 4,5 m sur 4,9 m, a été observée. D'autres billots posés transversalement servaient probablement de renfort à ce qui semble être un plancher de remise. Des clous tréfilés de 10 po de longueur étaient encore fichés dans les quatre coins de la structure. Celle-ci a été, de façon préliminaire, associée aux activités forestières et elle daterait d'au moins quarante ans.

17.1.2 Analyse globale

La rivière Toulnustouc correspond, sans aucun doute, à un axe de circulation important qui, d'une part, permettait à des communautés d'accéder aux rives du Saint-Laurent et, d'autre part, fournissait un accès à l'intérieur des terres et à la faune qui s'y trouvait. Le relief encaissé de la rivière Toulnustouc et les nombreuses cassures du substrat ont sûrement freiné les déplacements des voyageurs, occasionnant l'ouverture de portages. Aucun de ceux-ci n'a cependant été recensé lors de l'inventaire archéologique.

La plus grande partie du territoire à l'étude est constituée de montagnes aux sommets élevés et de falaises escarpées bordant la presque totalité de la rivière. Ce fait renforce l'hypothèse selon laquelle ce cours d'eau était utilisé comme voie de circulation. Il est évident que l'utilisation de voies d'évitement est toujours possible et que d'autres rivières au cours moins tumultueux ou des vallées encaissées ont pu être empruntées. Dans la zone d'influence, les berges de la rivière Toulnustouc étaient aptes à accueillir divers types de campements humains, particulièrement des bivouacs utilisés pour les rondes de trappeurs, de pêcheurs ou de chasseurs et des campements généralement de courte durée associés à la circulation sur le territoire. Les sites EaDx-1, EaDx-2 et EaEa-1 supportent l'hypothèse que la rivière a servi d'axe de circulation.

17.2 Impacts prévus

17.2.1 Phase de construction

La construction des infrastructures et des ouvrages ainsi que la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne constituent les principales sources d'impact sur les ressources archéologiques de la zone d'influence.

Afin d'éviter tout impact lié à la phase de construction, on procédera à une étude de potentiel archéologique complémentaire et, s'il y a lieu, à un inventaire archéologique au lac Amariton, dans les limites du site DE-4, sur la rive est d'un lac anonyme et sur le tracé du tronçon à construire entre le kilomètre 92 et le site de la future centrale. Ces endroits, qui semblent présenter du potentiel, sont situés en dehors des limites fixées pour l'étude sur le potentiel archéologique liée au projet.

Par ailleurs, la mise en eau entraînera l'ennoiement et la destruction des sites archéologiques recensés lors des inventaires sur le terrain ; ces sites recèlent des données pertinentes qui doivent être récupérées. Par conséquent, des mesures particulières seront appliquées aux sites EaDx-1, EaDx-2, EaEa-1 et EaEa-3, dont chacun fera l'objet d'une fouille archéologique complète préalable à toute intervention prévue à la phase de construction. Aucune mesure particulière ne sera appliquée sur le site EaEa-2, où un seul objet a été trouvé en surface.

Compte tenu des mesures qui seront prises, aucun impact résiduel n'est prévu (tableau 17-1).

Tableau 17-1
Évaluation de l'impact sur le potentiel archéologique – Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Mesure d'atténuation particulière	Inventaires et fouilles archéologiques.		
Importance de l'impact résiduel	Aucune		

17.2.2 Phase d'exploitation

Aucun impact sur le potentiel archéologique n'est prévu pendant la phase d'exploitation.

Chapitre 18 Paysage

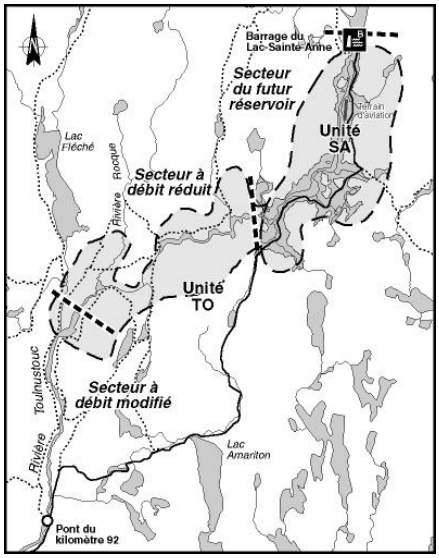
Les méthodes se rapportant au paysage sont fournies à l'annexe X du volume 2.

Le territoire étudié s'insère dans un paysage typique de la Haute-Côte-Nord. Les composantes physiques, visuelles et symboliques y présentent une belle uniformité.

18.1 Conditions actuelles

18.1.1 Caractéristiques générales

Le lac Sainte-Anne, la rivière Toulnustouc et le réservoir Manicouagan constituent les principaux plans d'eau de la zone régionale. Les abords de la rivière sont généralement montagneux et diverses vallées secondaires rejoignent la vallée principale de la rivière Toulnustouc, témoignant de la ramification du réseau hydrographique. Plusieurs lacs, ruisseaux et rivières sont encaissés dans les formes du paysage. Le couvert végétal, généralement abondant, est surtout constitué de conifères.



Unités de paysage

Les influences de la présence de l'homme sur la composition du paysage sont nombreuses et, dans certains cas, visuellement marquantes. Le territoire est en effet ponctué d'infrastructures forestières, récréatives et hydroélectriques (barrage, digues, lignes de transport). Un important réseau de chemins forestiers actuels et anciens permet aux divers utilisateurs d'accéder à l'ensemble du territoire. Les rives des lacs et des cours d'eau sont fréquemment occupées par des chalets, des caches de chasse et des quais.

Aux fins d'analyse, le paysage a été subdivisé en deux grandes unités :

- la première, l'unité Sainte-Anne (SA), qui s'étend du barrage du Lac-Sainte-Anne jusqu'au futur barrage de la Toulnustouc et qui correspond donc au secteur du futur réservoir ;
- la seconde, l'unité Toulnustouc (TO), qui s'étire le long de la rivière dans le prolongement de l'unité Sainte-Anne jusqu'à la rivière du Caribou, en aval de la future centrale de la Toulnustouc, et qui recevra la majeure partie des infrastructures projetées.

18.1.2 Unité de paysage Sainte-Anne

L'ambiance qui prévaut au sein de l'unité de paysage Sainte-Anne est conditionnée par la présence d'un large plan d'eau s'écoulant lentement au cœur d'un bassin évasé. L'ensemble est assez peu dynamique pour un paysage riverain ; en fait, il s'apparente davantage aux paysages lacustres. Les percées visuelles, généralement larges, sont définies à la fois par la morphologie et par le tracé de la rivière Toulnustouc. Le cours d'eau ressemble par moments à un lac allongé, mais sa sinuosité referme rapidement les perspectives. En quelques rares endroits, de larges vues dévoilent l'ensemble du paysage. L'environnement est généralement peu diversifié ; en fait, il offre un seul élément de mise en scène, celui de la rivière.

Les abords de la rivière sont colonisés par une strate arbustive étroite rapidement dominée par un couvert forestier dense et uniforme. Les rives, peu escarpées, sont principalement constituées de sable fin et de gravillon, ce qui facilite la tâche des observateurs.



Montagne au relief particulier située près du kilomètre 68 de la rivière Toulnustouc

La rivière Toulnustouc est observable depuis une multitude de lieux, tant terrestres qu'aquatiques. Les nombreux villégiateurs et adeptes d'activités récréotouristiques qui la fréquentent ont également accès à des types de vues variées (filtrées à partir de la route donnant accès au barrage du Lac-Sainte-Anne, panoramiques à partir de ce barrage et ouvertes à partir des chalets ou des embarcations). Le long de ce tronçon, ces observateurs disposent de nombreux éléments d'orientation d'origine anthropique tels que des chalets, des débarcadères, une piste d'atterrissage et le barrage. Une montagne aux formes anguleuses et à la végétation parsemée se distingue également du paysage local.

18.1.3 Unité de paysage Toulnustouc

L'unité de paysage Toulnustouc présente une composition complexe. Aux fins de l'analyse, elle a été subdivisée selon les trois types de champs visuels qui la composent, à savoir les segments de rivière à chenal étroit, les segments de rivière à chenal large et le segment du rapide des Crans Serrés.

18.1.3.1 Généralités

L'unité de paysage Toulnustouc présente un caractère résolument riverain. Le parcours de la rivière Toulnustouc est marqué par une succession de rapides et de bassins. Le dynamisme du paysage avoisinant tient aux nombreux élargissements et rétrécissements du cours d'eau. Les champs visuels sont dévoilés à la sortie des courbes du cours d'eau. L'ambiance et le caractère de chaque segment sont également influencés par le mouvement de l'eau et le relief accidenté bordant la rivière.



Segment du rapide des Crans Serrés au kilomètre 58 de la rivière Toulnustouc

Au sein de cette unité de paysage, la rivière Toulnustouc est, de façon générale, peu perceptible. Ainsi, elle est absente du paysage pour l'observateur circulant sur les routes adjacentes, car la densité et la hauteur de la végétation ferment toutes les percées visuelles. Dans l'ensemble, les rives sont peu occupées et le nombre d'observateurs potentiels, peu élevé. En outre, la force du courant et les nombreuses sections en cascade ou en chute découragent la plupart des observateurs qui s'aventurent sur la rivière en embarcation. Le rapide des Crans Serrés constitue, quant à lui, une barrière infranchissable servant de repère. Quelques rares sentiers de moindre importance donnent accès aux segments de rivière plus larges. Les passages en remous et en cascade sont peu mis en valeur par ces vues, car ils sont situés à l'arrière-plan de la perspective. Un seul sentier donne accès aux rétrécissements caractéristiques du segment du rapide des Crans Serrés.

18.1.3.2 Segments de rivière à chenal étroit

Les segments de rivière à chenal étroit sont caractérisés par le dynamisme du cours d'eau. En effet, les passages en cascade sont formés par des blocs de pierres qui se détachent du lit de la rivière et créent des barrières favorisant la formation de remous. Quelques aulnes s'agrippent aux cavités rocheuses des abords de la rivière, mais ce sont les conifères qui colonisent majoritairement les rives accidentées. Les vues sont de ouvertes à dirigées et elles sont définies par le relief, de ondulé à montagneux.

18.1.3.3 Segments de rivière à chenal large

Les segments de rivière à chenal large présentent des champs visuels homogènes. Aux abords de la rivière, une courte rive, peu escarpée et composée de gravier, est rapidement colonisée par un massif d'aulnes et de conifères denses et élevés. Les champs visuels sont ouverts sur l'ensemble du paysage ; ils offrent peu d'éléments d'orientation à l'exception d'une montagne aux formes anguleuses et des jetées utilisées autrefois pour le flottage.

18.1.3.4 Segment du rapide des Crans Serrés



Rapide des Crans Serrés au kilomètre 61 de la rivière Toulnustouc

Le segment du rapide des Crans Serrés constitue le seul véritable élément spectaculaire du paysage local[37]. La rivière Toulnustouc s'y jette avec puissance, un fort débit d'eau déferlant entre des parois escarpées qui conduisent vers une chute d'une hauteur approximative de 20 m. Dans ce segment, les falaises rocheuses dressées à la verticale et les conifères de grande taille solidement enracinés au sommet des escarpements accentuent le contraste d'échelle. En fait, le rétrécissement de la rivière, accentué par des rives exceptionnellement escarpées, représente le trait distinctif de ce paysage, qui retient davantage l'attention des observateurs que le rapide lui-même.

Le rapide est difficilement visible, car un bloc de pierre fait obstacle à toute percée visuelle significative et limite essentiellement toute vue à partir de l'aval de cet élément. Cette faible accessibilité visuelle réduit grandement l'intérêt général du segment.

18.1.4 Influence des conditions hydrologiques

Les mesures de débit effectuées sur la rivière Toulnustouc au cours des dix dernières années confirment que celle-ci est soumise à d'importantes variations sur le plan des conditions hydrologiques. Étant donné que l'intérêt du paysage local semble directement lié au dynamisme de la rivière, des inventaires visuels ont été réalisés pour quatre schémas d'écoulement distincts. Ces schémas correspondent à des débits qui peuvent être observés dans la rivière à diverses périodes de l'année. Ainsi, le débit moyen de la rivière entre octobre et février oscille autour de 200 m^3/s, tandis qu'en mai, il est d'environ 80 m^3/s. Les débits minimaux observables entre avril et septembre se situent entre 24 m^3/s et 11 m^3/s.

[37] Il s'agit d'un élément qualifié de site d'intérêt dans le schéma d'aménagement de la MRC de Manicouagan.

Les observations effectuées à l'été de 1999 permettent tout d'abord de constater la faible incidence des débits se situant à 199, 88 et 24 m^3/s sur la mise en scène du paysage. Les changements introduits par de faibles débits ne touchent pas l'ensemble de la rivière et les modifications du paysage diffèrent d'un champ visuel à l'autre, sans égard à la largeur de la rivière. Dans les segments les plus larges, les rives se détachent du couvert végétal riverain, favorisant l'élargissement des plages et l'accès physique aux différents champs visuels ; l'observateur bénéficie alors d'un plus grand éventail de vues sur la rivière.

À un débit de 11 m^3/s, certains éléments qui renforcent normalement le caractère visuel de la Toulnustouc sont absents ; c'est notamment le cas du mouvement et des effets sonores associés aux cascades et aux remous qui ponctuent le parcours de la rivière. La mise en scène est alors centrée sur le lit de la rivière qui, par la couleur et la texture des matériaux qui le composent, rejette au second plan le cours d'eau lui-même. Dans les segments étroits émergent des affleurements rocheux lisses sculptés par la force de l'eau, alors que les segments plus larges sont constitués d'un lit de pierres grossières, anguleuses ou arrondies.

Dans le segment du rapide des Crans Serrés, les observations faites ont confirmé l'existence d'un lien étroit entre l'écoulement de l'eau et la qualité visuelle du site. À un débit de 199 m^3/s, la chute est formée de deux nappes d'eau d'importance inégale ; la chute principale concentre en effet près de 95 % du débit, alors que la chute secondaire, qui coule latéralement dans des dépressions naturelles, recueille le reste. Les embruns soulevés au pied de la chute remontent jusqu'au sommet de celle-ci.

À un débit de 88 m^3/s, la chute principale présente les mêmes caractéristiques, alors que la chute secondaire est à sec. À 24 m^3/s, la chute principale conserve sensiblement la même largeur, mais la force des embruns et les effets sonores sont grandement diminués. Enfin, à 11 m^3/s, la chute rétrécit d'environ 50 % ; l'eau y coule de façon irrégulière en ruisselant sur les infractuosités de la falaise.



Champ visuel T2 à un débit de 199 m^3/s



Champ visuel T2 à un débit de 88 m^3/s



Champ visuel T2 à un débit de 24 m^3/s

18.2 Impacts prévus

18.2.1 Phase de construction

La construction des infrastructures et des ouvrages ainsi que la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne constituent les principales sources d'impact sur le paysage de la zone d'influence. Les modalités de contrôle liées à l'accès à la zone des travaux et à la rivière durant cette période feront que les travailleurs du chantier seront pratiquement les seuls observateurs concernés par les modifications du champ visuel du périmètre sécurisé.

Les activités de chantier transformeront le paysage de façon sensible dans deux secteurs précis ; ces secteurs, situés tous deux en rive est de la rivière Toulnustouc, correspondent au site de la centrale de la Toulnustouc et à celui du barrage de la Toulnustouc ainsi qu'aux portions de territoire adjacentes à ces ouvrages.

Le déboisement, l'exploitation des bancs d'emprunt et la disposition des matériaux excavés dans les aires prévues à cet effet modifieront le paysage naturel.

L'exploitation des bancs d'emprunt et des aires de disposition aura des effets importants sur la composition du paysage ; les éléments les plus marquants seront les suivants :

- un banc d'emprunt longeant la rivière Toulnustouc sur plus de 5 km (entre les kilomètres 100 et 105 de la route d'accès à la centrale) sera perceptible à partir de la rivière ainsi que de cette route ;
- les trois aires de disposition situées sur la rive est de la rivière, dont la superficie moyenne atteint près de 18 ha, ont une hauteur moyenne de 6 m, et les talus ainsi créés seront peu accessibles visuellement, à cause de la hauteur de la strate arborescente environnante.

Le déboisement de la nouvelle portion du réservoir dans la zone de marnage interannuel modifiera l'aspect du paysage, d'abord en raison de la grande superficie touchée, et ensuite parce que cette intervention aura lieu dans un endroit particulièrement élevé, ce qui la rendra perceptible à partir d'un large éventail de vues. La mise en eau rapide modifiera, elle aussi, le paysage local. Toutefois, cette intervention durera à peine de deux à trois semaines.

Diverses mesures courantes permettant de maximiser l'absorption et l'intégration des travaux de construction dans le paysage et de réduire l'importance de certains ouvrages seront appliquées par Hydro-Québec (tableau 4-1). Ainsi, en ce qui à trait aux zones d'emprunt et des aires de disposition des remblais, on prévoit d'en restaurer les sites selon des formes et des pentes s'inspirant de celles qui sont présentes dans le paysage local d'origine. L'entreprise effectuera également la végétalisation des zones d'emprunt et des aires de disposition, des routes temporaires désaffectées ainsi que des aires où seront concentrées les installations de chantier.

Compte tenu des mesures qui seront prises, l'impact résiduel sur le paysage est jugé négatif et son importance, moyenne (tableau 18-1).

Tableau 18-1
Évaluation de l'impact sur le paysage –Phase de construction

Valeur de la composante	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☐	Forte ☒
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☒	Longue ☐
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aucune		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐

18.2.2 Phase d'exploitation

Les sources d'impact sur le paysage pendant la phase d'exploitation seront liées à la présence et à l'exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne, à la réduction du débit et à la gestion des crues dans un tronçon de la rivière Toulnustouc, à la gestion de la centrale et à la présence de la route d'accès.

La présence de la nouvelle portion du réservoir, qui émergera de l'unité de paysage Sainte-Anne, modifiera de manière significative l'environnement local. Les champs visuels perceptibles à partir de cette portion offriront des vues évasées et rythmées grâce à la présence de nombreuses baies et îles ainsi qu'à la variation du relief montagneux environnant. Durant les premières années d'exploitation de la nouvelle portion, des débris ligneux provenant de la zone ennoyée viendront altérer le paysage. Ceux-ci seront particulièrement observables sur les rives, à l'intérieur des baies, probablement dans la partie sud de la nouvelle portion.

La réduction du marnage interannuel constitue un gain appréciable pour l'observateur circulant sur le lac. La simulation visuelle présentée à la figure 18-1 illustre l'aspect que prendra le paysage au point de jonction du lac Sainte-Anne et de son agrandissement.

Pour ce qui est du barrage de la Toulnustouc, de la digue sud et de l'évacuateur de crues, ils contribueront également à modifier le paysage au sein du cadre naturel environnant. Ces structures seront principalement perceptibles à partir de la crête du barrage.

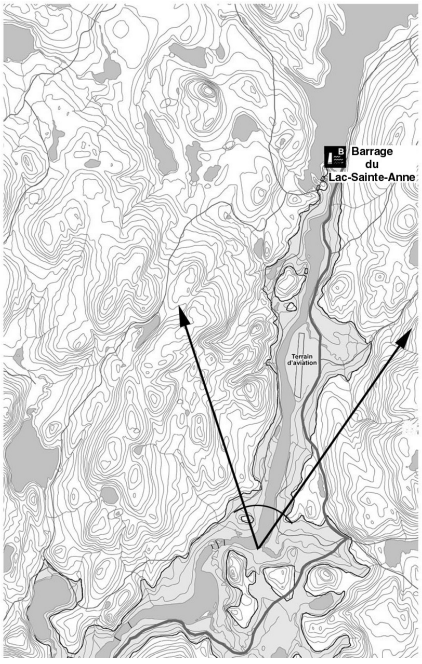
Par ailleurs, un débit réservé de 3 m^3/s alimentera le tronçon de 13,7 km de la rivière Toulnustouc compris entre le barrage projeté et la future centrale. L'évacuation des crues et les apports naturels provenant des tributaires du bassin intermédiaire entraîneront un accroissement du volume d'eau dans ce tronçon, particulièrement en période de crue printanière et automnale. Le tableau 18-2 met en évidence l'influence des tributaires sur le secteur à débit réduit dans des conditions d'exploitation normales de la centrale.

Tableau 18-2
Influence des tributaires sur le secteur à débit réduit

Relevé hydrométrique	Été et hiver (m^3/s)	Printemps et automne[A] (m^3/s)
Barrage de la Toulnustouc (kilomètre 67,5)	3	3
Rapide des Crans Serrés (kilomètre 58)	4,4	19
Rivière Rocque (kilomètre 55,5)	5,8	31
Amont du canal de fuite (kilomètre 53,8)	6,8	38
Centrale de la Toulnustouc (kilomètre 53,8)	≥ 126,8[B]	≥ 158[B]

A Périodes de crue

B Considérant un turbinage minimal de 120 m^3/s





Rivière Toulnustouc



Nouvelle portion du lac Sainte-Anne

Figure 18-1
Paysage simulé au point de jonction du lac Sainte-Anne et de son agrandissement



Partie amont du rapide des Crans Serrés

L'examen des données qui précèdent permet de constater différentes modifications de l'apparence de la rivière. L'impraticabilité de celle-ci et l'absence de route d'accès limitent grandement l'accessibilité visuelle du secteur à débit réduit. Le secteur le plus touché s'étendra sur 9,5 km, du kilomètre 67,5 au kilomètre 58, et présentera l'aspect d'une rivière à faible débit. Par contre, le segment du rapide des Crans Serrés et le secteur de la rivière Rocque conserveront leur intégrité visuelle pendant les périodes de crue (tableau 18-2). De plus, ce secteur bénéficiera d'une meilleure accessibilité visuelle, car le cours d'eau sera navigable durant ces périodes.



Embouchure de la rivière Rocque

Enfin, l'aménagement de la route d'accès à la future centrale constitue une intervention majeure qui améliorera de beaucoup l'accessibilité visuelle du paysage dans ce secteur. Le couvert végétal extrêmement dense des rives permettra l'intégration de la route au paysage et quelques vues filtrées seront accessibles sur les segments de rivière à chenal large. Ces champs visuels seront situés en aval de la centrale et mettront en valeur une rivière s'écoulant naturellement dans son lit.

La présence de la centrale, du canal de fuite et des ouvrages connexes générera un contraste de matériaux et de formes avec le milieu environnant. Bien que cette vue soit limitée et que le couvert végétal important des lieux diminue le contraste, ces ouvrages marqueront le paysage et deviendront des points de repère sur le territoire régional. Cet impact est jugé négatif et son importance, moyenne.

Afin de maximiser l'intégration des ouvrages au paysage et atténuer l'intensité de l'impact, des mesures particulières seront prises. Ainsi, pour la centrale et les équipements connexes, il est recommandé de choisir des teintes naturelles qui s'harmonisent avec le paysage et qui, combinées au couvert forestier environnant, contribueront à amoindrir l'importance des ouvrages. Il est également envisagé d'aménager aux abords des routes d'accès au barrage et à la centrale des aires d'observation qui permettront de mettre en valeur les infrastructures hydroélectriques.

Compte tenu des mesures qui seront prises, l'impact résiduel sur le paysage est jugé négatif et son importance, faible (tableau 18-3).

Tableau 18-3
Évaluation de l'impact sur le paysage – Phase d'exploitation

Valeur de la composante	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐
Intensité de la perturbation	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Portée spatiale de l'impact	Ponctuelle ☐	Locale ☒	Régionale ☐
Portée temporelle de l'impact	Courte ☐	Moyenne ☐	Longue ☒
Importance de l'impact	Faible ☐	Moyenne ☒	Forte ☐
Mesure d'atténuation particulière	Aménagement d'aires d'observation pour mettre en valeur les infrastructures hydroélectriques ; utilisation de teintes naturelles pour la centrale et les équipements connexes, s'harmonisant avec le paysage.		
Importance de l'impact résiduel	Faible ☒	Moyenne ☐	Forte ☐

Chapitre 19 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

La réalisation du projet a des impacts potentiels sur les milieux naturel et humain qui pourront être réduits par l'application de mesures d'atténuation. Au cours de l'évaluation des composantes du projet par rapport aux composantes du milieu, les impacts résiduels, c'est-à-dire ceux qui subsisteront après l'application des mesures d'atténuation, ont été pris en compte.

Rappelons que des mesures d'atténuation particulières ont été intégrées à la conception du projet afin d'en réduire les impacts sur les composantes du milieu ; parmi celles-ci, soulignons le maintien d'un débit réservé de 3 m^3/s qui permettra de conserver l'habitat de l'omble de fontaine dans le secteur à débit réduit.

Les principaux impacts du projet et les mesures d'atténuation prévues sont présentés sur les cartes B et C (en pochette) ainsi qu'au tableau 19-1. Ce tableau fournit, pour chacune des composantes du milieu, les sources d'impact liées aux phases de construction et d'exploitation du projet, une brève description de l'impact, les mesures d'atténuation particulières à appliquer ainsi qu'une évaluation de l'impact résiduel.

La principale composante du milieu naturel susceptible de subir des impacts est la faune ichtyenne. En ce qui concerne le milieu humain, les principales composantes touchées sont l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites et par les populations allochtones, de même que l'économie locale et régionale.

Dans le secteur du futur réservoir, les principaux impacts du projet sont liés à la création du plan d'eau, ce qui entraînera la perte de 17,8 km^2 d'habitat terrestre, la modification du milieu aquatique, qui passera de lotique à lentique, et des changements dans l'utilisation du territoire faite par les populations allochtones et montagnaises. Malgré un gain net d'habitat lentique de 1 800 ha et une perte nette d'habitat lotique de 14 ha, une frayère d'omble de fontaine sera aménagée dans un des tributaires afin d'assurer le maintien des communautés ichtyennes dans ce secteur puisque l'ennoiement causera la perte de deux aires de fraie. Quant à l'habitat de la faune terrestre et semi-aquatique, on prévoit valoriser ou créer de nouveaux milieux humides et effectuer des coupes sélectives. Afin de limiter les impacts et de favoriser une utilisation polyvalente du nouveau plan d'eau dès sa création, on prévoit en déboiser la zone de marnage, ce qui limitera la quantité des débris ligneux flottants qui pourraient entraver les activités de navigation et de pêche. Cette dernière mesure réduira du même coup l'impact de ces éléments sur le nouveau paysage lacustre. L'ennoiement d'une douzaine de chalets pourrait être compensé par l'acquisition ou le déplacement de ces propriétés.

Des répercussions positives sont prévues sur le développement de la villégiature et sur les conditions de navigation du lac Sainte-Anne. La réalisation du projet aura aussi pour conséquence d'ennoyer les 17 derniers kilomètres de la route du lac Sainte-Anne, tandis que l'arasement du barrage du Lac-Sainte-Anne éliminera le lien interrive présent à cet endroit. Afin d'assurer le lien routier avec la rive droite de la rivière, Hydro-Québec réhabilitera le pont du kilomètre 92 et les chemins forestiers existants en rive droite. Ces accès permettront aux utilisateurs d'atteindre les secteurs de villégiature et le barrage du Lac-Sainte-Anne.

Le secteur à débit réduit verra son débit diminué de beaucoup. Les caractéristiques hydrauliques de ce tronçon (niveau de l'eau, vitesse d'écoulement) seront modifiées. Afin de conserver l'habitat de l'omble de fontaine présent dans ce secteur, le débit réservé de 3 m^3/s sera contrôlé par une vannette installée dans deux des trois vannes de l'évacuateur de crues. Une frayère sera également aménagée à l'intention des communautés de poissons qui s'établiront dans ce secteur et un seuil permettant de conserver l'habitat hivernal sera construit au kilomètre 60,5. Compte tenu de ces mesures, le projet n'entraînera aucune perte d'habitat pour les poissons dans ce tronçon. À long terme, il y aura une diminution des superficies d'habitat riverain dans ce secteur ; on prévoit valoriser ou créer de nouveaux milieux humides par endiguement de ruisseaux.

Dans le secteur à débit modifié, les impacts du projet seront essentiellement liés aux variations importantes de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau causées par une gestion de pointe de la centrale. Ces variations entraîneront une érosion significative du lit et des berges de la rivière, ce qui modifiera la qualité de l'eau et l'habitat du poisson. Ce secteur est principalement fréquenté par le grand brochet et le meunier rouge. Des mesures particulières (ouvrages de stabilisation, perrés, etc.) seront appliquées afin de limiter cet impact. Les variations de la vitesse d'écoulement et du niveau de l'eau sont également susceptibles de modifier les conditions de navigation (particulièrement entre les kilomètres 53,8 et 48) ainsi que les activités des utilisateurs montagnais. De plus, l'augmentation de la température de l'eau en période hivernale par rapport aux conditions actuelles limitera la couverture de glace dans ce secteur, de la centrale jusqu'à la limite d'amont du réservoir Manic 2.

La route du lac Sainte-Anne sera utilisée comme accès permanent à la centrale et elle sera entretenue à longueur d'année, ce qui augmentera l'accessibilité du territoire. Le Sentier n^{o} 3 Trans-Québec qui emprunte actuellement une partie de la route du lac Sainte-Anne sera déplacé. Il en est de même pour une portion de la boucle locale de l'AMMI.

La réalisation du projet contribuera à la création d'emplois (1 000 années-personnes) et à l'achat de biens et services régionaux représentant des retombées économiques de plus de 211 000 000 $ pour la Côte-Nord. La constitution d'un comité relatif aux retombées économiques régionales et l'intégration de clauses favorisant la sous-traitance régionale permettront d'optimiser les effets positifs du projet. En phase d'exploitation, les retombées économiques régionales sont évaluées à 1 200 000 $ par année.

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Hydraulique et hydrologie	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Modifications ponctuelles des conditions d'écoulement attribuables à diverses interventions en rivière Dans le secteur du futur réservoir, augmentation de niveau moyenne de 2,5 m par jour pendant le remplissage (de deux à trois semaines)	Aucune	Négatif – Faible
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Création d'un plan d'eau de 22 km^2, dont 17,8 km^2 de superficie terrestre ennoyée Modification des conditions d'écoulement (transformation d'un écosystème lotique en un écosystème lentique) Diminution du marnage interannuel du lac Sainte-Anne, qui passera de 26 m à 11,75 m Dans le secteur à débit réduit, diminution et stabilisation du débit autour de 3 m^3/s (valeur du débit réservé) Dans le secteur à débit modifié, régime transitoire entraînant des fluctuations soudaines et importantes	Aucune	Négatif – Fort

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Sensibilité des rives à l'érosion	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Dans le secteur du futur réservoir, érosion des rives de sensibilité forte Déstabilisation et érosion de certaines rives de sensibilité forte à la sortie de la galerie de dérivation	Protection des rives situées à la sortie de la galerie de dérivation, de l'évacuateur de crues et du canal de fuite par la mise en place d'ouvrages de protection (enrochements) adaptés aux agents et processus en cause.	Négatif – Faible
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Érosion des rives variables suivant les secteurs, leurs caractéristiques et les conditions de débit Érosion des nouvelles rives (65 % d'entre elles de sensibilité forte et moyenne, pour un total de 45 km de rives) Dans le secteur à débit modifié, intensification et accélération de l'ampleur et de la rapidité de la progression de l'érosion ; approfondissement du chenal ; déplacement d'un important volume de sable vers l'aval ; déplacement latéral du lit de la rivière	Mise en place d'ouvrages de stabilisation linéaires (perrés) et d'ouvrages ponctuels ; configuration de la sortie du canal de fuite de façon appropriée.	Négatif – Fort
Régime thermique et régime des glaces	**Phase de construction**			
		Aucun impact prévu	—	—
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Dans le secteur du futur réservoir, eau plus froide en été et plus chaude en hiver ; stratification plus marquée dans les couches profondes du nouveau plan d'eau ; stratification thermique en toute saison ; thermocline de surface sensible aux vents ; thermocline à 20 m sous la surface Dans le secteur à débit réduit, réchauffement de 6 °C de l'eau entre l'évacuateur de crues et le rapide des Crans Serrés ; formation d'une couverture de glace Secteur à débit modifié : baisse de 3 à 5 °C de la température de l'eau l'été ; perte de la couverture de glace l'hiver	Aucune	Négatif – Fort

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Qualité de l'eau	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Décomposition de la végétation et de la matière organique Augmentation de la concentration de matières en suspension (hausse de production primaire)	Aucune	Négatif – moyen
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; réduction du débit ; gestion de la centrale	Modification des caractéristiques de l'eau (notamment le pH) en aval de la centrale Taux de renouvellement élevé (11 fois l'an) favorisant la qualité de l'eau du futur plan d'eau	Aucune	Négatif – Moyen
Végétation terrestre	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Déboisement et décapage de près de 500 ha de forêt (peuplements en régénération résineuse et en régénération mixte) Ennoiement de 1 770 ha de végétation terrestre (jeunes forêts en régénération)	Aucune	Négatif – Moyen
	Phase d'exploitation			
		Aucun impact prévu	—	—

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Végétation riveraine et aquatique	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Perte de faibles superficies d'habitat riverain aux traversées des cours d'eau Perte de près de 95 ha d'habitat riverain liée à la mise en eau	Valorisation de milieux humides situés en périphérie ou création de milieux humides par endiguement de ruisseau.	Négatif – Faible
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation du réservoir ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Dans le secteur du futur réservoir, faible développement de la végétation riveraine et confinement aux rives offrant des conditions favorables à son établissement (à long terme) Dans le secteur à débit réduit, diminution des superficies d'habitat riverain (à long terme) Dans le secteur à débit modifié, perte de superficies d'habitat riverain, particulièrement dans un des sites les plus riches, juste en aval de la centrale (à long terme)	Valorisation de milieux humides situés en périphérie ou création de milieux humides par endiguement de ruisseau.	Négatif – Faible

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Habitat de l'omble de fontaine	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Érosion et sédimentation attribuables aux interventions directes sur les rives et le lit des cours d'eau Transformation d'un tronçon de 13,7 km de la rivière Toulnustouc en habitat de type lacustre Accroissement de la turbidité Coupure temporaire du débit durant la mise en eau (surtout dans le tronçon situé en amont du rapide des Crans Serrés)	Aucune	Négatif – Faible
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Perte nette de 8 km linéaires de tributaires Gain net d'habitat lentique (1800 ha) et perte nette d'habitat lotique (14 ha) Perte de deux aires de fraie Dans le secteur à débit réduit, modification du régime de température Arrêt de l'apport d'omble de fontaine dévalant du lac Sainte-Anne	Aménagement d'une frayère dans le secteur du futur réservoir ; aménagement d'un seuil au kilomètre 60,5 ; aménagement d'une frayère dans le secteur à débit réduit.	Négatif – Faible
Habitat du grand brochet	**Phase de construction**			
	Mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Coupure temporaire du débit et rétrécissement de l'habitat aquatique (surtout en amont du kilomètre 40) durant le remplissage (de deux à trois semaines)	Aucune	Négatif – faible
	Phase d'exploitation			
	Gestion de la centrale	Augmentation importante du débit au moment de la reproduction Modification des conditions d'habitat dans la rivière Ralentissement de la croissance des brochets dans le secteur à débit modifié	Aucune	Négatif – Moyen

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Population ictyenne	**Phase d'exploitation**			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Gain en production après quelques années Possibilité de dominance du meunier au détriment de l'omble de fontaine Augmentation de la teneur en mercure dans la chair des poissons	Mise en œuvre d'un programme de gestion du risque lié au mercure. Suivi de la teneur en mercure dans la chair des poissons.	Négatif – Faible
Grande faune	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Perte d'habitat de plus ou moins bonne qualité Risque de mortalité de quelques individus	Aucune	Négatif – Faible
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Perte de 17,8 km^2 de milieu terrestre plus ou moins intéressant pour l'orignal (à moyen terme, cette perte sera partiellement compensée par le reboisement ou la végétalisation des rives exondées dans le secteur à débit réduit) Légère réduction de la capacité de support du milieu pour l'orignal	Aucune	Négatif – Moyen
Petite faune	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Perte d'habitat Noyade des individus les moins mobiles Déplacement de certaines espèces comme le vison d'Amérique et la loutre de rivière	Aucune	Négatif – Faible
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Ennoiement de 17,8 km^2 de milieu terrestre plus ou moins intéressant pour les principales espèces présentes (à moyen terme, cette perte sera partiellement compensée par le reboisement ou la végétalisation des rives exondées dans le secteur à débit réduit)	Aucune	Négatif – Moyen

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Castor	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Déplacement des colonies de castors Augmentation des risques de prédation Risque de mortalité chez les jeunes	Coupes visant à favoriser la régénération en essences feuillues sur certains tributaires du nouveau plan d'eau.	Négatif – Faible
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation du réservoir ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Déplacement de colonies de castor vers des endroits plus propices (surtout celles se trouvant entre les kilomètres 53,8 et 41,8 de la rivière) Accroissement du taux de mortalité en raison d'une prédation accrue	Aucune	Négatif – Faible
Espèces fauniques rares	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Déplacement des individus en dehors des zones touchées Dans le secteur du futur réservoir, mortalité probable – par prédation ou compétition intraspécifique – d'un bon nombre d'individus de petite taille Perte de près de 500 ha d'habitat (peuplements en régénération résineuse et en régénération mixte)	Aucune	Négatif – Moyen
	Phase d'exploitation			
	Présence du réservoir ; présence de la route d'accès	Perte d'habitat Accroissement de la pression de piégeage (lynx)	Aucune	Négatif – Moyen

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Sauvagine	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Perte d'habitat, particulièrement pour les canards plongeurs nichant en milieu forestier Ennoiement des nids au sol (rivière, ruisseaux et lacs)	Aucune	Négatif – Faible
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; réduction du débit et gestion des crues ; gestion de la centrale	Destruction de 95 ha d'habitat riverain servant à la reproduction de la sauvagine et d'autres espèces d'oiseaux aquatiques Dans le secteur à débit réduit, déplacement de l'écotone riverain vers la nouvelle ligne d'eau ; colonisation de la beine par les herbacées, platières et flèches exondées ; extension des étendues arbustives dans les milieux mieux drainés Dans le secteur à débit modifié, appauvrissement des habitats riverains jusqu'au kilomètre 40	Installation de nichoirs ; mise en valeur de milieux humides situés en périphérie.	Négatif – Faible
Rapaces	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Dérangement et perte d'habitat particulièrement pour les espèces nichant en milieu forestier	Aucune	Négatif – Faible

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Économie	**Phase de construction**			
	Présence des travailleurs ; achat de biens et services	Retombées économiques de l'ordre de 211,2 M$ pour la Côte-Nord Création d'emploi (1 000 années-personnes)	Constitution d'un comité relatif aux retombées économiques. Inclusion de clauses contractuelles favorisant la sous-traitance régionale.	Positif – Fort
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; gestion de la centrale ; présence de la route d'accès	Neuf emplois requis pour l'entretien des ouvrages et des équipements Stimulation du développement du territoire grâce à la présence de nouvelles infrastructures de transport	Aucune	Positif – Moyen
Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; présence des travailleurs ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Effet dissuasif sur la fréquentation du territoire Territoire rendu moins attrayant en raison de la circulation et du bruit Disparition d'un site de campement et d'un site de pêche à l'omble de fontaine au pied du barrage du Lac-Sainte-Anne	Aucune	Négatif – Moyen
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; gestion de la centrale ; présence de la route d'accès	Dans le secteur à débit modifié, modification des conditions de navigation et des activités des utilisateurs montagnais (pêche au brochet, piégeage du castor et du vison) Accès plus facile au territoire Conflits d'usage potentiels dus à l'intensification de la fréquentation du bassin de la rivière Toulnustouc par les allochtones.	Aucune	Négatif – Moyen

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Utilisation par les populations allochtones	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; présence des travailleurs ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Ennoiement d'une douzaine de chalets et d'un terrain d'aviation Perte d'une zone de pêche sur la rivière Toulnustouc Difficulté d'accéder librement à certaines parties du territoire Baisse possible du nombre de membres de l'AMMI Déneigement de la route d'accès à la centrale Augmentation significative de la circulation sur la route du lac Sainte-Anne	Compensation pour l'acquisition ou le déplacement des chalets situés dans le secteur du futur réservoir et le long de la route d'accès ; déplacement du Sentier Trans-Québec n° 3 ; déplacement de la boucle de l'AMMI.	Négatif – Faible
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; gestion de la centrale ; présence de la route d'accès	Dans les secteurs à débit réduit et à débit modifié, baisse de la qualité de la pêche Répercussions positives sur le développement de la villégiature de même que sur les conditions de navigation plus en amont, dans le lac Sainte-Anne Accès au territoire plus facile	Construction d'une rampe de mise à l'eau en amont du barrage de la Toulnustouc	Positif – Faible

Tableau 19-1
Bilan des impacts et des mesures d'atténuation particulières (suite)

Élément du milieu	Source d'impact	Description de l'impact	Mesure d'atténuation particulière	Impact résiduel
Exploitation forestière	**Phase de construction**			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Perte de 24 km de chemins forestiers Perte de possibilité de coupe (3 285 m^3/année)	Récupération de 4 240 m^3 de bois marchand ; travaux de plantation sur une superficie de 1 750 ha) ; déplacement du chemin menant à la digue sud-est et remise en état des chemins forestiers situés en rive droite, entre le barrage du Lac-Sainte-Anne et le pont du kilomètre 92 ; compensation pour les plantations perdues ; compensation pour le déplacement des parcelles-échantillons permanentes	Aucun
	Phase d'exploitation			
		Aucun impact prévu	—	—
Archéologie	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Ennoiement et destruction des sites archéologiques	Inventaires et fouilles archéologiques	Aucun
	Phase d'exploitation			
		Aucun impact prévu	—	—
Paysage	**Phase de construction**			
	Construction des infrastructures et des ouvrages ; mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne	Transformation du paysage naturel, notamment en raison du déboisement et du déchargement des déblais	Aucune	Négatif – Moyen
	Phase d'exploitation			
	Présence et exploitation de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne ; gestion de la centrale ; présence de la route d'accès	Transformation d'un paysage de rivière en un paysage lacustre Introduction d'éléments anthropiques dans la composition du paysage Transformation significative dans le secteur à débit réduit (notamment entre les kilomètres 67,5 et 58)	Utilisation de teintes naturelles s'harmonisant avec le paysage pour la centrale et les équipements connexes Aménagement d'aires d'observation pour mettre en valeur les infrastructures hydroélectriques.	Négatif – Faible

Chapitre 20 Effets cumulatifs

Le projet est soumis à la réglementation relative aux effets cumulatifs, c'est-à-dire aux changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures.

Les effets cumulatifs liés au projet d'aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc ont fait l'objet d'une étude distincte (Roche, 2000). Ce chapitre en constitue un résumé.

Par suite d'un examen des données existantes et d'une consultation des représentants des organismes locaux et gouvernementaux, l'évaluation des effets cumulatifs a porté sur trois enjeux : les ressources ichtyennes, l'utilisation du territoire par les populations allochtones et l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites.

20.1 Méthode

La méthode utilisée pour évaluer les effets cumulatifs s'inspire de celle préconisée dans le document intitulé *Évaluation des effets cumulatifs. Guide du praticien* (1999). Cette méthode comporte cinq étapes.

La première étape vise principalement à déterminer quels sont les grands enjeux du projet et les composantes valorisées de l'environnement (CVE) qui se rattachent à ces enjeux. On y définit également les limites spatiales et temporelles de l'évaluation ainsi que les actions (projets) connexes au projet visé par l'évaluation environnementale.

La deuxième étape consiste en l'analyse des effets cumulatifs. Dans un premier temps, on procède à la description de l'état de référence du milieu pour chacun des enjeux et des composantes valorisées qui s'y rattachent. Par la suite, on évalue les effets cumulatifs du projet sur chacune des composantes valorisées.

Lors des étapes subséquentes, on détermine les mesures d'atténuation requises pour réduire ces effets cumulatifs (étape 3), on évalue l'importance des effets résiduels (étape 4) et on détermine, au besoin, le suivi qui permettra d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation et l'exactitude des évaluations environnementales (étape 5).

20.2 Limite et portée

20.2.1 Enjeux et composantes valorisées de l'environnement

Les préoccupations de la population concernée par le projet et les connaissances des spécialistes qui ont étudié le territoire dans le cadre de la de l'avant-projet ont permis de définir trois grands enjeux :

- les ressources ichtyennes ;
- l'utilisation du territoire à des fins récréotouristiques ;
- l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites.

Le tableau 20-1 indique les composantes valorisées de l'environnement (CVE) qui sont comprises dans chacun de ces enjeux ainsi que les indicateurs qui ont été retenus pour l'évaluation des effets cumulatifs.

Tableau 20-1
Enjeux environnementaux, composantes valorisées de l'environnement et indicateurs retenus pour l'évaluation des effets cumulatifs

Enjeu environnemental	Composante valorisée	Indicateur
Ressources ichtyennes	Omble de fontaine	Habitats disponibles (fraie, élevage, croissance) Compétition interspécifique Production
Utilisation du territoire par les populations allochtones	Pêche sportive (omble de fontaine) Villégiature Tourisme d'aventure (canot et rabaska)	Accessibilité et fréquentation du territoire Succès de pêche (abondance de la ressource) Nombre de chalets Navigabilité
Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites	Sites de campement Activités de pêche et de piégeage	Nombre et qualité des sites Accessibilité des ressources (navigabilité) Nombre de chalets allochtones Abondance des ressources (faune semi-aquatique et faune ichtyenne)

20.2.2 Limites spatiales et temporelles

Pour les trois enjeux retenus, les limites spatiales de l'évaluation des effets cumulatifs du projet couvrent le lac Sainte-Anne et la rivière Toulnustouc, jusqu'au réservoir Manic 2, de même que les sous-bassins versants qui s'y drainent.

En ce qui concerne l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites, la zone considérée couvre aussi les lots de piégeage 136, 148, 149 et 150, alors que pour l'utilisation du territoire à des fins récréotouristiques, les limites spatiales s'étendent à la MRC de Manicouagan.

Les limites temporelles de l'étude ont été fixées à plus ou moins 10 ans par rapport à aujourd'hui, soit de 1990 à 2010. On considère ainsi que les conditions actuelles de l'environnement constituent l'état de référence, puisque le milieu a atteint un état d'équilibre depuis la mise en service du barrage du Lac-Sainte-Anne en 1958.

20.3 Activités connexes au projet

Le tableau 20-2 fait la synthèse des activités connexes au projet pouvant entraîner des effets cumulatifs sur l'environnement pour les enjeux retenus. Le tableau 20-3 présente ces activités pour chacun des enjeux.

Tableau 20-2
Activités réalisées ou envisagées entre 1990 et 2010

Activité	Réalisée (depuis 1990)	En cours (2000)	À venir (jusqu'en 2010)
Réduction du niveau maximal d'exploitation du lac Sainte-Anne	√		
Construction d'une ligne de transport pour raccorder la centrale au réseau principal de Trans-Énergie			√
Réfection de la digue sud-est et exploitation du lac Sainte-Anne à son niveau maximal d'exploitation original			√
Exploitation forestière (y compris l'aménagement et l'utilisation du réseau routier)	√	√	√
Création du Parc Boréal du Saint-Laurent (hors de la zone d'influence)			√

Tableau 20-3
Activités pouvant avoir une incidence sur les enjeux et les composantes valorisées de l'environnement

Activité	Enjeu lié aux ressources ichtyennes	Enjeu lié à l'utilisation du territoire par les populations allochtones	Enjeu lié à l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites
Réduction du niveau maximal d'exploitation du lac Sainte-Anne	Modification possible de l'accessibilité des tributaires	Modification des conditions de navigation dans certains secteurs	—
Construction d'une ligne de transport pour raccorder la centrale au réseau principal de Trans-Énergie	—	—	Abondance des ressources Accessibilité du territoire
Réfection de la digue sud-est et exploitation du lac Sainte-Anne à son niveau maximal original	Modification possible de l'accessibilité des tributaires	Amélioration possible de la pêche sportive	—
Exploitation forestière (y compris l'aménagement et l'utilisation du réseau routier)	Modification de l'habitat dans les tributaires Augmentation de la pression de pêche	—	Abondance des ressources Accessibilité du territoire
Création du Parc Boréal du Saint-Laurent	Conservation des ressources	Protection du patrimoine naturel	Accessibilité du territoire

20.4 Analyse des effets

La figure 20-1 illustre le principe de l'effet cumulatif du projet en fonction de l'évolution du milieu où il s'insère.

20.4.1 Ressources ichtyennes

20.4.1.1 État de référence

L'omble de fontaine est l'une des principales espèces de poissons dans le lac Sainte-Anne et dans la rivière Toulnustouc. Dans la rivière, il est bien représenté en amont du kilomètre 48, mais il est rare en aval de ce point, où l'on trouve une communauté ichtyenne d'eau calme dominée par le grand brochet et le meunier noir. Les habitats favorables se concentrent en amont du rapide des Crans Serrés et dans le bassin où se jette la rivière Rocque. Aussi bien dans la rivière que dans le lac Sainte-Anne, l'omble de fontaine se retrouve en sympatrie avec le meunier rouge et la lotte.

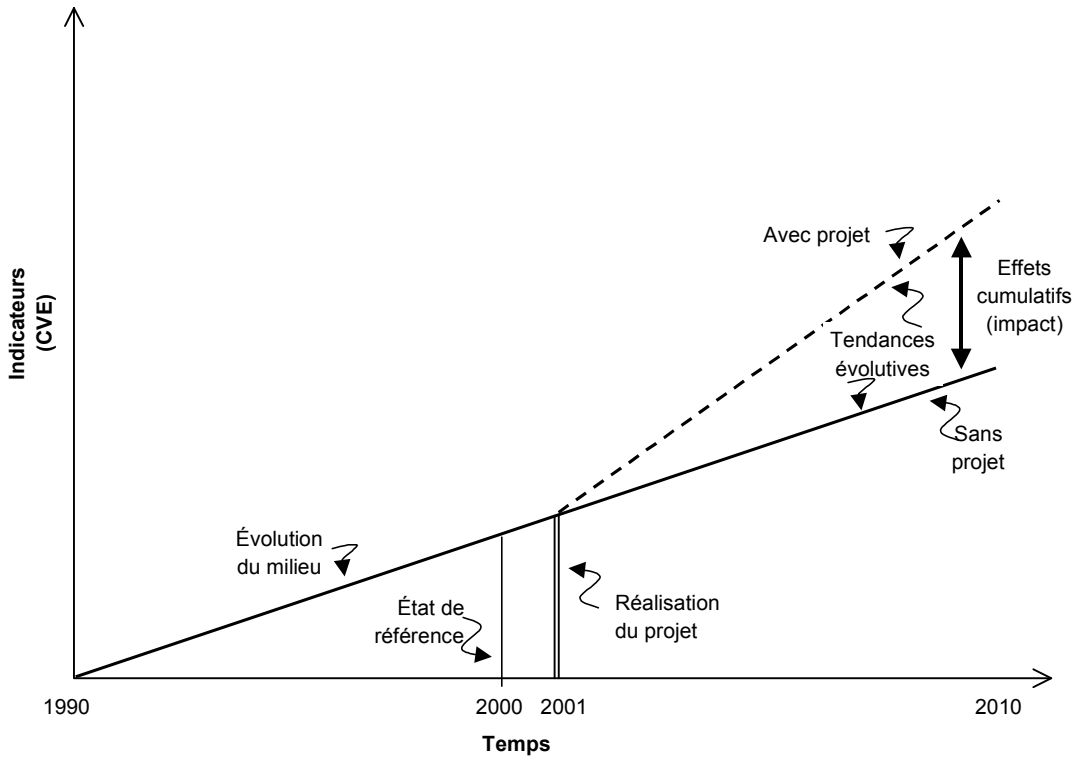


Figure 20-1
Détermination de l'effet cumulatif d'un projet en fonction de l'évolution du milieu d'insertion

Dans la rivière, au moins deux facteurs peuvent limiter la production de l'omble de fontaine : la compétition avec le meunier rouge et l'insuffisance des aires de reproduction et d'alevinage. Dans le lac Sainte-Anne, la production d'ombles de fontaine est sans doute entravée par le succès du meunier rouge.

Deux actions humaines sont susceptibles de faire fluctuer les ressources en omble de fontaine dans la zone étudiée : la foresterie et les changements dans le niveau maximal d'exploitation du lac Sainte-Anne.

L'exploitation forestière peut avoir des répercussions importantes sur les ressources ichtyennes. Le déboisement accélère et augmente le drainage et le débit des cours d'eau et il favorise l'érosion, ce qui peut engendrer des accumulations de sédiments. Par ailleurs, les chemins forestiers facilitent l'accès à de nouveaux lacs et cours d'eau pour les pêcheurs sportifs. On ne dispose toutefois pas de données d'évaluation d'impact ou de suivi concernant de tels effets. L'analyse que l'on peut en faire est donc limitée et hypothétique.

Selon l'information disponible, les interventions forestières touchant les zones importantes pour l'omble de fontaine sont principalement des travaux sylvicoles (plantation et éclaircies) qui ont été ou qui seront réalisés au cours de la période 1997-2001. À partir de 2004, on prévoit que l'exploitation débutera dans une petite zone située dans la partie sud-est du lac Sainte-Anne. L'exploitation s'étendra vers le nord à partir de 2009 et touchera alors une superficie importante sur la rive est du lac. On juge que les travaux sylvicoles dans le sous-bassin de la rivière au cours de la période s'échelonnant de 1997 à 2001 sont peu susceptibles d'avoir des répercussions notables sur l'omble de fontaine. Pour les travaux forestiers s'étendant jusqu'en 2009, les répercussions possibles sur l'omble de fontaine ont trait aux modifications d'habitat dans les tributaires d'un territoire plus vaste. L'utilisation des tributaires de ce secteur par l'omble n'est cependant pas connue.

Les nouveaux accès rendront le territoire plus accessible pour les pêcheurs sportifs et il est possible que certains tributaires auparavant inaccessibles soient l'objet d'une certaine pression de pêche. Quant au lac Sainte-Anne, il est déjà accessible, mais les nouveaux accès pourraient faire en sorte de répartir la pression de pêche sur une plus grande étendue, peut-être même de l'accroître.

La gestion du lac Sainte-Anne est pour sa part susceptible d'avoir des répercussions sur l'omble de fontaine par son effet sur le niveau de l'eau. Il est difficile d'en saisir l'effet exact parce qu'on ne connaît pas l'emplacement exact des sites de fraie. On sait toutefois que le mode de gestion provoque un marnage très important dans le lac Sainte-Anne. Jusqu'en 1996, le marnage interannuel était d'environ 26 m et le niveau moyen annuel variait d'environ 15 m. Depuis 1996, le niveau maximal d'exploitation a été réduit de 5,75 m à cause de la détérioration de la digue sud-est. Le marnage demeure toutefois important, l'écart entre les niveaux supérieurs et inférieurs moyens étant de 14 m pour la période s'échelonnant de 1996 à 1999. Le principal changement depuis 1996 est que le marnage s'exerce dans une bande littorale dont le niveau est moins élevé qu'auparavant.

La réfection de la digue sud-est permettra de rehausser le lac jusqu'à son niveau maximal d'exploitation original, soit celui d'avant 1996. Dans ces conditions, les sites de fraie utilisables avant la baisse de niveau seront de nouveau accessibles. Il semble peu probable que des sites de bonne qualité qui auraient été utilisés depuis 1996 soient ennoyés par suite de la hausse de niveau.

Dans le cas du meunier rouge, un compétiteur de l'omble de fontaine, la reproduction a lieu au printemps et peut débuter dans la seconde moitié du mois de mai. Avant la réduction de la cote maximale en 1996, on a observé de fortes densités de meunier dans le lac. Il semble donc que cette espèce s'accommode bien de la cote maximale de 301,75 m et que le marnage du lac est peu susceptible d'avoir une incidence sur sa reproduction.

20.4.1.2 Effet cumulatif

Dans le secteur du futur réservoir, le passage d'un milieu fluvial à un milieu lacustre devrait se traduire par un modeste gain de production d'ombles de fontaine de l'ordre de 150 kg/an. Toutefois, cet habitat sera également propice pour le meunier rouge, qui pourrait devenir l'espèce dominante, comme c'est le cas dans le lac Sainte-Anne. De plus, deux frayères à omble de fontaine seront ennoyées, mais l'aménagement d'une nouvelle frayère au-delà de la cote maximale d'ennoiement devrait permettre une production équivalente au potentiel de la rivière avant aménagement (72 kg/an).

Dans le secteur à débit réduit, le maintien d'un débit réservé de 3 m^3/s et l'aménagement d'un seuil au kilomètre 60,5 permettront de conserver une superficie d'habitat adéquate pour l'omble de fontaine. On prévoit de plus qu'une frayère sera aménagée dans un tributaire de ce tronçon afin de permettre une production d'ombles de fontaine équivalente au potentiel de production de ce tronçon avant aménagement (40 kg/an).

Il est probable qu'une partie des meuniers présents dans la rivière dévalent aussi du lac Sainte-Anne, où l'espèce est abondante. Tout comme pour l'omble de fontaine, le projet limitera beaucoup cette dévalaison, ce qui réduira l'abondance du meunier dans la rivière. Il est possible que cette modification bénéficie à l'omble de fontaine.

Dans le sous-bassin versant de la rivière, les autres actions (travaux sylvicoles) ne sont pas susceptibles d'avoir d'impacts importants sur l'omble puisque les secteurs touchés ne présentent pas de potentiel notable pour cette espèce.

Dans le lac Sainte-Anne, un retour à son niveau maximal d'exploitation original est prévu (301,75 m), mais avec une diminution importante du marnage interannuel, qui passera de 26 m à 11,75 m. Ces changements devraient être plutôt favorables à l'omble de fontaine en facilitant l'accès aux tributaires durant la période de reproduction. Par ailleurs, les coupes forestières et les nouveaux chemins forestiers prévus dans le secteur sud-est du lac ne sont pas susceptibles d'accentuer les impacts du projet.

20.4.1.3 Mesures d'atténuation, effets résiduels et suivi

Un suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation relatives à l'omble de fontaine (débit réservé, seuil et aménagement de frayères) sera effectué. Ce suivi permettra de prendre en compte les autres impacts éventuels s'exerçant sur l'espèce dans la rivière Toulnustouc et dans le secteur du futur réservoir. Dans le cas du lac Sainte-Anne, l'impact appréhendé du projet est plutôt positif.

20.4.2 Utilisation du territoire à des fins récréotouristiques

20.4.2.1 État de référence

20.4.2.1.1 Pêche sportive

L'enquête menée en 1999 dans le cadre de l'avant-projet a démontré que la pêche sportive à l'omble de fontaine constitue l'activité préférée des villégiateurs et des utilisateurs occasionnels. Bien qu'elle se pratique également sur le lac Sainte-Anne et sur la rivière Toulnustouc, c'est surtout sur les lacs des secteurs où se trouvent les chalets de villégiature qu'elle se pratique le plus.

Les campagnes de dénombrement aérien effectuées de juillet à septembre 1999 n'ont pas permis de recenser un nombre important de pêcheurs sur la rivière Toulnustouc, confirmant ainsi les résultats d'enquête. D'autres sources indiquent cependant une fréquentation beaucoup plus intensive de la rivière au début de la saison de pêche, notamment dans le tronçon immédiatement en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne. C'est également sur ce tronçon de la rivière Toulnustouc que le plus grand nombre d'emplacements de pêche a été relevé.

À l'échelle régionale, les quelques données disponibles indiquent une baisse de pratique de la pêche, le nombre de permis de pêche délivrés sur la Côte-Nord étant en constante régression depuis 1994. On observe une diminution à l'échelle de l'ensemble du Québec, mais celle qu'on enregistre sur la Côte-Nord est de trois fois supérieure.

Aucun des projets ou actions envisagés au cours des dix prochaines années ne permet de croire qu'il pourrait y avoir modification sensible des activités de pêche sportive sur la rivière Toulnustouc. On pense toutefois que la réfection de la digue sud-est et la gestion du lac Sainte-Anne à son niveau maximal d'exploitation pourraient être favorables à l'omble de fontaine et favoriser ainsi la pêche sportive sur ce plan d'eau.

20.4.2.1.2 Villégiature

La villégiature est une des principales activités récréotouristiques dans les limites de la zone d'influence du projet Toulnustouc. On y dénombre en effet près de 140 chalets. Selon l'enquête réalisée auprès des villégiateurs, le choix de l'emplacement des chalets repose majoritairement sur le potentiel de pêche de l'environnement immédiat. L'accès au chalet se fait principalement en véhicule automobile, camionnette et véhicule à quatre roues motrices, et l'itinéraire privilégié est la route du lac Sainte-Anne. Cette enquête a permis également d'apprendre que peu de répondants franchissaient la rivière Toulnustouc afin d'accéder à la rive droite et au lac Sainte-Anne. Toutefois, selon l'information recueillie lors des rencontres avec les représentants d'Hydro-Québec, il semblerait qu'il s'agit d'un comportement plus fréquent que ne l'a laissé entendre l'enquête.

Les chalets concernés se trouvent dans le territoire de gestion 4 du ministère des Ressources naturelles (MRN), qui y accorde à la demande des baux de villégiature dispersée. Les représentants du ministère indiquent cependant que la demande pour la villégiature sur la Côte-Nord connaît depuis quelques années un certain ralentissement.

Aucun des projets pris en considération dans le cadre de la présente analyse ne permet de croire que la villégiature pourrait connaître un développement marqué au cours des dix prochaines années.

20.4.2.1.3 Navigation

Au même titre que les rivières Portneuf, du Sault aux Cochons, Manouane et Romaine, la rivière Toulnustouc est considérée par la Fédération québécoise canot-kayak comme une rivière praticable. Les renseignements recueillis auprès de la Fédération ne font cependant état d'aucune activité particulière de canotage sur la rivière Toulnustouc au cours des dix dernières années.

Par contre, l'avant-projet a permis d'apprendre que l'entreprise de tourisme d'aventure Expéditions Canots Rabaskas Sorel/Sept-Îles inc, offre, depuis un peu moins de 10 ans, deux types d'expéditions en rabaska sur le lac Sainte-Anne et la rivière Toulnustouc. Une première, dit « Expédition Toulnustouc », part du lac Bardoux (ou Dechêne), permet de parcourir successivement les lacs Brûlé, Caron, Fortin, Bouffard et Sainte-Anne et se termine au barrage du Lac-Sainte-Anne. Une deuxième, dite « Expédition Manicouagan », débute à la hauteur du pont du kilomètre 92 et emprunte le cours inférieur de la Toulnustouc et le réservoir Manic 2, où le barrage Manic-2 constitue le point d'arrivée. L'accès se fait par la route du lac Sainte-Anne. À ce jour, une cinquantaine d'expéditions ont été effectuées, pour un total de quelque 450 clients qui proviennent à 20 % du Québec et à 80 % d'Europe.

Les renseignements recueillis auprès du gestionnaire de ces excursions ne laissent apparaître aucune modification particulière quant à la poursuite des activités de canotage sur la rivière Toulnustouc. Le seul changement évoqué est la modification du point d'accès dans le cas de l'Expédition Toulnustouc. Plutôt que d'accéder par l'ouest, soit par le Relais Gabriel situé sur la route 389 à plus de 200 km de Baie-Comeau, on envisage en effet d'utiliser un accès par l'est en passant par le chemin de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 et les chemins forestiers d'Uniforêt Scierie et Pâte inc. Le gestionnaire de la réserve faunique de Sept-Îles–Port-Cartier est d'ailleurs d'avis que ces nouvelles possibilités d'accès routier pourraient favoriser une exploitation libre de l'axe de canotage formé par les lacs Caron, Fortin et Bouffard.

Les modifications de la gestion du lac Sainte-Anne depuis 1996 ont conduit l'entreprise à apporter quelques modifications à ses activités. Les niveaux plus bas maintenus dans le lac Sainte-Anne empêchent en effet, depuis ce temps, une circulation nautique régulière entre ce lac et les lacs situés plus en amont (Bouffard, Fortin, Caron). Ainsi, pour relier ces divers plans d'eau, il est désormais nécessaire d'effectuer des cordelles. En contrepartie, les niveaux plus bas ont dégagé plusieurs plages qui facilitent l'installation des campements pour les excursionnistes.

20.4.2.2 Effet cumulatif

20.4.2.2.1 Pêche sportive

La transition d'un milieu fluvial à un milieu lacustre du secteur du futur réservoir occasionnera la perte d'une zone de pêche en eau vive regroupant la majeure partie des sites de pêche sur la rivière Toulnustouc. Ces sites présentent un intérêt particulier du fait de leur situation en rivière plutôt que sur un plan d'eau. Les sites propices à ce type de pêche sont relativement rares dans la zone d'influence tout comme dans la zone régionale d'ailleurs.

Les modifications des secteurs à débit réduit et à débit modifié introduites par le projet entraîneront également une réduction de la qualité de pêche sur la rivière Toulnustouc. Les inventaires ont cependant indiqué que peu d'utilisateurs allochtones fréquentaient ces deux secteurs.

En contrepartie, le réservoir Toulnustouc offrira de nouvelles possibilités pour la pêche de type lacustre avec un gain de productivité estimé à 150 kg/an. En théorie, une telle augmentation devrait se traduire par une fréquentation plus élevée de ce secteur. À cet impact positif s'ajouteront les avantages du rehaussement du niveau du lac Sainte-Anne et de la réduction du marnage interannuel.

Au total, les effets négatifs sur les activités de pêche pratiquées sur la rivière Toulnustouc pourraient donc être compensés par le potentiel accru du lac Sainte-Anne. Cet impact ne devrait pas modifier de façon sensible les tendances au cours des dix prochaines années. L'effet cumulatif apparaît, en conséquence, nul.

20.4.2.2.2 Villégiature

L'agrandissement du lac Sainte-Anne devrait offrir de nouvelles possibilités pour l'établissement de camps ou de chalets. Un tel développement serait tout à fait compatible avec les orientations définies par le MRN concernant la villégiature. L'accès permanent à la centrale, la remise en état des chemins forestiers et le maintien d'un lien interrive par le pont du kilomètre 92 favoriseront par ailleurs l'accessibilité du territoire pour les villégiateurs, actuels ou futurs.

Le projet aura donc un effet cumulatif positif sur la villégiature et il devrait ainsi dynamiser, jusqu'à un certain point, le développement de cette activité récréotouristique considérée plutôt stagnante à ce moment-ci.

20.4.2.2.3 Navigation

Le rehaussement du lac Sainte-Anne devrait avoir un effet synergique positif sur le développement du canotage dans l'axe des lacs Sainte-Anne, Bouffard, Fortin et Caron. Un tel effet s'ajoute par ailleurs à celui déjà engendré par la réalisation du projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 au titre du désenclavement routier du secteur. L'amélioration de la route du lac Sainte-Anne aura également un effet positif sur l'accessibilité du nouveau plan d'eau et de la rivière Toulnustouc. Ceci devrait entre autres consolider les activités de canotage en rabaska actuellement offertes à cet endroit.

Les nouvelles conditions de navigabilité sur le lac Sainte-Anne, y compris l'amélioration de son accessibilité par la route, devraient ainsi avoir un effet cumulatif positif sur le développement ou le maintien des activités de navigation sur la rivière Toulnustouc.

20.4.2.3 Mesures d'atténuation, effets résiduels et suivi

Globalement, le projet devrait avoir un effet cumulatif positif ou nul sur les composantes valorisées liées à l'utilisation récréotouristique du milieu. Aucune mesure de suivi particulière ne sera donc appliquée, si ce n'est le programme de suivi de l'utilisation du milieu prévu dans le cadre de l'avant-projet.

20.4.3 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites

20.4.3.1 État de référence

La zone étudiée est située à l'extrémité sud-est de la réserve à castors Bersimis et est accessible par la route du lac Sainte-Anne. Il faut trois heures de transport, à partir de Betsiamites, pour se rendre dans la partie nord de cette zone (barrage du Lac-Sainte-Anne) et une heure et demie pour atteindre sa partie sud (point de confluence des rivières Isoukustouc et Toulnustouc). Pour parvenir aux lots 136 et 148, les utilisateurs doivent traverser la rivière Toulnustouc en canot ou franchir en véhicule tout-terrain le pont endommagé du kilomètre 92.

Le territoire se subdivise en plusieurs aires d'exploitation associées à des familles de la communauté (selon le système des lots de piégeage). Il comporte aussi des aires communautaires où tous peuvent pratiquer la chasse et la pêche de subsistance.

On dénombre trois catégories d'utilisateurs autochtones dans la zone étudiée, les piégeurs, les chasseurs-pêcheurs et les visiteurs, soit une trentaine de personnes. De ce nombre, sept piégeurs, plus un nombre indéterminé de chasseurs-pêcheurs, fréquentent annuellement la rivière Toulnustouc et ses abords.

Dans la zone étudiée, les activités des Montagnais de Betsiamites se concentrent surtout dans le tronçon de la rivière Toulnustouc compris entre le pont du kilomètre 92 et le réservoir Manic 2, autour des lacs Miquelon et Fléché, à proximité de la rivière et du lac Pistuacanis ainsi que dans le secteur situé immédiatement en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne.

Le choix des aires d'activité et de campement est déterminé par la disponibilité d'accès et les espèces pouvant être récoltées. L'exploitation des ressources s'effectue principalement pendant l'automne, pour le piégeage, et pendant l'été, pour la pêche. Les activités cessent pendant l'hiver. Depuis 1990, au printemps, un seul Montagnais se rend sur le territoire pour y chasser le gros gibier (ours et orignal).

Les neuf sites de campement répertoriés (six principaux et trois secondaires) sont tous établis à proximité de la route du lac Sainte-Anne ou des aires exploitées. Un seul de ces sites comporte un camp en bois, les autres étant aménagés pour recevoir des tentes. Les campement principaux sont situés à l'embouchure de la rivière Landry, sur la rive est de la rivière Toulnustouc, en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne et sur le bord de la route du lac Sainte-Anne. Les sites de campement secondaires se trouvent au sud du lac Miquelon, à l'embouchure de la rivière Landry, et sur la rive ouest de la rivière Toulnustouc, à 2,5 km du camp principal.

Au cours des dix dernières années, le nombre d'utilisateurs des secteurs bordant la rivière Toulnustouc en aval du lac Sainte-Anne a peu changé, passant de 25 en 1991 à 30 actuellement. Le nombre de sites est cependant beaucoup moins élevé : il est passé de 20 en 1991 à 9, en 1999. Cette diminution résulte de la mobilité plus restreinte des principaux utilisateurs. Plus âgés qu'auparavant, les piégeurs pratiquent leurs activités davantage à proximité des campements de base. Les secteurs qui sont utilisés actuellement l'étaient aussi en 1991, mais la répartition des activités était alors quelque peu plus étendue et elle se rendait, entre autres, jusqu'au lac Leblanc au nord du lac Fléché.

L'exploitation de la faune est devenue moins diversifiée au cours de la dernière décennie. On chasse maintenant moins l'ours et l'orignal et la fréquentation du territoire au printemps est moins intensive. Le piégeage des animaux à fourrure fournit encore un revenu d'appoint à quelques piégeurs, mais ce revenu est en déclin et l'activité est à la limite de la rentabilité. De fait, le principal motif de la fréquentation du territoire pour les Montagnais réside dans la poursuite d'un mode de vie qui procure une nourriture fort appréciée et qui permet un contact bénéfique avec le territoire.

On ne peut savoir si cette tendance à la baisse des activités se poursuivra, considérant notamment que la bande de Betsiamites a signé une entente avec Hydro-Québec contenant des mesures destinées à soutenir la pratique d'activités traditionnelles. Il est possible que se développe, à l'intérieur du territoire fréquenté par les Montagnais de Betsiamites, le même phénomène qu'on observe depuis quelques années sur le territoire des Montagnais de Uashat-Maliotenam. À cet endroit, la signature d'une entente entre Hydro-Québec et la communauté a entraîné une importante recrudescence de la fréquentation du territoire par les autochtones.

Depuis de nombreuses années, les Montagnais de Betsiamites doivent composer avec d'autres formes d'appropriation du territoire que représentent la coupe forestière et les activités récréotouristiques. La coupe du bois soustrait à leur utilisation des superficies importantes de territoire, et ce, pour une période d'au moins dix ans. Quant à la fréquentation du territoire à des fins récréatives, elle favorise la construction de chalets et les Montagnais de Betsiamites évitent habituellement les secteurs occupés par les allochtones.

20.4.3.2 Effet cumulatif

L'avant-projet a permis de déterminer les impacts sur l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites. Pendant la phase de construction, les impacts les plus significatifs sont liés à la circulation et au bruit qui seront générés par les travaux et à la disparition de l'aire de pêche située en aval du barrage du Lac-Sainte-Anne. La diminution de la faune semi-aquatique (loutre et vison) et les difficultés de franchir le rapide du kilomètre 28 constituent les principales contraintes à la pratique des activités pendant la phase d'exploitation.

Deux actions extérieures au projet ont été prises en considération pour l'analyse des effets cumulatifs : la coupe forestière et la construction de la ligne de transport qui raccordera la centrale au réseau principal de Trans-Énergie.

À l'intérieur des limites temporelles retenues pour l'examen des effets cumulatifs, les activités de coupe forestière et de transport du bois sur la route du lac Sainte-Anne ne s'additionnent pas aux impacts du projet en ce qui concerne l'exploitation de la faune par les Montagnais dans la zone étudiée. De plus, les aires de coupe projetées se trouvent à l'extérieur des zones qu'exploitent les Montagnais concernés par le projet.

Le tracé de la ligne de transport n'est pas encore connu. Il est toutefois fort probable qu'il se trouve à l'extérieur du territoire actuellement exploité par les Montagnais dans la région du lac Miquelon.

20.4.3.3 Mesures d'atténuation, effets résiduels et suivi

Les impacts du projet ne se conjuguent pas à ceux d'autres interventions connexes. Aucun effet cumulatif ne peut leur être associé et il n'apparaît pas nécessaire de proposer des mesures d'atténuation et un programme de suivi autres que ce qui est prévu dans l'avant-projet.

20.4.4 Bilan des effets cumulatifs

Le gain de production prévu pour les ressources ichtyennes dans le secteur du futur réservoir et le maintien de la superficie d'habitat dans le secteur à débit réduit contribueront à favoriser l'omble de fontaine. De plus, le retour au niveau maximal d'exploitation et la diminution du marnage interannuel généreront des conditions plus propices pour cette espèce.

Les effets négatifs sur les activités de pêche sportive réalisées sur la rivière Toulnustouc seraient ainsi compensées par le potentiel accru du lac Sainte-Anne.

L'agrandissement du lac Sainte-Anne et l'amélioration de l'accessibilité du territoire constitueraient autant d'éléments positifs quant à la pratique et au développement de la villégiature et de la navigation.

En ce qui concerne l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites, les effets du projet ne s'additionneront pas à ceux d'autres activités. Les impacts sont plutôt limités à la navigabilité en aval du pont du kilomètre 92, de même qu'au piégeage dans le secteur à débit modifié.

Chapitre 21 Programme de surveillance et de suivi de l'environnement

La surveillance de l'environnement s'exerce pendant la réalisation d'un 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 d'un projet.

Le suivi de l'environnement porte sur l'évolution du milieu touché par la réalisation d'un projet ainsi que par 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 des travaux. Sa durée dépend du temps dont a besoin le milieu pour atteindre un nouvel équilibre.

21.1 Surveillance environnementale

Hydro-Québec a pour principe d'assurer la protection de l'environnement pendant les travaux qu'elle exécute. Durant la construction des infrastructures et des ouvrages, un surveillant veillera au respect, tant par le personnel d'Hydro-Québec que par les entrepreneurs, de la politique de l'environnement de l'entreprise, des conditions des certificats d'autorisation ainsi que des lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement.

Les activités d'Hydro-Québec sont régies par la *Loi sur la qualité de l'environnement* et par les règlements d'application dont elle est assortie, notamment 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* ;
- *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences*.

En matière de travaux forestiers, la *Loi sur les forêts* et le *Règlement sur les normes d'intervention en forêt publique* sont d'application courante.

Hydro-Québec a également son propre code de l'environnement, qu'elle intègre aux contrats passés avec les entreprises à qui elle confie des travaux. Ce code englobe à peu près toutes les activités de chantier. Les mesures les plus pertinentes à l'égard du présent projet sont listées au chapitre 4.

Les mesures de protection de l'environnement préconisées par Hydro-Québec font partie des obligations et responsabilités imposées aux entreprises à qui elle confie des travaux. Ces entreprises sont ainsi tenues de :

- respecter les lois fédérales et provinciales ainsi que tous les règlements relatifs à la qualité du milieu de travail et à la protection de l'environnement ;
- se conformer aux directives d'environnement générales émises par Hydro-Québec ;
- soumettre à Hydro-Québec les plans de leurs installations de chantier afin que celle-ci s'assure de leur conformité aux dispositions des lois et règlements ainsi qu'aux directives concernant l'environnement.

21.2 Suivi environnemental

Le suivi environnemental permet de mettre à jour les données avant les travaux et de suivre l'évolution du milieu, d'une façon précise, pendant et après ceux-ci ; il sert également à vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation et à déterminer les rajustements nécessaires au besoin. Enfin, les informations obtenues servent de base à l'évaluation des impacts des futurs projets. Le suivi se poursuivra pendant une période de cinq ans après la mise en eau, le temps que le milieu retrouve un certain équilibre.

Le programme de suivi sera élaboré de façon détaillée lorsque le projet aura été autorisé par le gouvernement. Ses grandes lignes sont toutefois présentées ci-après et au tableau 21-1 en fonction des composantes du milieu pour lesquelles un tel suivi semble nécessaire.

21.2.1 Milieu physique

21.2.1.1 Stabilité et évolution des rives

En ce qui concerne la stabilité et l'évolution des rives, il faudra :

- prendre toutes les mesures nécessaires à l'établissement du profil en long actuel du tronçon de la rivière en aval de la centrale, soit entre les kilomètres 54 et 25 ;

- effectuer plusieurs profils transversaux du lit et des berges de la rivière dans le tronçon concerné afin d'établir la bathymétrie de référence entre les kilomètres 54 et 48,3 (zone la plus touchée), de localiser exactement les îles et les principaux bancs de sable (sables et graviers) et de mesurer les caractéristiques morphologiques (forme) et physiques (granulométrie, stratigraphie) de la rivière ;
- documenter, de façon détaillée, la morphologie du lit et des berges depuis l'embouchure de la rivière du Caribou jusqu'à environ 1 ou 2 km en amont ;
- évaluer précisément la morphologie et les caractéristiques biophysiques de certaines berges en érosion et de celles qui présentent une forte sensibilité à l'érosion entre les kilomètres 48,3 et 25.

21.2.1.2 Régime thermique et régime des glaces

En ce qui concerne le régime thermique et le régime des glaces, il faudra :

- mesurer les profils verticaux de température dans le nouveau plan d'eau aux différentes saisons ;
- faire le suivi de la couverture de glace dans les secteurs à débit réduit et à débit modifié jusqu'au réservoir Manic 2 ;
- mesurer la température dans le plan d'eau en amont du rapide des Crans Serrés aux différentes saisons.

21.2.1.3 Qualité de l'eau

Un suivi de la qualité de l'eau sera effectué par la prise de mesures des paramètres appartenant au groupe « régulier » (SOMER, 1992) dans le nouveau plan d'eau, dans la rivière Toulnustouc et dans le lac Amariton. Ce groupe comprend une vingtaine de paramètres décrivant entièrement les principales composantes physicochimiques des plans d'eau, soit les minéraux, les éléments nutritifs, les métaux et certains éléments-traces. Ces paramètres permettent d'établir la qualité de l'eau du point de vue des exigences des organismes aquatiques et de la productivité du milieu.

De plus, des mesures de paramètres appartenant au groupe « eau potable » seront prises dans le lac Amariton puisque le campement et une prise d'eau potable seront situés à cet endroit. Ce groupe comprend les paramètres établis selon les critères environnementaux du ministère de l'Environnement (MENV) et d'Environnement Canada. Les mesures seront prises aux stations qui ont été établies lors d'études antérieures. Le nombre de campagnes requises sera précisé ultérieurement.

21.2.2 Milieu naturel

21.2.2.1 Végétation riveraine et aquatique

Relativement à la végétation riveraine et aquatique, il faudra s'assurer de l'efficacité des aménagements et des mesures d'atténuation proposés.

21.2.2.2 Faune ichtyenne

En ce qui concerne la faune ichtyenne, il faudra réaliser un suivi des poissons afin de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation (débit réservé, seuil et aménagement de frayères) et de préciser les impacts résiduels du projet. Dans le secteur à débit réduit et dans le secteur du futur réservoir, des pêches d'inventaire seront réalisées en vue de caractériser les communautés de poisson qui s'y établiront. Ces pêches permettront d'estimer la densité d'ombles de fontaine et de meuniers rouges et d'établir les caractéristiques des populations d'omble de fontaine (taille, âge et croissance). En aval de la centrale, un suivi des communautés de poissons sera réalisé en vue de préciser le taux de fréquentation de ce secteur par les poissons et d'évaluer l'effet de la production en pointe durant la période estivale.

En ce qui a trait au mercure dans la chair des poissons, Hydro-Québec élaborera, en collaboration avec les instances régionales de santé publique, un programme visant à informer adéquatement la population sur la question. Ce programme présentera aussi les normes de consommation que devraient suivre les femmes enceintes ou prévoyant le devenir, ou encore celles qui allaitent, afin d'éviter tout risque dû au mercure sans se priver des effets bénéfiques sur la santé des acides gras oméga-3 contenues en grande quantité dans les poissons.

21.2.2.3 Faune terrestre et semi-aquatique

Le programme de suivi de faune terrestre et semi-aquatique portera essentiellement sur le secteur du futur réservoir et sa zone périphérique durant la mise en eau de la nouvelle portion du lac Sainte-Anne. Comme la mise en eau et, conséquemment, la remontée du niveau de l'eau, seront très rapides (de deux à trois semaines), une surveillance du remplissage du plan d'eau sera effectuée par survol de sa périphérie et des îles qui seront créées afin d'y détecter toute présence de la faune. Un inventaire des castors sera réalisé dans le tronçon à débit modifié avant la mise en eau et d'autres seront faits dans les secteurs du futur réservoir, à débit réduit et à débit modifié après la mise en service de la centrale de la Toulnustouc.

21.2.2.4 Faune avienne

Le suivi relatif à la faune avienne visera à permettre d'évaluer les effets de l'exploitation des ouvrages et de l'application des mesures d'atténuation (nichoirs, création d'habitat) sur la reproduction de la sauvagine (couples et couvées).

21.2.3 Milieu humain

21.2.3.1 Retombées économiques

Un suivi annuel des impacts économiques du projet à l'image de celui qui est assuré au projet d'aménagement de la Sainte-Marguerite-3 sera réalisé. Au cours de la dernière année de ce suivi, une rétrospective des impacts globaux du projet sera réalisée.

21.2.3.2 Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites

Le suivi de l'utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites sera réalisé par le biais d'entrevues. D'une part, celles-ci viseront à documenter le taux d'exploitation des ressources fauniques après l'aménagement de la rivière Toulnustouc et du lac Sainte-Anne. D'autre part, elles permettront de déterminer si les mesures d'atténuation prévues pendant la phase de construction (contrôle de la circulation sur la route d'accès et des activités de pêche des travailleurs) et la phase d'exploitation (déplacement des sites d'occupation) favoriseront l'installation de campements ainsi que la poursuite d'activités (chasse, piégeage et pêche) par les Montagnais dans le bassin de la rivière Toulnustouc.

21.2.3.3 Utilisation du territoire par les allochtones

Le suivi de l'utilisation du territoire par les allochtones visera à documenter et à évaluer :

- l'impact du projet (surtout pendant la phase de construction) sur les modalités d'exploitation des ressources fauniques (pêche, chasse et piégeage) ;

- l'impact du projet sur la villégiature (surtout durant la phase de construction) et la navigation (surtout pendant la phase d'exploitation) dans la zone touchée.

  Cette partie du suivi vise à documenter la mise en valeur du nouveau plan d'eau à des fins de villégiature puisque certains villégiateurs de la rive est, entre le secteur du futur réservoir et le barrage du Lac-Sainte-Anne, seront susceptibles d'éprouver des difficultés d'accès durant les travaux.

Tableau 21-1
Éléments du programme de suivi environnemental

Mesure à prendre	Effet ou paramètre mesuré	Fréquence des mesures (années)					
		Référence	Mise en service	An 2	An 3	An 4	An 5
Milieu physique							
Stabilité et évolution des rives et du lit de la rivière							
Suivre l'évolution des zones d'érosion dans le tronçon à débit modifié et à l'embouchure de la rivière du Caribou ainsi que quelques kilomètres en amont de cette dernière	Profil en long, profils transversaux, caractéristiques morphologiques (forme) et physiques (granulométrie, stratigraphie) des berges et du lit de la rivière*	√	√		√		√
Réaliser des forages en des endroits précis (vitesse d'écoulement et cisaillement élevés) du lit de la rivière		√					
Régime thermique et régime des glaces							
Procéder à des enregistrements thermographiques en continu dans le plan d'eau en amont du rapide des Crans Serrés et à la sortie de la centrale	Température	√	√	√	√		
Mesurer des profils transversaux dans le réservoir agrandi à différentes saisons	Température	√		√			√
Faire le suivi de la couverture de glace dans les secteurs à débit réduit et modifié	Comportement des glaces	√		√			√
Qualité de l'eau							
Mesurer les principales composantes physicochimiques et établir la qualité de l'eau du point de vue des exigences des organismes aquatiques dans le nouveau plan d'eau, la rivière Toulnustouc et le lac Amariton	Paramètres du groupe « régulier » : pH, oxygène dissous, conductivité (Hydrolab), MES, etc.*	√			√		√
Mesure dans le lac Amariton les paramètres permettant de qualifier l'eau à des fins de consommation selon les critères du MENV et d'Environnement Canada	Paramètres du groupe « eau potable » : principales grandes familles de pesticides et de métaux	√			√		√

* Au besoin, d'autres paramètres pourront être ajoutés au programme de suivi.

Tableau 21-1
Éléments du programme de suivi environnemental (suite)

Mesure à prendre	Effet ou paramètre mesuré	Fréquence des mesures (années)					
		Référence	Mise en service	An 2	An 3	An 4	An 5
Milieu naturel							
Végétation riveraine et aquatique							
Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation	Relevé de la végétation par transect-échantillon dans des sites témoins déterminés au moment de l'application des mesures d'atténuation	√			√		√
Faune ichtyenne							
Caractériser les communautés de poissons dans le secteur ennoyé ainsi que dans les secteurs à débit réduit et à débit modifié	Taille, âge et croissance	√			√		√
Évaluer le rendement et la dynamique des populations de poissons	Pertes et gains de productivité de poissons déterminés à l'aide de pêches expérimentales	√			√		√
Assurer le suivi de l'utilisation des sites de fraie aménagés par l'omble de fontaine	Dénombrement des montaisons, nombre de nids, nombre d'alevins d'omble de fontaine	√			√		√
Mesurer la teneur en mercure de la chair des poissons	Programme d'information de la population	√			√		√
Faune terrestre et semi-aquatique							
Assurer une surveillance au moment de la mise en eau afin de détecter toute concentration de la faune sur les îles	Observation effectuée par survol de la périphérie du plan d'eau et des nouvelles îles	√					
Faire un inventaire des castors dans le secteur ennoyé ainsi que dans les secteurs à débit réduit et à débit modifié	Nombre de colonies déterminé par un survol aérien	√				√	
Faune avienne							
Prendre des inventaires de la sauvagine et de l'utilisation des sites aménagés pour la sauvagine	Nombre de couples nicheurs et de couvées déterminé par un survol aérien et par des observations au sol	√			√		√
Milieu humain							
Retombées économiques							
Faire le suivi annuel des impacts économiques pendant la phase de construction							
Utilisation du territoire par les Montagnais de Betsiamites							
Établir la fréquentation du bassin de la rivière Toulnustouc par la communauté montagnaise	Modification de la pratique d'activités (chasse, piégeage et pêche) dans le bassin de la rivière Toulnustouc	√			√		√
	Variation du nombre de sites de campement dans le bassin de la rivière Toulnustouc	√		√			
Utilisation du territoire par les populations allochtones							
Mesurer la qualité de la pratique d'exploitation des ressources fauniques	Modification de la pratique d'activités (chasse, piégeage et pêche) dans le bassin de la rivière Toulnustouc	√			√		√
Mesurer les effets du projet sur la pratique de la villégiature et les conditions de navigation		√			√		√

Bibliographie

AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE, 1999. *Évaluation des effets cumulatifs, Guide du praticien*. Document internet (www.ceaa.gc.ca).

ARKÉOS, 1999a. *Centrale de la Toulnustouc*. Étude du potentiel archéologique. 31 p. et cartes.

ARKÉOS, 1999b. *Centrale de la Toulnustouc*. Inventaire archéologique. 73 p. et annexes.

BALLARD, W. B. et J. S. WHITMAN, 1988. *Susitna hydroelectric project Final report.* Big game studies Vol. II – Moose upstream. Alaska Dept. Of Fish and Game., 150 pages.

BLANCHETTE, P., 1995. *Développement d'un modèle d'indice de qualité de l'habitat pour la gélinotte huppée* (*Bonasa umbellus*) *au Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs, Ministère des Ressources naturelles, Gestion intégrée des ressources, Document technique 95/1. 39 pages.

BOVEE, K. D., B. L. LAMB, J. M. BARTHOLOW, C. B. STALNAKER, J. TAYLOR et J. HENRIKSEN, 1998. *Stream habitat analysis using the instream flow incremental methodology*. U.S. Geological Survey, biological Resources Division Information and Technology Report USGS/BRD-1998-0004. Viii + 131 p.

BORDAGE, D., 1998. *Données inédites du suivi du Plan conjoint sur le Canard noir*. Service canadien de la faune.

BRUNELLE, J. et J. OUZILLEAU, 1992. *Suivi environnemental du complexe La Grande*. Synthèse des études sur le castor. Rapport pour le service Ressources et Aménagement du territoire, vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. FORAMEC inc, Québec.

CLD MANICOUAGAN, 1999. *Liste d'entreprises MRC de Manicouagan*.

COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC. *Suppléments régionaux dans l'industrie de la construction*, 1er trimestre 1999

CONSEIL DE BANDE DE BETSIAMITES, 1998. Rapport annuel Ka takuaitsheht Pessamit, 1er juillet 1997 au 31 mars 1998. Betsiamites. 128 p.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT (CCME), 1992. *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*. Document préparé par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux. Pag. Mult.

CONSORTIUM GAUTHIER & GUILLEMETTE – G.R.E.B.E., 1992a. Complexe Nottaway-Broadback-Rupert. *La sauvagine. Volume 3 : Fréquentation des rivières par la sauvagine au printemps et en été*. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Environnement. 72 p. et annexes.

CONSORTIUM GAUTHIER & GUILLEMETTE – G.R.E.B.E., 1992b. 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 annexes.

CONSORTIUM ROCHE/DESSAU, 1995. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1994. Utilisation du territoire.* Pagination multiple, annexes et cartes.

CONSORTIUM ROCHE/DESSAU, 1995. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1994-1995. Inventaire de la grande et de la petite faune*. Pagination multiple, annexes et cartes.

CONSORTIUM ROCHE/DESSAU, 1997. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1995-1996. Utilisation du territoire*. 96 p., annexes et cartes.

COURCELLES, R. et R. NAULT, 1984. Complexe hydroélectrique de La Grande Rivière. *Comportement du castor durant la mise en eau du réservoir de la Grande 4*. Direction Ingénierie et Environnement, Société d'énergie de la Baie James et SOTRAC.

COURTOIS, R., 1993. *Description d'un indice de qualité d'habitat pour l'orignal (Alces alces) au Québec*. Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources. Document technique 93/1. 56 pages.

CRÊTE, M., 1980. *Failure of moose to use the same stands in consecutive winters*. Proceedings of North American Moose Conference and Workshop, 16 pp. :482-489.

DAVID, N., 1996. *Liste commentée des oiseaux du Québec*. Association québécoise des groupes d'ornithologues. 169 p.

DESFORGES P. et TREMBLAY R., 1974. *Analyse de la fréquence des crues pour le Québec.* Service de l'hydrométrie, Ministère des richesses naturelles.

DOYON, J. - F. et D. DUSSAULT., 1998. Suivi environnemental du réservoir Robertson (1990-1997). *Évolution de la qualité de l'eau, des communautés de poissons et du mercure*. Rapport présenté à Hydro-Québec, Direction Projets de distribution par le Groupe-conseil Génivar inc. 76 p. et annexes.

DRAPEAU, L., 1991. *Dictionnaire Montagnais/Français*. Presses de l'Université du Québec. 904 p.

DUCRUC, J. P., V. GERARDIN et L. COUILLARD., 1994. *Le cadre écologique de référence du Québec : les régions naturelles.* Présentation générale. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Québec.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1979. *Analytical methods manual*, Direction des eaux intérieures, Ottawa.

EMPLOI-QUÉBEC, 1998. *Bulletin sur le marché du travail. Région Côte-Nord et Nord-du-Québec*. 4e trimestre 1998.

FALARDEAU, G., 1995. « *La diversité des espèces dans les régions bioclimatiques* », dans J. Gauthier 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 et Environnement Canada – Région du Québec, Service canadien de la faune. Pp. 1199-1203.

FAUNE ET PARCS, 1999. *Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats.* Direction de la faune et des habitats, 23 p.

FORAMEC, 1996. Projet Haut-Saint-Maurice Rapides-des-Cœurs phase 2. *Habitats et ressources fauniques. Impacts et mesures d'atténuation*. Rapport pour la vice-présidence Ingénierie et Services, Hydro-Québec. FORAMEC, inc, Québec.

FOX, J. F., 1978. *Forest fires and the snowshoe hare-Canada lynx cycle*. Oecologia (Berl.) 31 : 349-374.

GAUTHIER, J. et Y. AUBRY éd., 1995. *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 et Environnement Canada – Région du Québec, Service canadien de la faune. 1295p.

GENSEMER, W. et R. C. PLAYLE, 1999. *The bioavailability and toxicity of aluminum in aquatic environments*. Critical Reviews in Environmental Science and Technology 29 (4) : 315 – 450.

GINGRAS, A. et R. AUDY, 1989. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 19 à l'hiver 1987-88*. Direction régionale de la Côte-Nord. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 33 p.

G.R.E.B.E., 1997. Suivi environnemental 1997. *Faune avienne. Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite 3*. Rapport présenté à Hydro-Québec, Direction principale projets d'équipements. 72 p. et annexes.

GUAY, S., 1994. *Modèle d'indice de qualité d'habitat pour le lièvre d'Amérique (Lepus americanus) au Québec*. Ministère des Ressources naturelles, Ministère de l'Environnement et de la faune, Gestion intégrée des ressources, Document technique 93/6. 59 p.

HYDRO-QUÉBEC, 1991a. *Aménagement hydroélectrique d'Eastmain 1. Rapport d'avant-projet*.

HYDRO-QUÉBEC, 1991b. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Rapport d'avant-projet*.

HYDRO-QUÉBEC, 1995a. Mercier – Bitobi. *Rapport synthèse des études environnementales de la phase 2 de l'avant-projet. Volume 1. Comparaison des variantes et évaluation des impacts*. Vice-présidence Ingénierie et Services. 167 p.

HYDRO-QUÉBEC, 1995b. *Clauses environnementales pour les documents d'appel d'offres des projets de réfection de centrales et d'ouvrages connexes*. Vice-présidence Ingénierie et Services. 4 p. et annexes

HYDRO-QUÉBEC, 1997a. *Centrale de la Toulnustouc.* Renseignements généraux.

HYDRO-QUÉBEC, 1997b. *Réfection des protections en enrochement des parements amont des ouvrages de retenue de l'aménagement hydroélectrique de Bersimis 2, région Manicouagan sur le territoire non organisé de la MRC. Rapport d'avant-projet*.

HYDRO-QUÉBEC, 1998. *Réfection des protections en enrochement amont des ouvrages de retenue de l'aménagement Hart-Jaune, région Manicouagan. Rapport d'avant-projet*.

HYDRO-QUÉBEC, 1999a. *Dérivation partielle de la rivière Portneuf. Rapport d'avant-projet.*

HYDRO-QUÉBEC. 1999b. *Dérivation partielle de la rivière du Sault aux Cochons. Rapport d'avant-projet.*

KEITH, L. B., J. R. CARY, O. J. RONGSTAD et M. C. BRITTINGHAM, 1984. *Demography and ecology of a declining snowshoe hare population*. Wildlife Monographs 90 : 1-43.

LABONTÉ, J., 1998. *Communication personnelle*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de la Côte-Nord, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune.

LAFOND, R., 1995. *Plan de gestion du Lynx du Canada au Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.

LARIVÉE, J., 1998. *Étude des populations d'oiseaux du Québec (É.P.O.Q.)*. Base de données ornithologiques. Rimouski : Association québécoise des groupes d'ornithologues.

LARUE, P., 1993. *Développement d'un indice de qualité de l'habitat pour la martre d'Amérique (Martes americana Turton) au Québec*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources, Document technique 92/7. 34 p.

LEBLANC, Y., H. MASSÉ et R. PERREAULT, 2000. Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental. *Orignal/mise en eau-avril 1998 à octobre 1999*. Rapport final présenté par Poulin Thériault inc (TECSULT), direction principale projets d'équipement. Québec : janvier 2000. 63 p., cartes et annexes.

LES CONSULTANTS SOGEAM INC, 1989. *Rivière Eastmain et Opinaca*. Programme de suivi environnemental 1988. Hydro-Québec, vice-présidence Environnement. 275 p. et cartes.

LES CONSULTANTS SOGEAM INC et coll., 1989. Rivière Eastmain et Opinaca. *Programme de suivi environnemental 1988*. Rapport pour le service Recherche en environnement et Santé publique de la vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. Les Consultants Sogeam inc, Montréal.

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.

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 annexes

MCCORD, C. M. et CORDOZA, J. E., 1982. *Bobcat and Lynx (Felis rufus and Felis lynx)*. Wild Mammals of North America : Biology, Management, Economics. Ed. by J.A. Chapman et G.A. Feldhamer. BaltimoreL The Johns Hopkins University Press. Pp. 728-768.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 1981. *Annuaire hydrologique, 1979-1980*, Direction générale des inventaires et de la recherche.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE ET MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX (MEF ET MSSS), 1995. *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce 95*, Québec, 132 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 1999. *Répertoire des usines de transformation primaire du bois*.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN), 1999. *Répertoire des bénéficiaires de CAFF*.

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES, 1970. *Superficie des bassins versants du Québec. Versant nord du Saint-Laurent à l'est du Saguenay, versants des baies James, Hudson et Ungava.* Service de l'hydrométrie.

MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (MLCP), 1992. *Liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables*. Direction générale de la ressource faunique. 107 p.

MESSIER, D., R. ROY et R. LEMIRE, 1985. Réseau de surveillance écologique du complexe La Grande 1978-1984. *Évolution du mercure dans la chair des poissons*. Direction Ingénierie et Environnement, Société d'énergie de la Baie James. 170 p. et annexes.

MORNEAU, F., 1998. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3,* Suivi environnemental 1998. Faune avienne; rapport présenté à Hydro-Québec. Montréal : novembre ix, 72 p.

NAULT, R., 1983. Complexe hydroélectrique de La Grande Rivière. *Le castor dans la région de La Grande 3 et son comportement durant la mise en eau du réservoir*. Direction de l'Environnement, Société d'énergie de la Baie James et SOTRAC.

NAULT, R. et R. COURCELLES, 1984. Complexe hydroélectrique de la Grande Rivière. *Comportement du castor durant l'exploitation des réservoirs hydroélectriques de La Grande 2 et Opinaca*. Direction Ingénierie et Environnement, Société d'énergie de la Baie James et SOTRAC.

POTVIN, F. et R. COURTOIS, 1998. *Effets à court terme de l'exploitation forestière sur la faune terrestre : synthèse d'une étude de cinq ans en Abitibi-Témiscamingue et implications pour l'aménagement forestier*. Québec, Ministère de l'Environnement et de la faune, Direction de la faune et des habitats. 91 p.

PROFAUNE, 1992. Étude d'impact, suréquipement de Manic 2. Avant-projet – phase 2. *Relevés et inventaires (1990).* Rapport présenté au Groupe-conseil Roche ltée

ROBERT, M., R. BENOIT et J. - P. L. SAVARD, 1999. *COSEWIC status report on eastern population of the Barrow's Goldeneye (Bucephala islandica) in Canada*. Preliminary report Canadian Wildlife Service, Quebec Region, 5 p.

ROBITAILLE, P., 1998. *Qualité des eaux des rivières Aux Outardes, Manicouagan et Moisie, 1979 à 1996*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques. vii, 28 p. et annexes.

ROCHE LTÉE en collaboration avec Castonguay, Dandenault et associés et Les consultants Louis Chamard enr., 1999. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental 1998. Utilisation du territoire 1997-1998.* Rapport présenté à Hydro-Québec, 46 p., cartes et annexes.

ROCHE LTÉE, 2000. Évaluation des effets cumulatifs de la centrale de la Toulnustouc.

SAVARD, J. - P. L., 1995. « Garrot de Barrow », dans J. Gauthier 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 et Environnement Canada – Région du Québec, Service canadien de la faune. Pp. 332-335.

SAVARD, J. - P. L. et ROBERT, M., 1997. *Le Garrot d'Islande, un oiseau vulnérable*. QuébecOiseau 9(2): 18-19.

SCHETAGNE, R., J. - F. DOYON et R. VERDON, 1996. *Rapport synthèse : évolution des teneurs en mercure dans les poissons du complexe La Grande (1978-1994).* Rapport conjoint direction principale Communication et Environnement Hydro-Québec et Groupe-conseil Génivar inc. 143 p. et annexes.

SEEEQ (Groupe de Recherche SEEEQ ltée), 1987. *Étude de la concentration en mercure dans la chair des poissons du réservoir Sainte-Anne*. Rapport présenté à la Direction Environnement d'Hydro-Québec. 19 p.

SHERBIN, I. G., 1979. *Mercury in the Canadian environment*. Environment Canada, Environmental Protection Service, Environmental Impact Control Directorate. Economic and Technical Review, Report EPS 3-EC-79-6. x + 320 p.

SMITH, C. H., 1983. *Spatials trends in canadian snowshoe hare, Lepus americanus, population cycles*. Canadian Field-Naturalist 97 : 151-160.

SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE JAMES (SEBJ), 1980. *Remplissage du réservoir de LG-2*. Société d'énergie de la Baie James, Direction Environnement. Avril 1980, 44 p., cartes et annexes.

STALMASTER, M. V., 1987. *The Bald Eagle*. Universe Book. New York. 227 p.

STATISTIQUE CANADA. Recensement 1986.

STATISTIQUE CANADA. Recensement 1991.

STATISTIQUE CANADA, 1999. Recensement 1996 et Enquête sur la population active, données annuelles 1998 et CLD Manicouagan, Liste d'entreprises MRC de Manicouagan.

ST-ONGE, S., R. COURTOIS et D. BANVILLE (éd), 1996. *Rapport annuel des inventaires aériens de l'orignal à l'hiver 1994*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre. 34 p.

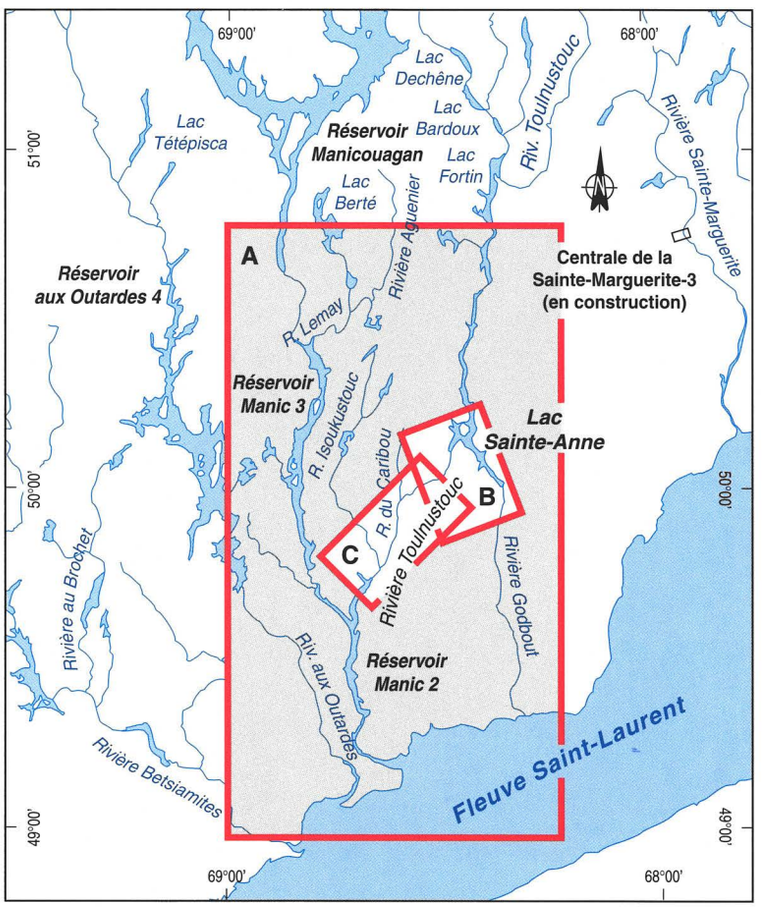
THIBAULT, M. et D. HOTTE, 1985. *Les régions écologiques du Québec méridional, deuxième approximation (carte au 1 : 250 000).* Service de la recherche, ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Québec.

TREMBLAY, S., 1993. *Étude de l'effet de l'acidité sur les communautés piscicoles de 44 lacs de la région hydrographique de la Côte-Nord*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la qualité des cours d'eau. 65 p.

TREMBLAY, G., J. - F. DOYON et R. SCHETAGNE, 1996. *Réseau de suivi environnemental du complexe La Grande. Démarche méthodologique relative au suivi des teneurs en mercure des poissons*. Rapport conjoint direction principale Communication et Environnement d'Hydro-Québec et Groupe-conseil Génivar inc. 33 p. et annexes.

Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc

Carte A
Utilisation du territoire



Juin 2000

CM 61604608.fh8 (28-06-2000)

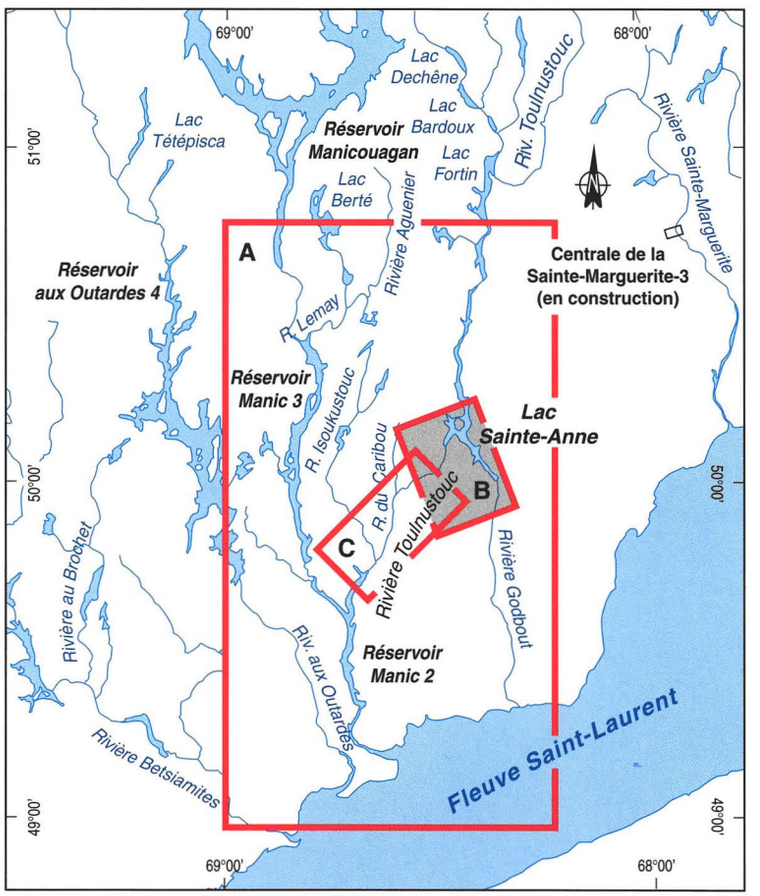
0 2,5 10,0 km

Échelle 1 : 250 000

Hydro Québec

Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc

Carte B
Impacts et mesures d'atténuation



Juin 2000

CM 61604606.fh8 (28-06-2000)

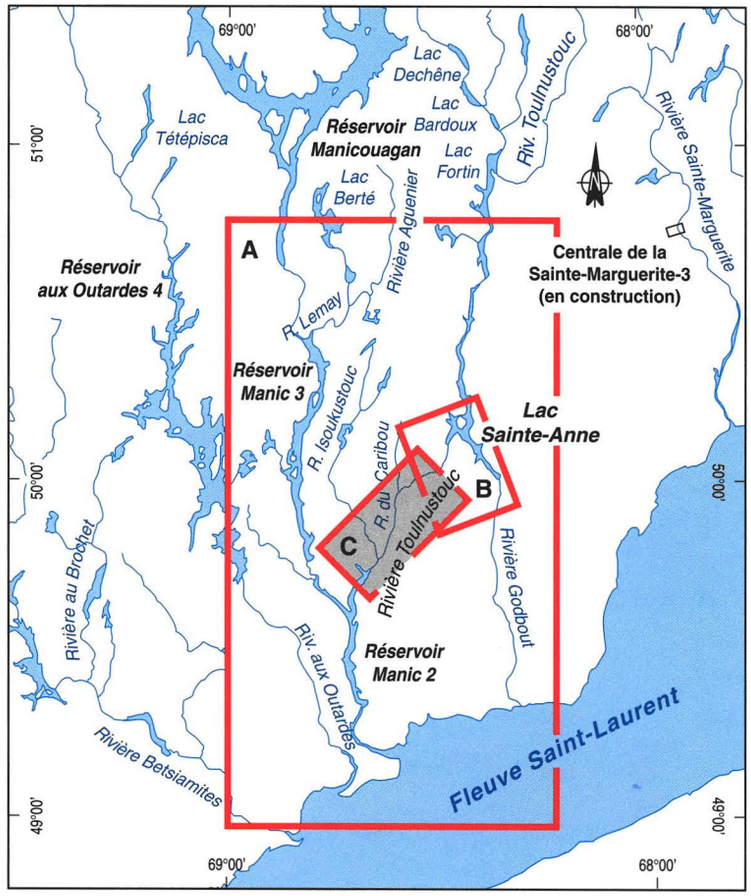
0 0,5 2,0 km

Échelle 1 : 50 000

Hydro Québec

Aménagement hydroélectrique de la Toulnustouc

Carte C
Impacts et mesures d'atténuation



Juin 2000

CM 61604607.fh8 (28-06-2000)

0 0,5 2,0 km

Échelle 1 : 50 000

Hydro Québec