

Aménagement hydroélectrique Hydro-Canyon Saint-Joachim sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 1 : Rapport



Aménagement hydroélectrique Hydro-Canyon Saint-Joachim sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 1 : Rapport

Contribution

Groupe AXOR inc.

Bertrand Lastère	Vice-président division Énergie
Simon Gourdeau, ingénieur	Chargé de projet
Isabelle Normandin, biologiste	Responsable Environnement
Michel Beaupré, géologue, ing.	Investigations géologiques et géotechniques

AECOM

Sylvain Lacasse, biologiste, M.Sc.	Directeur de projet
Jean-François Bourque, biologiste, M.Sc.	Chargé de projet, responsable du milieu aquatique, inventaires
Guyline Lavallée, récréologue, M.A.	Responsable du milieu humain
Patrick Hébert, anthropologue, M.A.	Description du milieu humain et analyse des impacts sociaux
Érik Phaneuf, archéologue, M.A.	Archéologie et patrimoine
Émilie Forget, géographe-aménagiste, M. ATDR	Étude du paysage
Guillaume Lapierre, biologiste, M.Sc.	Faune aviaire, terrestre et semi-aquatique, herpétofaune
François Turgeon, technicien en environnement	Végétation aquatique, riveraine et terrestre, inventaires
Valérie Tremblay, biologiste, M.Sc.	Problématique de l'anguille
Nathalie Hamel, technicienne de la faune	Inventaires
François Morin, infographiste	Cartographie et graphisme

Caroline Richard, géographe, M.Sc.

Responsable des produits
cartographiques

Michèle Gagnon, secrétaire

Mise en page et édition du rapport

Collaborateurs

Association des Amis du Cap Tourmente

Assistance pour les inventaires

Référence à citer :

AECOM Consultants inc. et Groupe AXOR inc. 2011. *Aménagement hydroélectrique Hydro-Canyon Saint-Joachim sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Étude d'impact sur l'environnement.* Volumes 1 et 2. Pagination multiple et annexes.

Table des matières (volume 1)

Contribution.....	iii
Table des matières.....	v
1 Mise en contexte du projet.....	1-1
1.1 Présentation du promoteur	1-1
1.2 Contexte et raison d'être du projet	1-2
1.3 Solutions de rechange au projet.....	1-3
1.4 Aménagements et projets connexes	1-4
2 Description du projet et des variantes.....	2-1
2.1 Site de l'aménagement et principales composantes du projet	2-1
2.2 Variantes étudiées et processus de sélection	2-2
2.3 Description de la variante retenue.....	2-9
2.3.1 Le déversoir et l'évacuateur	2-9
2.3.2 La prise d'eau	2-10
2.3.3 La galerie d'amenée	2-10
2.3.4 La centrale.....	2-11
2.3.5 Le canal de fuite	2-11
2.3.6 Les turbines	2-11
2.3.7 Le raccordement au réseau électrique.....	2-12
2.3.8 Les infrastructures d'accès.....	2-13
2.3.9 Les aspects récréotouristiques.....	2-13
2.4 La notion d'emprise temporaire et permanente.....	2-14
2.5 Construction des ouvrages.....	2-15
2.5.1 L'échéancier de construction.....	2-15
2.5.2 Les équipements utilisés	2-15

2.5.3	Les activités de déboisement	2-15
2.5.4	Alimentation du chantier en électricité.....	2-20
2.5.5	Besoins en matériaux granulaires	2-20
2.5.6	L'aménagement des batardeaux.....	2-21
2.5.7	Le pompage des eaux d'excavation.....	2-22
2.5.8	Les activités de transport	2-22
2.5.9	Les opérations de dynamitage	2-23
2.5.10	Les opérations de bétonnage.....	2-23
2.5.11	Les déchets et les produits dangereux.....	2-24
2.5.12	Les installations sanitaires	2-24
2.5.13	Les besoins en main-d'œuvre	2-24
2.5.14	Le logement des travailleurs	2-24
2.6	Exploitation des ouvrages	2-25
2.6.1	Les centrales au fil de l'eau.....	2-25
2.6.2	La gestion du niveau d'eau amont	2-26
2.6.3	L'exploitation des équipements	2-26
2.6.4	La production d'électricité.....	2-26
2.6.4.1	Les données hydrologiques.....	2-26
2.6.4.2	Les paramètres de base	2-28
2.7	Estimation des coûts du projet	2-28
3	Enjeux environnementaux	3-1
3.1	La faune aquatique et ses habitats	3-1
3.2	Le récréotourisme et la qualité du paysage	3-2
3.3	L'économie régionale	3-2
4	Relations avec le milieu	4-1
4.1	Historique des communications	4-1

4.2	Consultation du milieu	4-3
4.2.1	Personnes et organismes contactés	4-3
4.2.2	Séances d'information publique	4-4
4.3	Attentes et préoccupations du milieu	4-5
4.3.1	Retombées économiques et dynamisation du milieu	4-5
4.3.2	Utilisation du territoire.....	4-5
4.3.3	Intégrité naturelle du canyon Sainte-Anne et qualité de l'environnement	4-6
4.3.4	Bruit	4-7
4.3.5	Sécurité publique.....	4-7
4.3.6	Bilan.....	4-7
5	Zones d'étude.....	5-1
5.1	Zone d'étude régionale.....	5-1
5.2	Zone d'étude élargie.....	5-1
5.3	Zone d'étude restreinte	5-1
6	Méthode d'évaluation des impacts.....	6-1
6.1	Démarche d'évaluation environnementale	6-1
6.2	Détermination des impacts potentiels	6-1
6.2.1	Critères d'évaluation des impacts.....	6-2
6.2.1.1	Valeur relative de la composante.....	6-2
6.2.1.2	Intensité	6-3
6.2.1.3	Étendue.....	6-4
6.2.1.4	Durée	6-5
6.2.2	Détermination de l'importance des impacts.....	6-5
6.3	Sources d'impact du projet.....	6-9
6.3.1	Phase de construction	6-9

6.3.1.1	Le déboisement	6-9
6.3.1.2	L'aménagement des accès	6-9
6.3.1.3	Le transport et la circulation.....	6-9
6.3.1.4	La construction des ouvrages.....	6-9
6.3.1.5	Les travaux en eau	6-10
6.3.1.6	Les achats de biens et de services.....	6-11
6.3.2	Phase d'exploitation	6-11
6.3.2.1	La présence des ouvrages et des chemins d'accès	6-11
6.3.2.2	L'exploitation des ouvrages	6-11
6.4	Identification des impacts potentiels du projet.....	6-12
7	Description du milieu et des impacts associés à l'aménagement hydroélectrique	7-1
7.1	Géologie, géomorphologie et stabilité des berges	7-1
7.1.1	Conditions actuelles	7-1
7.1.1.1	Hydrographie	7-1
7.1.1.2	Physiographie	7-1
7.1.1.3	Sédiments meubles et surface.....	7-2
7.1.1.4	Roche de fond.....	7-2
7.1.1.5	Géologie économique	7-3
7.1.1.6	Contexte séismo-tectonique	7-3
7.1.1.7	Zones d'érosion active	7-4
7.1.1.8	Géologie du site des travaux	7-4
7.1.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-6
7.1.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-7
7.2	Conditions hydrologiques et hydrauliques et dynamique des glaces.....	7-8
7.2.1	Conditions actuelles	7-8

7.2.1.1	Conditions hydrologiques et hydrauliques	7-8
7.2.1.2	Dynamique des glaces.....	7-9
7.2.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	7-10
7.2.2.1	Conditions hydrologiques et hydrauliques	7-10
7.2.2.2	Dynamique des glaces.....	7-10
7.2.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-10
7.2.3.1	Conditions hydrologiques et hydrauliques	7-10
7.2.3.2	Dynamique des glaces.....	7-11
7.3	Caractéristiques physico-chimiques de l'eau et qualité de l'air	7-12
7.3.1	Conditions actuelles	7-12
7.3.1.1	Qualité de l'eau	7-12
7.3.1.2	Régime thermique.....	7-15
7.3.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-17
7.3.2.1	Qualité de l'eau	7-17
7.3.2.2	Régime thermique.....	7-19
7.3.2.3	Qualité de l'air	7-20
7.3.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	7-20
7.3.3.1	Qualité de l'eau	7-20
7.3.3.2	Régime thermique.....	7-21
7.3.3.3	Qualité de l'air	7-21
7.4	Végétation terrestre.....	7-22
7.4.1	Conditions actuelles	7-22
7.4.1.1	Contexte général.....	7-22
7.4.1.2	Milieux forestiers de la zone d'étude restreinte.....	7-23
7.4.1.3	Écosystèmes forestiers exceptionnels.....	7-24
7.4.1.4	Végétation à statut précaire	7-24

7.4.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-28
7.4.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-29
7.4.4	Évaluation de l'impact résiduel.....	7-29
7.5	Milieux humides.....	7-30
7.5.1	Conditions actuelles	7-30
7.5.1.1	Milieux humides du bief amont	7-31
7.5.1.2	Milieux humides du bief intermédiaire.....	7-32
7.5.1.3	Milieux humides du bief aval.....	7-35
7.5.1.4	Milieux humides forestiers	7-35
7.5.1.5	Végétation à statut précaire	7-36
7.5.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-37
7.5.2.1	Milieux humides	7-37
7.5.2.2	Vergerette de Provancher.....	7-38
7.5.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-39
7.5.3.1	Milieux humides	7-39
7.5.3.2	Vergerette de Provancher.....	7-42
7.5.4	Évaluation de l'impact résiduel.....	7-43
7.5.4.1	Milieux humides	7-43
7.5.4.2	Vergerette de Provancher.....	7-43
7.6	Faune aquatique	7-44
7.6.1	Conditions actuelles	7-44
7.6.1.1	Inventaire des communautés ichtyennes et des habitats	7-44
7.6.1.2	Espèces présentes	7-44
7.6.1.3	Description des habitats.....	7-49
7.6.1.4	Habitats du bief aval	7-52
7.6.1.5	Habitats du bief intermédiaire	7-54

7.6.1.6	Habitats du bief amont	7-56
7.6.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-57
7.6.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-59
7.6.3.1	Bief aval	7-59
7.6.3.2	Bief intermédiaire	7-60
7.6.3.3	Bief amont.....	7-64
7.6.4	Évaluation de l'impact résiduel.....	7-68
7.7	Faune avienne.....	7-70
7.7.1	Conditions actuelles	7-70
7.7.1.1	Espèces présentes	7-70
7.7.1.2	Oiseaux à statut précaire	7-71
7.7.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-71
7.7.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-72
7.7.4	Évaluation de l'impact résiduel	7-73
7.8	Mammifères terrestres et semi-aquatiques	7-74
7.8.1	Conditions actuelles	7-74
7.8.1.1	Grande faune	7-74
7.8.1.2	Animaux à fourrure	7-74
7.8.1.3	Micromammifères.....	7-75
7.8.1.4	Autres mammifères.....	7-75
7.8.1.5	Mammifères à statut précaire	7-77
7.8.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-77
7.8.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-78
7.8.4	Évaluation de l'impact résiduel	7-79
7.9	Herpétofaune.....	7-81
7.9.1	Conditions actuelles	7-81

7.9.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-82
7.9.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-83
7.9.4	Évaluation de l'impact résiduel.....	7-83
7.10	Contexte socioéconomique	7-85
7.10.1	Conditions actuelles	7-85
7.10.1.1	Localisation du projet.....	7-85
7.10.1.2	Caractéristiques socioéconomiques de la population.....	7-85
7.10.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-88
7.10.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-89
7.10.4	Évaluation de l'impact résiduel.....	7-91
7.11	Affectations du territoire et infrastructures.....	7-92
7.11.1	Conditions actuelles	7-92
7.11.1.1	Tenure des terres.....	7-92
7.11.1.2	Affectations du territoire : MRC de La Côte-de-Beaupré	7-92
7.11.1.3	Plan d'urbanisme : Municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges.....	7-93
7.11.1.4	Plan d'urbanisme : Municipalité de Saint-Joachim	7-94
7.11.1.5	Infrastructures	7-94
7.11.1.6	Zones à risque	7-96
7.11.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-96
7.11.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-98
7.11.4	Évaluation de l'impact résiduel.....	7-100
7.12	Usages actuels du territoire.....	7-101
7.12.1	Récrétourisme	7-101
7.12.1.1	Conditions actuelles.....	7-101
7.12.1.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction.....	7-105

7.12.1.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation	7-106
7.12.1.4	Évaluation de l'impact résiduel	7-107
7.12.2	Navigation.....	7-107
7.12.2.1	Conditions actuelles.....	7-107
7.12.2.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction.....	7-111
7.12.2.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation	7-111
7.12.2.4	Évaluation de l'impact résiduel	7-112
7.12.3	Villégiature et résidence	7-112
7.12.3.1	Conditions actuelles.....	7-112
7.12.3.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction.....	7-114
7.12.3.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation	7-115
7.12.3.4	Évaluation de l'impact résiduel	7-115
7.12.4	Chasse et pêche.....	7-116
7.12.4.1	Conditions actuelles.....	7-116
7.12.4.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction.....	7-117
7.12.4.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation	7-118
7.12.4.4	Évaluation de l'impact résiduel	7-118
7.12.5	Extraction de sable et de gravier.....	7-119
7.12.5.1	Conditions actuelles.....	7-119
7.12.5.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction.....	7-120
7.12.5.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation	7-120
7.12.5.4	Évaluation de l'impact résiduel	7-120
7.13	Usages projetés du territoire	7-121
7.13.1	Récréotourisme	7-121

7.13.2	Navigation	7-121
7.13.3	Villégiature et résidence	7-121
7.13.4	Extraction de sable et de gravier	7-122
7.13.5	Infrastructures	7-122
7.13.6	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-122
7.13.7	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-122
7.13.8	Évaluation de l'impact résiduel.....	7-123
7.14	Paysage	7-124
7.14.1	Méthodes d'inventaire et d'analyse	7-124
7.14.1.1	Délimitation de la zone d'étude.....	7-124
7.14.1.2	Étapes d'analyse.....	7-124
7.14.1.3	Collecte d'information	7-125
7.14.2	Conditions actuelles	7-127
7.14.2.1	Description du paysage régional.....	7-127
7.14.2.2	Description de l'unité de paysage de la rivière Sainte-Anne-du-Nord	7-128
7.14.2.3	Description des segments de l'unité de paysage de la rivière Sainte-Anne-du-Nord	7-128
7.14.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-133
7.14.4	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-135
7.14.5	Évaluation de l'impact résiduel.....	7-137
7.14.5.1	Analyse de la résistance des paysages.....	7-137
7.14.5.2	Évaluation définitive des impacts visuels.....	7-137
7.15	Patrimoine et archéologie.....	7-139
7.15.1	Conditions actuelles	7-139
7.15.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	7-140
7.15.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	7-141

7.15.4	Évaluation de l'impact résiduel	7-141
8	Bilan des impacts et des mesures d'atténuation.....	8-1
9	Effets cumulatifs	9-1
9.1	Effets cumulatifs sur la faune aquatique	9-1
9.2	Effets cumulatifs socioéconomiques	9-3
10	Gestion des risques d'accident.....	10-1
10.1	Estimation des conséquences majeures.....	10-1
10.2	Programmes de maintenance et de surveillance des ouvrages.....	10-2
10.3	Plan des mesures d'urgence.....	10-3
11	Surveillance et suivi environnemental.....	11-1
11.1	Surveillance environnementale	11-1
11.2	Suivi environnemental	11-2
	Références.....	R-1

Liste des annexes (volume 2)

Annexe A :	Plans des ouvrages et des travaux
Annexe B :	Plan cadastral, rive gauche
Annexe C :	Rapport « Investigations géologiques 2010 »
Annexe D :	Rapport « Levé de sismique réfraction 2010 »
Annexe E :	Analyse hydrologique – débits de crues
Annexe F :	Liste des personnes et des organismes contactés
Annexe G :	Inventaires réalisés en 2010 – Méthodes et résultats
Annexe H :	Courbes de débits classés à la rivière Sainte-Anne-du-Nord
Annexe I :	Répertoire photographique des conditions de glace dans la zone d'étude
Annexe J :	Informations obtenues du CDPNQ et des banques de données sur l'avifaune
Annexe K :	Paysages et débits de la rivière Sainte-Anne-du-Nord
Annexe L :	Méthode d'évaluation des impacts sur le paysage
Annexe M :	Rapport « Évaluation du potentiel patrimonial et archéologique »
Annexe N :	Carte 4 : Description du milieu – Zone d'étude restreinte

Liste des tableaux

Tableau 2-1 :	Principaux critères hydrauliques de conception pour l'aménagement.....	2-9
Tableau 2-2 :	Emprises permanentes et temporaires des principales composantes du projet.....	2-14
Tableau 2-3 :	Échéancier sommaire des principaux travaux liés à la réalisation du projet.....	2-17
Tableau 2-4 :	Principaux équipements utilisés lors de la construction	2-19
Tableau 2-5 :	Superficies potentielles affectées par le déboisement.....	2-19
Tableau 2-6 :	Matériaux granulaires et béton requis	2-20
Tableau 2-7 :	Information de base relative aux activités de transport	2-22
Tableau 2-8 :	Principaux emplois créés durant la période de construction	2-25
Tableau 2-9 :	Débites moyens mensuels estimés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la chute Sainte-Anne.....	2-27
Tableau 2-10 :	Débites de crues estimés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la chute Sainte-Anne	2-27
Tableau 2-11 :	Données de base relatives à la production d'électricité.....	2-28
Tableau 2-12 :	Coûts des principales composantes du projet.....	2-29
Tableau 4-1 :	Historique du dossier	4-1
Tableau 4-2 :	Organismes et représentants rencontrés	4-3
Tableau 6-1 :	Valeur accordée aux composantes du milieu	6-4
Tableau 6-2 :	Grille d'évaluation de l'importance des impacts.....	6-6
Tableau 6-3 :	Grille d'évaluation de l'importance des impacts.....	6-7
Tableau 6-4 :	Grille d'évaluation de l'importance des impacts.....	6-8
Tableau 6-5 :	Matrice des impacts potentiels du projet	6-13
Tableau 7-1 :	Débites moyens mensuels estimés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la chute Sainte-Anne.....	7-8
Tableau 7-2 :	Débites de crues estimés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la Chute Sainte-Anne.....	7-9
Tableau 7-3 :	Paramètres de la qualité de l'eau de la rivière Sainte-Anne-du-Nord et critères de qualité pour la protection de la vie aquatique, des activités récréatives et de la prévention de la contamination	7-13
Tableau 7-4 :	Concentration en E. coli et coliformes fécaux récoltés à la station de pompage de l'usine de filtration de la ville de Beaupré	7-15
Tableau 7-5 :	Principaux éléments du milieu terrestre présents dans la zone d'étude restreinte.....	7-23
Tableau 7-6 :	Végétation des peuplements terrestres de la zone d'étude restreinte....	7-25

Tableau 7-7 :	Superficies des milieux humides du littoral de la rivière Sainte-Anne-du-Nord dans les différents biefs	7-31
Tableau 7-8 :	Végétation des milieux humides de la zone d'étude restreinte.....	7-33
Tableau 7-9 :	Bilan des pertes et des gains de milieux humides prévus à long terme dans les différents biefs	7-42
Tableau 7-10 :	Espèces de poissons répertoriées dans la rivière Sainte-Anne-du-Nord	7-45
Tableau 7-11 :	Critères d'évaluation de la franchissabilité d'un obstacle par les anguilles jaunes (Steinbach 2006, Steinbach 2002).....	7-48
Tableau 7-12 :	Caractéristiques physiques des segments homogènes retrouvés dans les différents biefs de la zone d'étude restreinte de la rivière Sainte-Anne-du-Nord	7-50
Tableau 7-13 :	Caractéristiques physiques des fosses pouvant servir d'habitat du poisson pour les salmonidés présents.....	7-54
Tableau 7-14 :	Modulation des débits réservés au site du barrage des Sept-Chutes	7-61
Tableau 7-15 :	Mode de gestion proposé des débits réservés esthétique et écologique pour le site du canyon Sainte-Anne	7-63
Tableau 7-16 :	Taux de mortalité théorique dans les turbines Francis calculé à partir de l'équation de Larinier et Dartiguelongue (1989).....	7-67
Tableau 7-17 :	Espèces de mammifères piégées dans l'UGAF 40	7-75
Tableau 7-18 :	Espèces de micromammifères susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude	7-76
Tableau 7-19 :	Autres espèces de mammifères susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude	7-76
Tableau 7-20 :	Espèces herpétofauniques susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude	7-81
Tableau 7-21 :	Données démographiques, Québec, région administrative de la Capitale Nationale et MRC de La Côte-de-Beaupré (2009)	7-86
Tableau 7-22 :	Données démographiques, Québec, Saint-Ferréol-les-Neiges et Saint-Joachim (2006).....	7-86
Tableau 7-23 :	Données concernant l'âge de la population, Québec, Saint-Ferréol-les-neiges et Saint-Joachim (2006)	7-87
Tableau 7-24 :	Indicateurs économiques du Québec et de la région administrative de la Capitale-Nationale	7-87
Tableau 7-25 :	Redevances estimées pour la Municipalité de Saint-Joachim et la MRC de La Côte-de-Beaupré basées sur une puissance installée de 23,2 MW	7-90
Tableau 7-26 :	Grille de détermination de l'importance de l'impact visuel.....	7-126
Tableau 7-27 :	Importance de l'impact visuel	7-138
Tableau 8-1 :	Bilan des impacts sur le milieu physique	8-2

Tableau 8-2 :	Bilan des impacts sur le milieu biologique	8-4
Tableau 8-3 :	Bilan des impacts sur le milieu humain.....	8-8
Tableau 9-1 :	Informations disponibles sur les barrages existants et celui projeté sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord	9-2

Liste des figures

Figure 7-1 :	Température de l'eau de la rivière Sainte-Anne-du-Nord et température de l'air de Cap-Tourmente, telles que mesurées du 5 août au 31 octobre 2010.....	7-16
Figure 7-2 :	Température de l'eau de la rivière Sainte-Anne-du-Nord extrapolée à partir de la température de l'air, pour la période du 30 septembre 2009 au 31 octobre 2010.....	7-17
Figure 7-3 :	Esquisse des ensembles topographiques du secteur d'après le cadre écologique de référence	7-127

Liste des photos

Photo 7-1 :	Zones d'érosion en rive droite et en rive gauche du bief aval du secteur d'étude	7-4
Photo 7-2 :	Marécage arbustif typique du bief amont (station VH5, 05-08-2010).	7-32
Photo 7-3 :	Marécage arbustif typique du bief intermédiaire (station VH7, 05-08- 2010).....	7-32
Photo 7-4 :	Marécage arbustif typique du bief aval (station VH3, 03-08-2010).....	7-35
Photo 7-5 :	Marécage arborescent MH9 (14-07-2010)	7-36
Photo 7-6 :	Vergerette de Provancher (03-08-2010).....	7-37
Photo 7-7 :	Barrage de l'AbitibiBowater (21-07-2010).....	7-47
Photo 7-8 :	Habitats du bief aval de la zone d'étude restreinte (04-08-2010).....	7-53
Photo 7-9 :	Caractéristiques des habitats typiques du bief aval de la zone d'étude restreinte (SH4, 04-08-2010).....	7-53
Photo 7-10 :	Habitats du bief intermédiaire (secteur des chutes) de la zone d'étude restreinte (03-09-2010).....	7-55
Photo 7-11 :	Habitats du bief intermédiaire (secteur amont) de la zone d'étude restreinte (03-09-2010).....	7-55
Photo 7-12 :	Habitats du bief amont de la zone d'étude restreinte (03-09-2010).....	7-56
Photo 7-13 :	Seuils naturels de contrôle hydraulique à la sortie des segments SH10 (a) et SH12 (b) dont les échancrures seront bétonnées afin de maintenir la superficie mouillée en amont en phase d'exploitation.....	7-61
Photo 7-14 :	Passerelle Laurent du Canyon Sainte-Anne.....	7-103
Photo 7-15 :	Pont Mestachibo, Canyon Sainte-Anne.....	7-103

Photo 7-16 :	Pont Mestachibo, Canyon Sainte-Anne	7-104
Photo 7-17 :	Activité de canyoning organisée par Aventurex au Canyon Sainte-Anne	7-104
Photo 7-18 :	Plage de la municipalité de Beupré	7-109
Photo 7-19 :	Parcours de kayak aménagé sur la rivière Sainte-Anne-du Nord dans le secteur de la route 138	7-110
Photo 7-20 :	Chalet aménagé par le villégiateur	7-113
Photo 7-21 :	Sentier aménagé par le villégiateur	7-113
Photo 7-22 :	Abri de bois et plage aménagés par le villégiateur	7-114
Photo 7-23 :	Sablrière-gravière des Entreprises LT Itée	7-119
Photo 7-24 :	Segment 1	7-129
Photo 7-25 :	Segment 2	7-130
Photo 7-26 :	Segment 3	7-131
Photo 7-27 :	Segment 4	7-132
Photo 7-28 :	Simulation visuelle de l'intégration du déversoir dans le paysage (vue vers l'amont à partir du pont Mestachibo du Canyon Sainte-Anne).....	7-134
Photo 7-29 :	Chute Sainte-Anne à un débit de 10 m ³ /s.....	7-136

Liste des cartes

Carte 1 :	Situation du projet.....	2-3
Carte 2 :	Localisation générale du projet.....	2-5
Carte 3 :	Description du milieu – Zone d'étude élargie.....	5-3
Carte 4 :	Description du milieu – Zone d'étude restreinte (annexe N)	

1 Mise en contexte du projet

1.1 Présentation du promoteur

Le projet Hydro-Canyon Saint-Joachim (Projet) sera réalisé par la Société Hydro-Canyon Saint-Joachim Inc. (SHCSJ), une société mise en place par la Municipalité de Saint-Joachim, la MRC de La Côte-de-Beaupré et Groupe AXOR Inc. afin de développer le Projet. La société fut mise en place suite à la conclusion d'un processus d'appel d'offres lancé par la Municipalité et la MRC en novembre 2009 pour trouver un partenaire pour le développement, la construction, la gestion et l'exploitation du Projet.

Les actionnaires de SHCSJ sont la Municipalité de Saint-Joachim et la MRC de La Côte-de-Beaupré, qui conjointement détiennent 51 % des droits de vote de la société et Partenariat d'Énergie Hydro-Canyon Inc., une société affiliée au Groupe AXOR inc, qui détient 49 % des droits de vote.

Municipalité de Saint-Joachim

Constituée en 1855, Saint-Joachim est une municipalité de paroisse de la MRC La Côte-de-Beaupré, dans la région administrative de la Capitale-Nationale. Sa superficie est de 40,69 km². Saint-Joachim est l'un des plus anciens lieux de colonisation au Canada et le premier site de colonisation de la partie est de la Côte-de-Beaupré. Dès 1610, on y cultive le blé pour nourrir la population de la ville de Québec.

Le recensement de 2006 y dénombre 1 362 habitants.

MRC de La Côte-de-Beaupré

La MRC de La Côte-de-Beaupré est un organisme public non gouvernemental regroupant neuf municipalités et deux territoires non organisés (TNO), soit Boischatel, L'Ange-Gardien, Château-Richer, Sainte-Anne-de-Beaupré, Beaupré, Saint-Joachim, Saint-Louis-de-Gonzague-de-Cap-Tourmente, Saint-Ferréol-les-Neiges et Saint-Tite-des-Caps, le TNO Lac Jacques-Cartier et le TNO Sault-au-Cochon.

La MRC de La Côte-de-Beaupré, dont la superficie totale est de 4974 km², est située entre la Ville de Québec, à l'ouest, et la MRC de Charlevoix, à l'est. Au sud, la MRC borde le fleuve Saint-Laurent sur toute sa longueur et fait face à l'Île d'Orléans. Au nord, la MRC est délimitée par les Laurentides. La portion ouest de la partie habitée de la Côte-de-Beaupré est une étroite bande d'à peine quelques kilomètres de large entre le fleuve et la falaise. La portion est de la MRC de La Côte-de-Beaupré est plus rurale et n'est pas caractérisée par les mêmes éléments géographiques.

Environ 23 675 personnes habitaient la Côte-de-Beaupré en 2009.

La Côte-de-Beaupré est une région agricole dont la partie cultivée se limite aux basses-terres du Saint-Laurent. Le Plateau Laurentien, tout juste au nord des basses-terres du Saint-Laurent, est marqué par un important couvert forestier ayant une vocation récréoforestière ou récréative. Le territoire est parcouru par un réseau hydrographique dont les rivières principales sont la rivière Montmorency et la rivière Sainte-Anne-du-Nord.

Groupe AXOR (dénommé AXOR)

Fondé en 1972 à Sept-Îles, AXOR est devenu au fil des ans un chef de file canadien dans le développement de projets d'envergure à titre de promoteur et pour divers clients. AXOR est à l'œuvre tant à l'étranger qu'au Canada et compte des bureaux à Montréal, Longueuil, Vaudreuil-Dorion, Sept-Îles, Edmonton, Vancouver ainsi qu'à l'étranger.

AXOR œuvre dans des secteurs d'activité diversifiés, allant de l'immobilier aux complexes industriels, en passant par les transports, l'énergie, l'environnement, et la logistique. Son équipe comporte plus de 250 professionnels, techniciens et employés de soutien actifs dans les domaines de l'ingénierie, de la gestion de projet et de chantier de construction, et des sciences de l'environnement. Ceci permet à AXOR de réaliser à l'interne toutes les étapes d'un projet, de la conception à l'exploitation en passant par le financement et la construction.

AXOR est actif dans le domaine des énergies renouvelables depuis 1994, lorsqu'il a conçu, construit et financé la centrale de Petites Bergeronnes dans la région des Escoumins, centrale qu'AXOR exploite depuis maintenant 16 ans. AXOR a également conçu, construit et exploite la centrale Chutes-à-Gorry sur la rivière Sainte-Anne dans le comté de Portneuf depuis 1997 et la centrale Jean-Guérin sur la rivière Etchemin, qui est entrée en fonction en 1998. Toutes ces centrales fonctionnent avec une rare efficacité et sont maintenues en parfait état pour une exploitation continue. AXOR a également construit et exploité pendant plusieurs années le premier parc éolien d'envergure du Canada, le Nordais.

Actuellement, AXOR réalise le développement de projets hydroélectriques de moyenne à forte puissance (entre 4 MW et 60 MW) au Québec, en Colombie-Britannique, en Ontario et à l'étranger. Ces projets sont à l'étape de conception, d'autorisation environnementale ou de réalisation.

Précurseur du développement de projets communautaires au Québec, AXOR est présentement impliqué dans la construction et l'exploitation de deux autres centrales au fil de l'eau avec des communautés locales de la province. Dès 2006, AXOR fut sélectionné par la Municipalité de Franquelin pour le développement du projet Chutes Thompson (9,9 MW), sur la rivière Franquelin. La construction du projet s'est terminée comme prévu en décembre 2010, et le site est présentement en exploitation. AXOR s'est aussi associé à la MRC de Minganie, aux Innus d'Ekuanitshit et à la Municipalité de Rivière-au-Tonnerre pour le développement du projet Courbe du Sault (25 MW), sur la rivière Sheldrake. Ce projet est présentement en construction avec une mise en service prévue pour décembre 2012.

1.2 Contexte et raison d'être du projet

En 2006, suite à l'annonce par le gouvernement du Québec de la *stratégie énergétique du Québec 2006-2015* favorisant le développement de petites centrales par les communautés locales, plusieurs municipalités ont choisi cette avenue de développement pour relancer leur économie et améliorer leurs finances publiques.

Parmi elles, la Municipalité de Saint-Joachim et la MRC de La Côte-de-Beaupré ont choisi cette avenue en s'associant au Groupe AXOR pour le développement du Projet. SHCSJ, une société mise en place par la Municipalité de Saint-Joachim, la MRC de La Côte-de-Beaupré et Groupe AXOR Inc., désire réaliser un projet local de production énergétique via

l'aménagement d'une mini-centrale hydroélectrique de 23,2 MW sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, conformément au nouveau régime d'octroi des forces hydrauliques du domaine de l'État pour les centrales de 50 MW et moins.

Le projet sera mis en route pour le 1^{er} juin 2014. Le principal objectif du projet est d'exploiter le potentiel hydroélectrique de la chute Sainte-Anne, située sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, à environ 5,7 km en amont de l'embouchure de la rivière, sur le territoire de la Municipalité de Saint-Joachim, et de contribuer ainsi au développement économique local.

Le projet permettra :

- La mise en valeur d'une filière énergétique propre et renouvelable qui affiche une performance remarquable en regard du développement durable, plus particulièrement au niveau des émissions de gaz à effet de serre (GES).
- La vente à Hydro-Québec de l'électricité produite à un tarif hautement concurrentiel.
- Des retombées économiques régionales évaluées à environ 35,9 M\$ pendant la période de construction et à 24,0 M\$ lors des 20 premières années d'exploitation.
- Le versement d'une redevance à la Municipalité de Saint-Joachim et à la MRC de La Côte-de-Beaupré de l'ordre d'un demi-million de dollars par année en moyenne au cours des vingt prochaines années.
- Le versement d'impôts et de redevances annuelles au gouvernement québécois de 12,6 M\$ au courant des 20 prochaines années.
- La création potentielle de 64 emplois-année directs et de 25 emplois-année indirects durant la construction.
- La création de deux emplois permanents (opérateurs durant l'exploitation), soit un emploi à temps plein et un emploi à temps partiel.
- La prise en compte des opinions et des attentes exprimées par les populations concernées dans le développement et l'exploitation du Projet.

1.3 Solutions de rechange au projet

Les projets hydroélectriques au fil de l'eau produisent, tout comme l'énergie éolienne, une énergie renouvelable, peu polluante, très efficace et qui contribue peu aux émissions de gaz à effet de serre. Cette filière constitue donc un outil de développement durable sur lequel peut compter le Québec dans l'établissement de son portefeuille énergétique.

L'exploitation du potentiel hydroélectrique d'un site demande la conjonction de plusieurs éléments favorables (hydraulicité, topographie, hauteur de chute, environnement physique, biologique et humain). Il est rapidement apparu que le site de la chute Sainte-Anne regroupait tous les attributs nécessaires à une mise en valeur intéressante sur les plans environnemental, technique et économique. Le promoteur ne propose donc aucune solution de rechange à ce projet.

La non-réalisation du projet aurait pour conséquence de priver la région, et de façon plus immédiate la municipalité de Saint-Joachim, de retombées économiques importantes et structurantes pour son avenir.

1.4 Aménagements et projets connexes

Le projet actuel ne comporte aucun projet connexe ou phase ultérieure.

2 Description du projet et des variantes

Ce chapitre décrit le projet d'aménagement hydroélectrique Hydro-Canyon Saint-Joachim au site de la chute Sainte-Anne. Dans un premier temps, le site de l'aménagement et les principales composantes du projet sont sommairement décrits. Par la suite, les variantes étudiées sont présentées et comparées entre elles sur les plans environnemental, technique et économique. La variante d'aménagement retenue fait ensuite l'objet d'une description détaillée des ouvrages de retenue, d'amenée et de production. Les infrastructures temporaires et les activités de construction sont également décrites. Enfin, un échancier de réalisation des travaux et une estimation des coûts du projet complètent ce chapitre.

2.1 Site de l'aménagement et principales composantes du projet

Le site de la chute Sainte-Anne se trouve sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, séparant le territoire de la municipalité de Saint-Joachim et de la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges. La rivière est située en bordure du fleuve Saint-Laurent et fait partie de la MRC de La Côte-de-Beaupré. Les cartes 1 et 2 présentent la situation du projet. Le dessin E-V1-S1-001 présenté à l'annexe A illustre les principales composantes du projet.

La chute Sainte-Anne est située à environ 5,7 km de l'embouchure de la rivière Sainte-Anne-du-Nord, aux coordonnées suivantes : MTM 07, E 276170, N 5215000. La topographie des lieux se veut montagneuse. La rivière est bordée sur les deux rives par des falaises de gneiss granitique, produisant le site du canyon Sainte-Anne au niveau de la chute Sainte-Anne. Le lit de la rivière, les forces hydrauliques de même que les terrains nécessaires à la réalisation du projet en bordure de rivière sont la propriété d'Hydro-Québec, qui s'est engagée à en effectuer le transfert de propriété pour permettre la réalisation du projet (dessin E-V1-S1-011, annexe A). Des ententes ont aussi été conclues par SHCSJ avec les propriétaires de divers terrains situés entre la rivière et la route 138 pour la réalisation du projet.

Le type d'aménagement proposé (centrale au fil de l'eau) a déjà fait l'objet d'une optimisation sur les plans technique, environnemental et économique. Il prend notamment en compte les préoccupations qui ont été formulées par le milieu relativement à la préservation de l'environnement du site, à l'impact visuel de l'aménagement, à l'aspect esthétique des chutes pendant l'exploitation, au maintien du potentiel de développement récréotouristique du site et au désir de maximiser les retombées économiques pour les entreprises de la région et les travailleurs locaux.

Le projet consiste à construire et à exploiter des ouvrages qui permettront de mettre en valeur le potentiel hydroélectrique du site de la chute Sainte-Anne sur une distance d'environ 680 m. Le projet permettra de développer une hauteur de chute brute de 65,3 m pour un débit maximal d'équipement de 44 m³/s et une puissance totale de 23,2 MW.

Le site de la chute Sainte-Anne se compose à l'aval d'un canyon encaissé dans les roches métamorphiques et ignées de la province géologique du Grenville (annexe C). Ce canyon est suivi à l'amont d'une portion de rivière encaissée dans des sédiments sablonneux d'origines fluvio-glaciaire et deltaïque. Le déversoir et la prise d'eau seront situés 240 m en amont du canyon, au niveau d'une terrasse située en bordure de rive gauche. L'eau prélevée transitera par des ouvrages d'amenée aménagés en rive gauche jusqu'à la centrale qui sera construite dans une dépression naturelle en aval du canyon. Les débits turbinés seront restitués à la rivière par un court canal de fuite qui débouchera au pied du canyon, dans une petite baie située en retrait de la rivière.

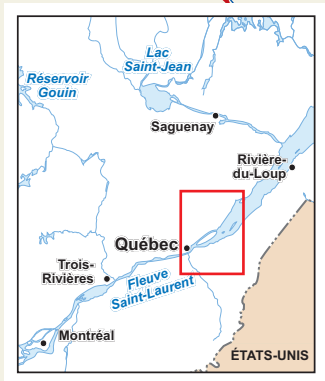
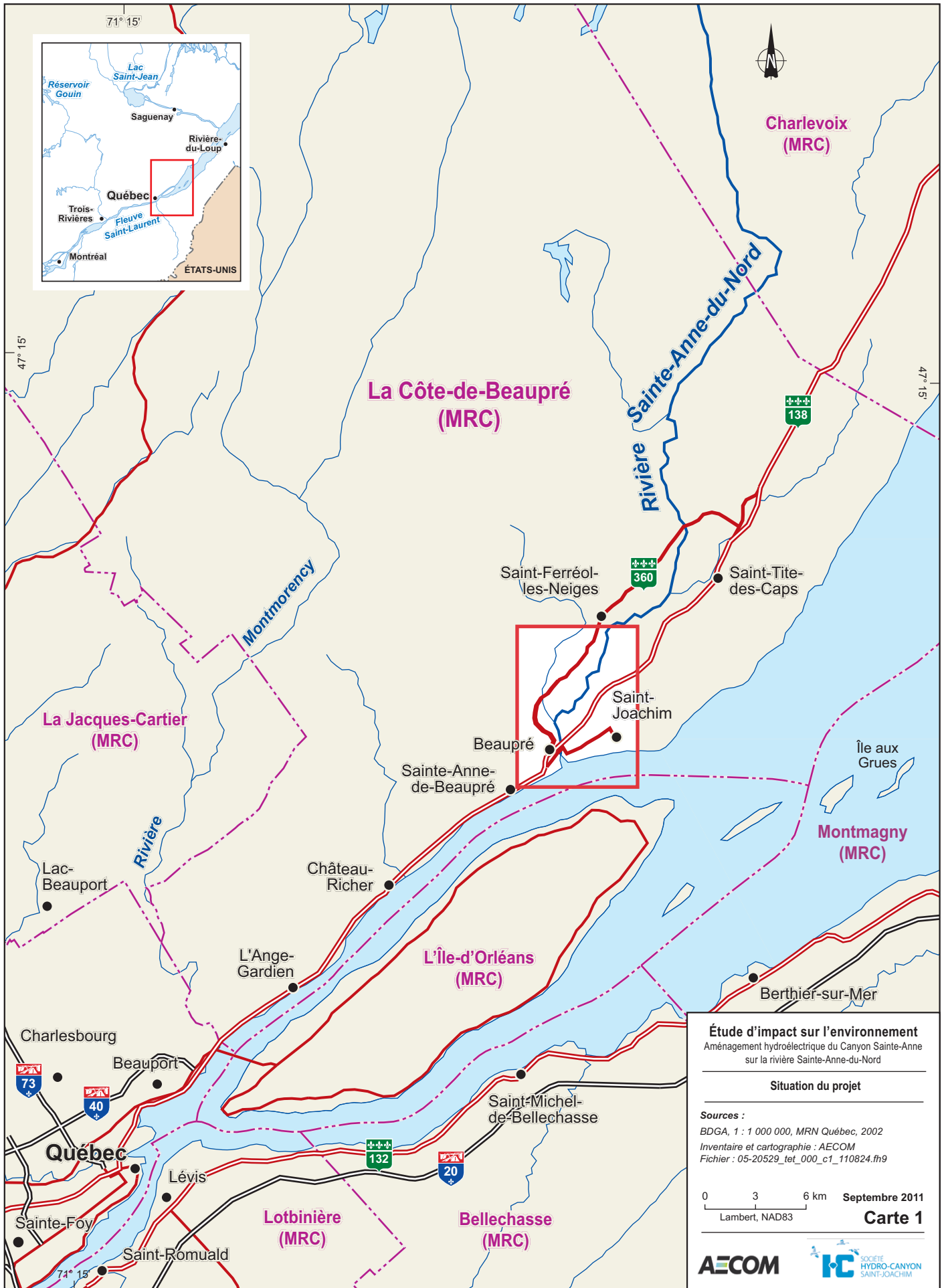
Pour les fins de la présente étude, la terminologie suivante sera utilisée pour désigner les différents tronçons de rivière :

- Bief amont : tronçon de rivière situé en amont du déversoir où les niveaux d'eau seront maintenus à la cote correspondant au niveau d'exploitation, soit 100 m. Le bief amont représente une longueur de 670 m.
- Bief intermédiaire : tronçon de rivière compris entre le déversoir et le point de restitution de l'eau turbinée (bas du canyon). Le bief intermédiaire correspond au tronçon court-circuité, puisque les débits seront réduits dans ce secteur. Le bief intermédiaire représente une longueur de 575 m.
- Bief aval : tronçon de rivière situé en aval du point de restitution de l'eau turbinée, là où la rivière va retrouver son cours normal d'écoulement. Le bief aval englobe le secteur compris entre la fin du canyon et le prochain barrage situé en aval sur la rivière, soit le barrage de l'ancienne prise d'eau de l'usine AbitibiBowater de Beaupré.

Le site de la chute Sainte-Anne est présentement accessible par divers chemins carrossables rejoignant la route 138. SHCSJ a en main des ententes de droit de passage avec les propriétaires des terrains bordant le site pour s'assurer un accès continu au site durant la période de construction et d'opération. Une ligne de transport d'énergie à 69 kV longera le chemin d'accès de la centrale, à partir de son intersection avec la ligne électrique existante à 69 kV d'Hydro-Québec jusqu'à la sous-station située près de la centrale.

2.2 Variantes étudiées et processus de sélection

Le projet proposé résulte d'un cheminement qui a amené le promoteur à considérer simultanément les aspects environnementaux, techniques et sociaux du milieu d'accueil. Au cours du processus d'évaluation préliminaire, quatre variantes du projet furent étudiées. Trois de ces variantes furent mises de côté pour des raisons essentiellement liées à des contraintes d'ordre économique, social, écologique, géologique et/ou topographique.



Charlevoix (MRC)

La Côte-de-Beaupré (MRC)

Rivière Sainte-Anne-du-Nord

La Jacques-Cartier (MRC)

Montmorency

Saint-Ferréol-les-Neiges

Saint-Tite-des-Caps

Saint-Joachim

Beaupré

Sainte-Anne-de-Beaupré

Montmagny (MRC)

Île aux Grues

Lac-Beauport

Rivière

Château-Richer

L'Ange-Gardien

L'Île-d'Orléans (MRC)

Berthier-sur-Mer

Charlesbourg

Beauport

Saint-Michel-de-Bellechasse

Québec

Lévis

Lotbinière (MRC)

Bellechasse (MRC)

Sainte-Foy

Saint-Romuald



Carte 2 : Localisation générale du projet

Variante 1

La première variante du Projet, initialement proposée à même l'appel d'offres lancé par la Municipalité de Saint-Joachim et de la MRC de La Côte-de-Beaupré, proposait l'installation d'un déversoir directement en amont de la chute Sainte-Anne. Cette option rendait la structure du déversoir et de la prise d'eau (située à moins de 100 m de l'amont du canyon) visible du pont Mestachibo et de la plupart des belvédères du parc du Canyon Sainte-Anne. Le niveau d'exploitation proposé pour le bief amont s'établissait à 95 m avec un niveau de crue centenaire atteignant 98,7 m. Cet écart important s'explique par le fait que la totalité du débit de crue aurait transité par-dessus le seuil déversant du déversoir plutôt qu'à travers des vannes de décharge.

Cette variante prévoyait un accès au déversoir et à la prise d'eau à même la falaise située en rive gauche du canyon. D'un point de vue géologique, la construction de cet accès représentait un important défi. De plus, la construction d'une centrale en puits sur le plateau amont du site était proposée, résultant en l'excavation d'une galerie verticale de plus de 85 m. L'eau turbinée se trouvait restituée à la rivière à l'aval du canyon à l'aide d'une galerie de fuite, excavée à même le gneiss granitique du canyon. Cette option se traduisait par d'importantes complications pour la viabilité du projet, tant au niveau économique que géologique.

Se référer au dessin E-V1-S1-012 de l'annexe A pour une représentation visuelle des variantes du projet.

Variante 2

Pour la seconde variante, le déversoir et la prise d'eau furent déplacés 220 m vers l'amont, derrière un méandre naturel de la rivière. À cet endroit, les ouvrages sont camouflés du point de vue des infrastructures récréotouristiques du Canyon Sainte-Anne par la topographie des écores de la rivière, minimisant tout impact visuel du projet.

Le site de la centrale fut aussi déplacé vers le bas d'une dépression naturelle en retrait de la section aval du canyon. Cette modification fut apportée en raison des contraintes techniques associées à la construction du puits et en faveur des préférences exprimées par les opérateurs du Parc du Canyon Sainte-Anne, qui préféraient que l'accès à la centrale soit situé à l'aval du site et non à proximité des installations récréotouristiques.

Selon cette variante, il était proposé de connecter la prise d'eau directement à la centrale à l'aide d'une galerie d'amenée débutant à même la structure de la prise d'eau. Le déversoir incorporait une section déversante de 40 m adjacente à un évacuateur constitué de trois vannes de décharge verticales pour l'évacuation des débits de crues.

À partir des données cartographiques du MRNF à l'échelle de 1 : 20 000, le niveau d'exploitation proposé pour le bief amont fut établi à 99,0 m avec un niveau de crue centenaire atteignant 100,0 m.

Au niveau de l'accès, le site de la centrale était atteint par la route 138 en utilisant la route d'accès du canyon Sainte-Anne, puis une ancienne route forestière donnant accès à la dépression naturelle à l'aval du canyon. Un nouveau tronçon de route permettait alors un accès direct au site de la centrale. Le site du déversoir et de la prise d'eau était atteint de la route 138 par un droit de passage à travers la sablière des Entreprises LT atteignant le

plateau en bordure de la rivière, puis par un nouveau tronçon de route rejoignant la terrasse bordant la rivière en rive gauche.

Se référer au dessin E-V1-S1-012 de l'annexe A pour une représentation visuelle des variantes du projet.

Variante 3

La variante 3 représente une évolution du concept de la variante 2, prenant en compte l'information géologique et topographique additionnelle obtenue après le dépôt de l'avis de projet, l'accès au site restant sensiblement le même.

La variante 3 maintient la position du déversoir et de la prise d'eau 320 m en amont du canyon, derrière le méandre de la rivière. Néanmoins, suite aux résultats de la campagne géologique entamée à l'automne 2010, la géométrie des ouvrages d'amenée fut modifiée pour inclure une portion de conduite forcée entre la prise d'eau et la galerie d'amenée rejoignant la centrale. Cette décision fut prise suite à la confirmation que la terrasse située en bordure de rivière à l'aval de la prise d'eau était principalement constituée de blocs de roc et de matériaux meubles ne permettant pas à la galerie d'amenée d'être excavée directement de la prise d'eau. Une conduite forcée enterrée fut donc proposée pour traverser cette formation et rejoindre le roc sain situé plus à l'aval, où l'entrée de la galerie d'amenée était excavée.

Suite à l'arpentage détaillé du site par LiDAR¹ (télé-détection par laser), la cote d'exploitation du projet fut réévaluée à 100 m plutôt qu'à 99 m, telle qu'estimée en utilisant les données cartographiques du MRNF à l'échelle de 1 : 20 000. Cette cote se traduit par un bief amont de la même longueur que celui de la variante 2 (565 m), assurant ainsi un rehaussement adéquat pour minimiser les risques de frasil lors de l'opération hivernale.

Au niveau de la centrale, la position de la structure fut déplacée suite à l'arpentage détaillé du site et à la campagne géologique d'automne 2010. Bien que toujours située dans la dépression naturelle située à l'aval du canyon, la centrale fut légèrement déplacée vers le nord-est pour assurer son assise sur le roc sain. Le point de sortie du canal de fuite reste inchangé.

Se référer au dessin E-V1-S1-012 de l'annexe A pour une représentation visuelle des variantes du projet.

Variante 4

La variante 4, retenue par la SHCSJ pour le Projet, est une évolution du concept présenté à la variante 3 qui prend en considération les résultats de la campagne d'investigation sismique effectuée en novembre et décembre 2010 (voir rapport disponible à l'annexe D). Les investigations effectuées sur la portion amont du site ont démontré l'absence de roc tout le long de l'emplacement projeté pour le déversoir, l'évacuateur et la prise d'eau. Le sol sous-jacent étant composé de sable et de blocs de roc, la faisabilité technique d'assurer une fondation stable et imperméable aux ouvrages fut grandement compliquée.

¹ La technologie LiDAR (acronyme de « Light Detection and Ranging ») procure une précision de 0,15 m en zones dégagées et de 0,30 m en zones boisées. Tous les plans de l'annexe A ont comme fond topographique un relevé LiDAR.

À la suite d'une analyse détaillée des conséquences de cette découverte et afin de garantir une assise solide sur le roc pour les ouvrages amont du projet, le déversoir, l'évacuateur et la prise d'eau furent déplacés d'environ 100 m vers l'aval.

En raison de ce déplacement des ouvrages amont, le nouvel emplacement du déversoir sera partiellement visible du pont Mestachibo. Néanmoins, les structures de l'évacuateur et de la prise d'eau resteront camouflées derrière les écores de la rivière. De plus, afin de minimiser l'impact visuel au niveau du déversoir, des blocs de roc récupérés sur place seront mis en place sur son parement aval afin d'harmoniser la structure et son environnement, recréant le visuel d'une cascade naturelle et camouflant l'ouvrage en béton. Toujours en rive gauche, trois vannes de décharge de 8 m plutôt que quatre vannes de 6 m continueront d'assurer l'évacuation adéquate de la crue centenaire tout en maintenant le rehaussement du niveau amont en deçà de 1 m au-dessus du niveau d'exploitation (100,5 m). La galerie d'aménée débutera à même la structure de la prise d'eau.

Pour des considérations visuelles et géologiques, la centrale a été déplacée d'une dizaine de mètres vers le nord-ouest par rapport à sa position proposée pour la variante 3. Elle se trouve directement sur le roc, ce qui permettra de minimiser la consolidation des pentes et, par conséquent, réduire l'enlèvement de la végétation et maintenir l'aspect visuel du site. De plus, la SHCSJ considère présentement utiliser des turbines verticales plutôt que des turbines horizontales à la centrale, afin de réduire le plus possible la superficie occupée par la centrale. Ainsi, la zone de plus forte densité (1 individu/m²) de Vergerette de Provancher (espèce menacée inventoriée à l'été 2010) sera complètement évitée, bien qu'un empiètement de moindre superficie de la zone moins dense (0,5 individu/m²) n'ait pu être évité.

L'accès aux structures est sensiblement le même que pour les variantes 2 et 3, bien que le tronçon en bordure de rivière pour l'accès au déversoir est poursuivi vers l'aval sur une distance d'environ 100 m. La portion de la route d'accès entre les lignes électriques 735 kV de Hydro-Québec et le bord de la rivière fut aussi déplacé vers le sud-est afin d'adoucir la pente de la route d'accès dans ce secteur.

La section 2.3 offre une description détaillée des ouvrages de cette variante. Se référer aux dessins E-V1-S1-001 à 007 de l'annexe A pour une représentation visuelle détaillée de cette variante. Une représentation générale de la variante retenue en comparaison aux autres variantes étudiées est aussi présentée sur le dessin E-V1-S1-012 de l'annexe A.

Les critères hydrauliques de conception du projet sont présentés au tableau 2-1. Les ouvrages seront conçus pour résister aux cas de chargement normaux et exceptionnels avec les facteurs de sécurité associés aux règles de l'art de l'industrie, tel que requis par les articles 27 et 29 du *Règlement sur la sécurité des barrages*.

Tableau 2-1 : Principaux critères hydrauliques de conception pour l'aménagement

Déversoir :	
Superficie du bassin versant au déversoir	1028 km ²
Débit de crue avec récurrence de 100 ans ^a	525 m ³ /s
Débit de crue instantanée avec récurrence de 100 ans ^a	646 m ³ /s
Débit de crue avec récurrence de 1000 ans ^a	622 m ³ /s
Débit de crue instantanée avec récurrence de 1000 ans ^a	765 m ³ /s
Bief amont :	
Niveau normal d'exploitation	100,0 m
Niveau lors de la crue 1:100 ans	100,5 m
Niveau lors de la crue instantanée 1:100 ans	101,2 m
Niveau lors de la crue 1:1000 ans	101,0 m
Niveau lors de la crue instantanée 1:1000 ans	101,7 m
Centrale :	
Débit d'équipement	44 m ³ /s
Batardeaux :	
Crue de conception	1:20 ans
Débit associé à la crue de conception printanière (mai à juin)	451 m ³ /s
Débit associé à la crue de conception estivale (juillet à octobre)	241 m ³ /s
Débit associé à la crue de conception automnale (novembre)	314 m ³ /s
Débit associé à la crue de conception hivernale (décembre à avril)	142 m ³ /s
Revanche minimale	0,6 m

^a : Comme établi par le CEHQ dans le rapport intitulé « Analyse hydrologique – Débits de crues, Rivière Sainte-Anne à Saint-Joachim », n° 0512-03-1001, 27 septembre 2010, disponible à l'annexe E.

2.3 Description de la variante retenue

2.3.1 Le déversoir et l'évacuateur

Le déversoir, d'une largeur totale de 65 m, sera composé d'environ 2 250 m³ de béton et sera constitué d'une section déversante de 40 m adjacente à un évacuateur muni de trois vannes de décharge verticales pour permettre le passage de l'eau en période de crues. La crête de la section déversante du déversoir sera établie à l'élévation 100,0 m, correspondant au niveau d'exploitation et représentant un rehaussement moyen de 4 m par rapport au niveau d'étiage de la rivière (rehaussement maximal d'environ 8 m immédiatement à l'amont du déversoir). Le parement aval du déversoir sera constitué de blocs de roc récupérés sur le site seront installés pour former une pente graduelle afin de dissimuler la structure de béton et recréer l'apparence d'une cascade naturelle.

Trois tuyaux, intégrés à même la structure du déversoir ou de la prise d'eau, seront positionnés et calibrés pour permettre le relâchement d'un débit réservé de 0,6 m³/s en tout temps. Ce débit sera complété par le débit de la passe à poissons (0,2 m³/s) pour former la totalité du débit réservé écologique proposée sur le site, soit 0,8 m³/s.

2.3.2 La prise d'eau

La prise d'eau sera excavée dans le terrain naturel de la rive gauche de la rivière. Celle-ci sera surdimensionnée pour faciliter la dérivation de l'eau, l'évacuation des débris, de la glace, du frasil et la dévalaison du poisson.

La prise d'eau sera équipée de deux niveaux de grilles de protection :

- Des grilles grossières permettront d'arrêter les gros débris à l'entrée de la prise d'eau. Elles seront au nombre de deux, auront une largeur de 4 m et une hauteur de 7 m, résultant en une superficie de passage totale de 56 m². L'espacement entre les barreaux verticaux sera de 100 mm.
- Une grille fine de très grande surface (9 m de large par 14 m de long) dont les barreaux seront espacés de 40 mm sera installée avec une inclinaison d'environ 25°. Cet aménagement résultera en une vitesse d'amenée de l'eau de moins de 0,7 m/s à l'avant de la grille, permettant aux poissons d'éviter l'entraînement à travers la grille et, par conséquent, dans les turbines.

La prise d'eau intégrera une passe à poissons qui permettra une dévalaison sécuritaire des poissons entre la prise d'eau et le bief intermédiaire. La prise d'eau sera équipée d'un collecteur sur le haut de la grille fine qui guidera les poissons vers la passe. Un débit de 0,2 m³/s permettra aux poissons de suivre la grille fine inclinée, de s'échapper par le collecteur, puis de dévaler en toute sécurité dans une suite de bassins de repos entrecoupés de deux à trois sauts, chacun d'une hauteur maximale de 3 m. La passe à poissons retournera les poissons au pied de la prise d'eau, à même le lit de la rivière, assurant ainsi une dévalaison sécuritaire au-delà des ouvrages de retenue.

Le concept d'une grille fine inclinée associée à un collecteur est identique à celui qu'AXOR a développé et éprouvé sur les centrales de Chutes-à-Gorry et de Jean-Guérin. Il permet un acheminement réel et démontré des poissons vers la passe. De plus, il a récemment été approuvé par le MDDEP et Pêches et Océans Canada (MPO) pour le projet Chutes à Thompson (rivière Franquelin) et le projet Courbe du Sault (rivière Sheldrake).

2.3.3 La galerie d'amenée

La galerie d'amenée sera aménagée en rive gauche sur une longueur d'environ 477 m. Elle sera excavée à même le gneiss granitique formant les abords du canyon Sainte-Anne et reliera la prise d'eau à la centrale située en aval du site. D'une dimension maximale de 4,8 m de large par 4,8 m de haut, cette galerie sera excavée selon les méthodes traditionnelles utilisées dans le domaine minier (excavation par forage et sautage). Elle acheminera l'eau avec une vitesse maximale de 2 m/s sur une distance de 477 m.

Selon les informations géologiques présentement disponibles, il est attendu que la majorité de la galerie d'amenée ne sera pas blindée, la qualité du roc étant adéquate pour assurer l'intégrité structurale de la galerie sans parement de béton.

Dans sa portion aval, la galerie d'amenée s'évasera pour permettre l'installation d'une bifurcation en acier qui permettra de diviser le débit d'eau voyageant dans la galerie entre les différentes unités de production.

2.3.4 La centrale

La centrale sera localisée à l'aval du canyon Sainte-Anne, dans une dépression naturelle située en rive gauche. Elle sera encastrée dans cette dépression avec ses fondations reposant sur la roche-mère.

La section inférieure de la centrale accueillera une part des équipements électriques de puissance ainsi que les turbines et les alternateurs. La partie supérieure du bâtiment aura une structure d'acier recouverte d'aluminium isolé peint de manière à assurer son intégration au paysage. Le toit comportera une partie amovible permettant les manœuvres d'installation des turbines et des alternateurs à l'aide d'une grue, et sa pente permettra l'écoulement des eaux de pluie.

La ventilation et l'éclairage du bâtiment seront assurés par l'installation de systèmes complets et adéquats. Un ensemble de lignes téléphoniques sera disponible à l'intérieur de la centrale.

Une salle de contrôle insonorisée permettra de surveiller les équipements de génération et contiendra tous les équipements de contrôle et le système d'acquisition de données.

2.3.5 Le canal de fuite

Un canal de fuite sera aménagé afin de restituer à la rivière l'eau qui aura été turbinée par la centrale et dissiper l'énergie cinétique résiduelle de l'eau turbinée. Ce dernier sera excavé sur une longueur d'environ 10 m de longueur et une largeur moyenne de 18 m (dessin E-V1-S1-006, annexe A). Le fond du canal sera excavé selon une pente ascendante graduelle, entre l'élévation de la sortie des diffuseurs des turbines et l'élévation du fond naturel de la rivière à la sortie du canal de fuite (environ 29 m).

2.3.6 Les turbines

Les turbines qui seront mises en place pour le projet Hydro-Canyon seront des turbines de type Francis ou Kaplan et permettront d'optimiser la production en fonction du débit disponible. Une à trois turbines identiques seront installées dans la centrale et seront choisies pour maximiser la plage d'opération des machines. Le débit d'équipement maximum sera de 44 m³/s au total, alors que le débit minimum pourrait varier entre 3 et 6 m³/s, tout dépendant de la configuration de turbines choisie. La sélection exacte du nombre et du type de turbines qui seront installées dans la centrale aura lieu suite à un appel d'offres turbine-alternateur qui sera lancé 6 à 9 mois avant le début escompté de la construction du projet.

2.3.7 Le raccordement au réseau électrique

Deux options sont présentement considérées pour le raccordement électrique de la centrale au réseau électrique (options A et B). Dans les deux cas, les groupes turbine-alternateur généreront à une tension de 13,8 kV. L'électricité générée sera alors transportée à cette tension jusqu'au poste de départ. La différence entre les deux options proposées vient de la position du poste de départ pour le projet. Selon l'option A, le poste de départ sera situé à environ 75 m de la centrale, sur un plateau naturel situé à l'élévation 70 m. Rendue au poste, la tension du courant sera élevée par un transformateur à 69 kV. Un disjoncteur de 69 kV protégera alors l'ensemble des équipements électriques avant que l'électricité ne soit transportée sur la ligne de transport reliant la centrale au réseau d'Hydro-Québec. Selon les normes établies, la portion du raccordement sous la responsabilité de la SHCSJ se terminera à la sortie du poste 69 kV. La ligne de transport subséquente, qui reliera le poste à une ligne de transport de 69 kV existante, sera sous la responsabilité d'Hydro-Québec. Le raccordement final se fera sur la ligne de transport L684 à 69 kV qui relie les postes Beaupré et Sept-Chutes.

L'option A, avec laquelle le poste est situé à proximité de la centrale, est l'option la plus favorable d'un point de vue électrique, puisqu'elle permet de minimiser les pertes électriques en réduisant la longueur du tronçon de câbles souterrains à une tension de 13,8 kV. Néanmoins, une option B est proposée par la SHCSJ pour des considérations esthétiques.

En effet, lors de la réalisation de l'étude d'intégration du projet par Hydro-Québec TransÉnergie (étape précédant la réalisation de l'étude d'avant-projet), SHCSJ a demandé que la possibilité de raccorder le projet à l'aide d'une ligne souterraine de 69 kV soit étudiée. L'utilisation de câbles souterrains de 69 kV permettrait d'éliminer tout impact visuel relié à la ligne. Un refus de la part d'Hydro-Québec TransÉnergie vis-à-vis de cette demande fut reçu par la SHCSJ en date du 21 janvier 2011. Une seconde demande à cet effet fut acheminée à Hydro-Québec TransÉnergie afin qu'une interconnexion par câble souterrain soit étudiée par Hydro-Québec lors de l'étude d'avant-projet. Néanmoins, des communications subséquentes avec les représentants d'Hydro-Québec semblent confirmer ce refus de construire une ligne souterraine plutôt qu'aérienne.

La SHCSJ reste convaincue du besoin essentiel de réaliser le raccordement du projet par voie souterraine afin de minimiser l'impact visuel et terrestre de ce raccordement. Des discussions sont toujours en cours avec Hydro-Québec. Toutefois, advenant que la solution finale proposée par Hydro-Québec soit jugée préjudiciable sur le plan du paysage, une seconde option, permettant de maximiser la portion souterraine à 13,8 kV du raccordement, et ne requérant pas l'approbation d'Hydro-Québec, serait considérée (option B).

L'option de raccordement B prévoit le déplacement du poste de départ à proximité de la ligne de 69 kV existante et le raccordement de celui-ci à la centrale par une ligne souterraine de 13,8 kV. Cette option est néanmoins plus coûteuse et se traduit par des pertes électriques plus élevées. Au final, l'utilisation de l'option B se traduirait par un coût de construction plus élevé pour la SHCSJ et des revenus inférieurs pour toute la durée de vie du projet.

Puisque le design final du raccordement ne sera pas établi d'ici la réalisation de l'étude d'avant-projet par Hydro-Québec TransÉnergie, la SHCSJ poursuivra dans les prochains

mois les discussions avec Hydro-Québec afin de trouver un scénario de raccordement favorable qui permettra de minimiser tout impact visuel sur le site de la chute Sainte-Anne.

Se référer au dessin E-V1-S1-010 situé à l'annexe A pour une représentation visuelle des deux options proposées pour le raccordement électrique du projet.

2.3.8 Les infrastructures d'accès

L'aménagement du projet nécessitera la construction de deux segments de route permettant l'accès à la centrale et au déversoir. Le site de la centrale sera atteint par la route 138 en utilisant la route d'accès du canyon Sainte-Anne, puis une ancienne route forestière donnant accès à la dépression naturelle à l'aval du canyon. Un nouveau tronçon de route permettra alors un accès direct au site de la centrale (560 m). Le site du déversoir et de la prise d'eau sera atteint de la route 138 par un droit de passage existant à travers la sablière des Entreprises LT atteignant le plateau en bordure de la rivière, puis par un nouveau tronçon de route rejoignant la terrasse bordant la rivière en rive gauche (600 m).

Se référer au dessin E-V1-S1-001 disponible à l'annexe A pour visualiser la position des infrastructures d'accès proposées pour le projet.

Une troisième route d'accès, permettant de relier la route d'accès vers la centrale à celle menant à la prise d'eau directement par l'emprise des lignes de 735 kV d'Hydro-Québec est aussi montrée sur le dessin E-V1-S1-005 disponible à l'annexe A. L'utilisation de ce tronçon additionnel n'est pas encore confirmée mais permettrait de minimiser le nombre de véhicules qui devront se rendre jusqu'à la route 138 pour se déplacer entre le site de la centrale et le site de la prise d'eau durant la période de construction du projet. Sa disponibilité sera établie en fonction des travaux en cours au moment de la construction dans la sablière appartenant aux Entreprises LT.

2.3.9 Les aspects récréotouristiques

Le projet prévoit des installations discrètes qui préserveront le caractère naturel du site et qui permettront de maintenir la mise en valeur touristique du site. En raison du déplacement du déversoir vers l'aval pour accommoder le caractère géologique du site (absence de roc en amont), la portion déversante du déversoir sera partiellement visible du pont Mestachibo, situé 240 m en aval de cet ouvrage. Néanmoins, afin de minimiser l'impact visuel au niveau du déversoir, des blocs de roc récupérés sur place seront intégrés au parement aval du déversoir afin d'harmoniser la structure et son environnement, recréant le visuel d'une cascade naturelle et camouflant l'ouvrage en béton.

Au niveau de la centrale, celle-ci sera encaissée dans une dépression naturelle immédiatement à l'aval du canyon, en retrait de la rivière. La structure ne sera pas visible à partir des installations du parc du Canyon Sainte-Anne ou du sentier Mestashibo.

En plus de l'harmonisation du déversoir avec son environnement, la bonne intégration du projet à son cadre naturel d'insertion sera rendue possible par l'utilisation d'un tunnel excavé directement dans le roc et d'une centrale dont les caractéristiques de revêtement seront choisies en fonction de la nature du site. Par ailleurs, si cette option reçoit l'approbation d'Hydro-Québec TransÉnergie, le raccordement de la centrale au réseau

provincial se fera via une ligne souterraine. L'utilisation de câbles souterrains éliminera tout impact visuel relié à cette ligne.

2.4 La notion d'emprise temporaire et permanente

La notion d'emprise permet d'identifier l'impact que peut avoir un projet relativement à la superficie potentielle requise ou occupée pour les travaux ou ses composantes.

Une emprise temporaire représente la superficie requise pour une période déterminée, généralement pour la durée des travaux de construction. Ces surfaces sont utilisées à diverses fins, entre autres pour la zone d'entreposage des matériaux, l'utilisation des équipements et la mise en place temporaire des produits d'excavation. Lorsque ces activités seront terminées, les emprises temporaires seront soit réclamées - si l'usage était temporaire - ou converties en emprises permanentes - si une structure est construite à cet emplacement.

Une emprise permanente représente la surface dont la vocation est modifiée par le projet, et ce, tout au long de la phase d'exploitation. Les emprises permanentes incluent les routes d'accès, les sites de structures et les terres inondées.

Le tableau 2-2 fournit les superficies relatives aux emprises temporaires et permanentes des principales composantes du projet rattachées au déversoir, à la prise d'eau, à la centrale et au poste de départ. Par ailleurs, les dessins E-V1-S1-001 à E-V1-S1-007 (annexe A) rendent compte plus spécifiquement des superficies liées au déversoir, à la prise d'eau, à la conduite forcée, à la galerie d'amenée, à la centrale, au canal de fuite, à la sous-station et aux routes d'accès.

Tableau 2-2 : Emprises permanentes et temporaires des principales composantes du projet

Composante	Emprise temporaire	Emprise permanente
Déversoir (incluant évacuateur)	4 900 m ²	1 450 m ²
Prise d'eau	1 650 m ²	810 m ²
Centrale (incluant zone temporaire sur plateau)	6 900 m ²	725 m ²
Canal de fuite	820 m ²	170 m ²
Poste de départ	1 400 m ²	600 m ²
Route d'accès à la prise d'eau	8 500 m ²	6 000 m ²
Route d'accès à la centrale	5 600 m ²	5 600 m ²
Zones de travaux temporaires (stationnement)	7 500 m ²	-

Il est à noter que les superficies fournies pour les emprises temporaires du déversoir, de la prise d'eau et du canal de fuite incluent la superficie requise pour la construction des batardeaux.

Du plus, la superficie de la zone temporaire de travaux située sur le plateau adjacent à la centrale fut incluse dans l'emprise temporaire de celle-ci, alors que la superficie du plateau située à l'amont de la prise d'eau fut incluse dans l'emprise temporaire de la route d'accès à la prise d'eau.

2.5 Construction des ouvrages

2.5.1 L'échéancier de construction

La mise en service commerciale des installations est prévue au plus tard pour le 1^{er} juin 2014. Le tableau 2-3 présente un échéancier des principaux travaux prévus liés à la réalisation du projet.

2.5.2 Les équipements utilisés

Le tableau 2-4 rend compte des équipements qui pourraient servir lors des activités d'aménagement et de construction et de l'utilisation qui pourrait en être faite.

2.5.3 Les activités de déboisement

Lors de la construction, le projet nécessitera que l'on enlève complètement la végétation sur une superficie potentielle totale d'environ 2,3 ha, soit 0,9 ha pour les emprises temporaires et 1,4 ha pour les emprises permanentes. Le tableau 2-5 rend compte de ces superficies.

Lors du déboisement, les travaux d'essouchement et de nivellement seront exécutés en prenant soin de conserver la terre arable pour les travaux de réaménagement des sites. Les zones qui ne seront utilisées que durant la période de construction feront l'objet d'un programme de végétalisation dès que les travaux seront terminés.

De plus, selon l'entente conclue avec les opérateurs du parc du Canyon Sainte-Anne, la SHCSJ devra reboiser toute zone déboisée pour usage temporaire située sur les terrains occupés par le parc du Canyon Sainte-Anne, et ce, le plus rapidement possible à l'intérieur d'une période de 12 mois suivant la fin des travaux, tout en tenant compte de la période optimale de reboisement. Toute zone temporaire située à l'extérieur de ces terrains devra aussi être reboisée dans les mêmes délais, si le déboisement a pour effet de rendre visibles les ouvrages à partir des aires publiques du parc.

La mise en eau du bief amont aura pour effet d'envoyer de façon permanente approximativement 6 330 m³. Dans cette section qui subit les crues annuelles, les arbres sont peu nombreux. De plus, la portion du bief amont située en rive gauche est pratiquement impossible d'accès, étant composée de falaises de roc au pied desquelles on trouve des accumulations de blocs. En rive droite, on trouve une portion du sentier Mestashibo, qui longe la rivière quelques mètres au-dessus de la cote d'exploitation proposée pour le projet. Ainsi, considérant la faible densité de végétation présente, la difficulté d'accès en rive gauche, et le désir de maintenir intacte l'intégrité du sentier Mestashibo situé en rive droite en ne créant pas d'accès temporaire pour des équipements mécaniques, aucun déboisement ne sera effectué dans le secteur du bief amont avant la mise en eau. La végétation sera laissée sur place et pourra servir aux poissons en tant qu'habitats de repos et d'alimentation.

Advenant que le raccordement du projet soit effectué en fonction de l'option B, les câbles souterrains de 13,8 kV seront installés à même l'emprise de la route d'accès. Aucun déboisement supplémentaire n'est donc attendu en lien avec cette ligne. SHCSJ ne peut prendre position sur les besoins requis par la portion de la ligne qui sera sous la responsabilité d'Hydro-Québec.

Récupération et élimination des débris ligneux

Le secteur visé par le projet ne fait actuellement l'objet d'aucune exploitation forestière. Les arbres qui possèdent une valeur commerciale seront récupérés afin que l'on puisse en disposer adéquatement. Par ailleurs, l'empilement et le traitement des débris ligneux seront effectués selon les pratiques courantes et selon les règlements applicables. Ils seront incinérés dans un lieu sécuritaire ou éliminés dans un site autorisé.

Tableau 2-3 : Échéancier sommaire des principaux travaux liés à la réalisation du projet

Principaux lots de travail	Déboisement	Excavation	Remblayage	Batardeau	Bétonnage	2012					2013										2014					
						A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Accès																										
Déboisement des accès aux ouvrages	X																									
Aménagement des accès aux ouvrages		X	X																							
Prise d'eau et déversoir																										
Déboisement des aires requises	X																									
Préparation et aménagement des aires de travail	X	X	X																							
Mise en place du batardeau n° 1					X																					
Excavation de l'emprise de la prise d'eau et de l'évacuateur		X																								
Bétonnage de la prise d'eau et de l'évacuateur																										
Installation des vannes de l'évacuateur																										
Retrait du batardeau n° 1 et préparation du pont temporaire																										
Mise en place du batardeau n° 2																										
Excavation de l'emprise du déversoir	X	X	X																							
Bétonnage du déversoir																										
Retrait du batardeau n° 2 et du pont temporaire																										
Mise en eau du bief amont																										
Ouvrages d'amenée																										
Déboisement des aires requises	X																									
Préparation et aménagement des aires de travail		X	X																							
Construction de la galerie d'amenée		X																								
Installation de la bifurcation/trifurcation																										
Équipements électriques																										
Construction du poste de départ	X																									
Construction de la ligne		X	X																							
Centrale et canal de fuite																										
Déboisement des aires requises	X																									
Excavation de l'emprise		X	X																							
Mise en place du batardeau																										
Bétonnage de la centrale																										
Parachèvement du bâtiment de la centrale, pose du toit																										
Excavation du canal de fuite		X	X																							
Retrait du batardeau																										
Installation des équipements																										
Mise en service																										
Test hors d'eau et raccordement au réseau d'Hydro-Québec																										
Test en eau																										
Mise en service commerciale																										

Tableau 2-4 : Principaux équipements utilisés lors de la construction

Équipement	Utilisation spécifique
Pelle rétrocaveuse mécanique	Creusage et manipulation de matériaux
Bulldozer (bouteur)	Construction, préparation et compaction des surfaces
Niveleuse	Mise à niveau des surfaces
Camion à déchets	Transport des déchets
Grues	Installation des composantes lourdes (ex. : turbines)
Fardier	Transport de l'équipement
Foreuse pneumatique sur chenilles	Forage des fondations
Foreuse minière (Jumbo)	Forage dans la galerie d'amenée
Bétonnières mobiles	Coulage des fondations et autres structures bétonnées
Pompe à béton	Activité de coulage de béton
Camion citerne (eau)	Contrôle de la poussière
Camion citerne (carburant)	Approvisionnement des équipements et véhicules
Camion à benne basculante	Transport des matériaux
Chargeuse frontale	Reprise, transport et chargement des matériaux

Tableau 2-5 : Superficies potentielles affectées par le déboisement

	Construction (emprise temporaire)	Exploitation (emprise permanente)	Potentiel de végétalisation
Zone de travaux			
Secteur de la prise d'eau	1 440 m ²	1 660 m ²	300 m ²
Secteur de la centrale	5 250 m ²	850 m ²	3 100 m ²
Secteur du stationnement (zone temporaire)	-	-	-
Sous-total	6 690 m²	2 510 m²	3 400 m²
Accès			
Accès à la centrale	-	5 600 m ²	-
Accès au déversoir	2 500 m ²	6 000 m ²	850 m ²
Sous-total	2 500 m²	11 600 m²	850 m²
Grand total	9 190 m²	14 110 m²	4 250 m²

2.5.4 Alimentation du chantier en électricité

Dès le début des travaux, une ligne électrique temporaire de 25 kV sera aménagée afin de pouvoir alimenter en électricité les sites du déversoir et de la centrale. Cette ligne sera prolongée à même la ligne existante reliant le site du Canyon Sainte-Anne. Advenant que le raccordement du projet soit effectué en fonction de l'option B, une partie des câbles souterrains de 13,8 kV pourrait être utilisée pour l'alimentation temporaire du chantier.

2.5.5 Besoins en matériaux granulaires

Dès l'ouverture du chantier, tous les matériaux granulaires nécessaires à l'aménagement des accès et des aires de travail proviendront des activités d'excavation. Au total, il est estimé qu'environ 25 800 m³ seront produits et réutilisés durant la période de construction. Advenant un surplus de matériaux d'excavation lors de la construction, ceux-ci seront mis à la disposition d'utilisateurs locaux ou utilisés comme remblai supplémentaire dans l'aire de travaux temporaires du stationnement, ce qui se traduira par l'agrandissement de la surface disponible après les travaux et profitera aux opérateurs du Canyon Sainte-Anne.

La quantité de béton nécessaire au projet est évaluée à quelque 6 200 m³ et servira principalement à la construction de la prise d'eau, du déversoir, des ouvrages d'amenée, de la centrale et de la sous-station. Le béton proviendra d'un fournisseur de la région. Le tableau 2-6 est une évaluation des besoins du projet en béton et matériaux granulaires.

Tableau 2-6 : Matériaux granulaires et béton requis

Aire de travail	Volume produit (incluant foisonnement)	Volume requis
MATÉRIAUX GRANULAIRES		
<i>Ouvrages</i>		
Déversoir (incluant vannes)	150 m ³	3 200 m ³
Prise d'eau	975 m ³	675 m ³
Galerie d'amenée	12 275 m ³	-
Centrale	11 700 m ³	1 500 m ³
Canal de fuite	700 m ³	-
Sous-station	-	
Batardeaux	-	* matériaux réutilisés après le démantèlement
<i>Mise en place des zones de travaux temporaires</i>	-	14 075 m ³
<i>Amélioration des accès existants</i>	-	750 m ³
<i>Construction des nouveaux accès</i>	-	5 600 m ³
Total	25 800 m³	25 800 m³
BÉTON		
Déversoir (incluant vannes)	-	2 250 m ³
Prise d'eau	-	850 m ³
Galerie d'amenée (incluant bifurcation)	-	550 m ³
Centrale	-	2 400 m ³
Sous-station	-	150 m ³
Total	-	6 200 m³

2.5.6 L'aménagement des batardeaux

Les batardeaux sont des ouvrages temporaires destinés à assécher une partie d'un cours d'eau ou à se protéger de la montée des eaux dans un endroit où l'on veut exécuter des travaux. La construction du projet nécessitera la mise en place, puis le démantèlement de deux batardeaux dans le secteur de la prise d'eau et d'un batardeau dans le secteur de la centrale (batardeau n° 1 : aménagement amont, prise d'eau et déversoir; batardeau n° 2 : aménagement amont, prise d'eau et déversoir; et batardeau n° 3 : centrale et canal de fuite).

Les batardeaux seront constitués de remblai de roche d'excavation recouvert d'une membrane étanche sur le parement amont afin d'assurer l'étanchéité de l'ouvrage. Aucun matériau fin susceptible de créer par la suite de la turbidité dans la rivière ne sera utilisé. Se référer aux dessins E-V1-S1-008 et E-V1-S1-009 de l'annexe A pour la localisation des batardeaux et une coupe type de ceux-ci.

Les batardeaux n°s 1 et 2 ne seront mis en place qu'une fois la crue de printemps passée. L'accès au batardeau n° 2 sera assuré par un pont temporaire d'une capacité minimale de 70 tonnes. Suite à la confirmation que les ouvrages sont étanches, et advenant que de l'eau soit piégée par la construction d'un batardeau, une vérification sera faite et tout poisson piégé par la construction des batardeaux sera retiré et retourné à la rivière. L'eau ainsi piégée par la construction d'un batardeau sera par la suite pompée vers l'aval.

Le premier batardeau du secteur de la prise d'eau (batardeau n° 1) sera aménagé le long de la rive gauche de la rivière, afin de protéger la construction de la prise d'eau et de l'évacuateur. L'eau sera alors déviée en portion droite de la rivière. Ce batardeau sera construit à une hauteur suffisante pour contenir la crue de conception printanière (1:20 ans), soit 451 m³/s.

Suite à la construction de la prise d'eau et de l'évacuateur, un pont temporaire sera érigé à l'aval de l'évacuateur. Le batardeau n° 1 sera alors partiellement démantelé, puis l'eau de la rivière sera retournée vers le passage de l'évacuateur. L'eau de la rivière pourra alors s'écouler en rive droite, à même le lit de la rivière, ou en rive gauche, par les quatre (4) vannes de l'évacuateur.

Suite au démantèlement du batardeau n° 1, le batardeau n° 2 sera construit en rive droite. L'accès au batardeau sera permis par l'installation d'un pont temporaire d'une capacité minimale de 70 tonnes.

Une fois le déversoir construit, le batardeau n° 2 sera retiré, en commençant par la partie supérieure du batardeau amont, afin d'amener la crête sous la cote 98,0 m. Le pont temporaire sera ensuite retiré. Afin de minimiser les travaux d'excavation dans la rivière, la portion inférieure du batardeau amont sera laissée en place et inondée lors de la mise en eau du bief amont.

Pour ce qui est du batardeau utilisé au site de la centrale (batardeau n° 3), celui-ci sera mis en place dès que l'accès à l'aval du site sera possible. Celui-ci sera mis en place à même la plage de blocs située au bas de la dépression naturelle où sera construite la centrale. Il sera maintenu en place jusqu'à la fin de la construction de la centrale et retiré suite au bétonnage de la centrale et à l'excavation du canal de fuite.

2.5.7 Le pompage des eaux d'excavation

Durant la période de construction, les aires de travail devront être maintenues à sec. Ainsi, l'eau qui s'accumulera dans les aires de travail sera pompée vers des bassins de sédimentation et/ou de filtration avant d'être retournée à la rivière.

2.5.8 Les activités de transport

Les éléments requis pour la réalisation du projet devront être transportés aux divers sites d'aménagement (déversoir, centrale, prise d'eau, etc.) et entraîneront inévitablement une augmentation de la circulation. Cet accroissement du trafic pourrait gêner la population locale durant la période de la construction.

Compte tenu de la présence d'un lieu de dépôt potentiel à proximité des divers sites d'aménagement du projet, la majorité des déplacements pourrait avoir lieu à l'intérieur même de la zone d'étude restreinte. Par exemple, une usine à béton est présentement en place à même la sablière des Entreprises LT et pourrait être utilisée pour la fourniture du béton. Le tableau 2-7 rend compte de la provenance des matériaux ou équipements à transporter de même que du nombre de déplacements anticipés lorsque les éléments ou les composantes proviennent de l'extérieur de la zone d'étude restreinte.

Tableau 2-7 : Information de base relative aux activités de transport

	Provenance		Déplacements*
	Zone d'étude	Extérieur	
Matériaux granulaires	√		
Béton		√	775
Équipement associé au déversoir		√	8
Équipement associé à l'évacuateur		√	9
Équipement associé à la prise d'eau		√	11
Équipement associé à la galerie d'amenée		√	16
Équipement associé à la centrale		√	15
Équipement associé à la sous-station		√	10
Équipement associé à la ligne 69 kV**		√	30
Total			874

* Nombre de déplacements requis lorsque les éléments proviennent de l'extérieur de la zone d'étude restreinte.

** Bien que construite par Hydro-Québec TransÉnergie, l'information est incluse afin de fournir une évaluation globale du projet.

2.5.9 Les opérations de dynamitage

L'échéancier de construction (tableau 2-3) rend compte des travaux qui pourraient nécessiter du dynamitage. Certains de ces travaux auront lieu en milieu terrestre (ex. : excavation au site de la centrale, de la prise d'eau, de la galerie d'amenée), d'autres se dérouleront en milieu terrestre à la limite toutefois du milieu aquatique (excavation au site du déversoir et de l'évacuateur).

En milieu terrestre, toutes les précautions d'usage seront prises afin d'assurer la sécurité des gens et l'intégrité des lieux. À proximité du milieu aquatique, les lignes directrices pour le dynamitage en milieu aquatique seront respectées en tout temps (Wright et Hopky, 1998). Les éléments suivants seront donc considérés lors des différentes phases de travaux :

- Interdiction d'utiliser du nitrate d'ammonium et du fuel-oil (fioul) à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche en raison de la production de sous-produits toxiques (ammoniaque).
- Après avoir installé une charge dans un trou, effectuer un remplissage du trou avec du gravier anguleux jusqu'à l'interface substrat-eau ou la partie affaissée du trou afin de confiner la force de l'explosion à la formation à fracturer.
- Les particules du gravier anguleux auront un diamètre correspondant à un douzième du diamètre du trou de forage.
- Tous les tubes à choc et les câbles de détonation seront récupérés et enlevés après chaque explosion.
- Interdiction de faire détoner dans un habitat de poisson, ou à proximité, des explosifs qui produisent ou peuvent produire une surpression supérieure à 100 kPa.
- Interdiction de faire détoner des explosifs qui produisent ou risquent de produire une vitesse de crête des particules supérieure à 13 mm/s dans une frayère pendant la période d'incubation des œufs.

2.5.10 Les opérations de bétonnage

Le tableau 2-3 rend compte des travaux qui nécessiteront des opérations de bétonnage, alors que le tableau 2-6 présente les quantités de béton qui entrent dans la construction des principales composantes du projet. Le béton requis proviendra d'une usine à béton de la région.

Par ailleurs, afin d'assurer une protection adéquate de l'environnement aquatique, les eaux de lavage des équipements et des outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives. Les eaux seront récupérées et confinées pour décantation avant d'être évacuées.

2.5.11 Les déchets et les produits dangereux

Les déchets de construction seront transportés temporairement dans le site d'enfouissement municipal où ils seront triés et traités selon les usages prescrits. Les déchets domestiques seront déposés dans des conteneurs prévus à cet effet avant d'être récupérés et transportés vers un site d'enfouissement sanitaire autorisé. En phase de construction, le projet nécessitera le recours à de nombreux véhicules, équipements ou engins qui contiennent du carburant, des huiles et des graisses. Le tableau 2-4 en présente la liste. Leur utilisation et leur entretien se feront dans le respect de l'environnement. Aucun ravitaillement en produits pétroliers et aucune activité d'entretien des équipements utilisés ne seront effectués à moins de 30 m du réseau hydrographique. Par ailleurs, aucun équipement pétrolier à risque élevé (tel que défini dans le Code de la construction, Chapitre VIII, section 8.01) ne sera utilisé sur le chantier.

2.5.12 Les installations sanitaires

Un nombre suffisant de toilettes portatives seront installées à chacun des chantiers de construction afin de répondre aux besoins des travailleurs. Un contrat de service à cet effet sera octroyé à une firme locale. Les travailleurs auront également un accès adéquat à l'eau potable.

2.5.13 Les besoins en main-d'œuvre

Le projet créera une quarantaine d'emplois directs au plus fort des travaux durant la période de construction. Il y aura en moyenne 35 ouvriers présents pendant les 22 mois de construction. En tout, l'exécution des travaux requerra 64 personnes-année. Le tableau 2-8 donne un aperçu des principaux emplois qui seront créés durant la période de construction.

2.5.14 Le logement des travailleurs

Le promoteur favorisera l'embauche de travailleurs locaux. Ceux-ci pourront donc rentrer à la fin de leur quart de travail. Les autres travailleurs pourront être logés dans un périmètre rapproché. Aucun camp ou dortoir n'est prévu sur le chantier de construction.

Tableau 2-8 : Principaux emplois créés durant la période de construction

Emploi	Personnes-année
Directeur général du projet	2
Directeur des travaux de construction	2
Surintendant	2
Contremaître	4
Assistant administratif	2
Surveillant de chantier	3
Responsable de la sécurité (CSST)	2
Arpenteur-géomètre	4
Opérateur de machinerie lourde	8
Contrôleur de trafic	2
Ouvrier spécialisé en excavation, surface	2
Ouvrier spécialisé en excavation, souterrain	7
Charpentier	8
Ferrailleur	5
Journalier	3
Monteur d'acier	2
Mécanicien de chantier	3
Électricien BT, HT	2
Superviseur montage équipement	0,5
Superviseur de la mise en route	0,5
Superviseur électrique	0,5
Total (personnes-année)	64,5
Équivalent (personnes-mois)	774
Nombre d'emplois équivalents sur une période de 22 mois	35,2

2.6 Exploitation des ouvrages

2.6.1 Les centrales au fil de l'eau

La SHCSJ propose la construction d'une centrale au fil de l'eau pour le projet Hydro-Canyon Saint-Joachim. Celle-ci est alimentée directement par les cours d'eau et ne dispose pour ainsi dire d'aucune réserve. Plus précisément, l'eau n'y est pas stockée pour la production ultérieure d'électricité. Sa capacité de production varie donc en fonction de la quantité d'eau qui coule naturellement dans la rivière et de la hauteur de chute exploitée, c.-à-d. la différence d'altitude qui existe entre le niveau d'eau du bief amont (là où l'eau est prélevée) et le niveau d'eau du bief aval (là où l'eau est retournée à la rivière).

Il importe de préciser que le projet n'aura aucune incidence sur le régime hydraulique de la rivière en aval du tronçon à débit réduit et au-delà du bief amont du projet qui s'étendra sur une distance approximative de 670 m en amont du déversoir.

2.6.2 La gestion du niveau d'eau amont

Le niveau d'exploitation du bief amont proposé pour le projet est de 100,0 m. Lors de l'opération normale de la centrale, cette cote d'exploitation sera maintenue à +/- 0,25 m jusqu'à ce que le débit de la rivière atteigne 65 m³/s. Au-delà de ce débit, les vannes de décharge seront ouvertes pour augmenter la capacité d'évacuation du site, permettant de maintenir le niveau du bief amont sous la cote 101,0 m jusqu'à un débit de 622 m³/s, correspondant à la crue millénaire. Au-delà de ce débit exceptionnel, le niveau amont continuera de s'élever pour permettre aux ouvrages d'augmenter leur capacité de décharge. Tous les ouvrages de retenue seront construits avec une revanche minimale de 2,5 m, permettant un rehaussement sécuritaire du bief amont jusqu'à la cote 102,5, bien au-delà du niveau atteint lors d'une crue millénaire instantanée.

2.6.3 L'exploitation des équipements

Durant la période d'exploitation, le projet créera un emploi permanent d'opérateur à temps plein et un emploi d'opérateur suppléant à mi-temps. Ces opérateurs devront résider à proximité de la centrale, c'est-à-dire dans la MRC de La Côte-de-Beaupré. Pour certaines tâches spécifiques ou saisonnières relevant principalement de l'entretien des équipements (nettoyage des grilles, entretien des routes, entretien mécanique et électrique, etc.), des contrats devront être confiés périodiquement à des ressources locales.

2.6.4 La production d'électricité

2.6.4.1 Les données hydrologiques

Le bassin versant de la rivière Sainte-Anne-du-Nord à la chute Sainte-Anne totalise une superficie de 1 028 km² et génère un débit moyen annuel de l'ordre de 33,1 m³/s (tableau 2-9).

La rivière possède une station de jaugeage à la centrale des Sept-Chutes. La station de jaugeage (02PE001) fut en fonction entre 1914 et 1982, puis de 1999 à nos jours. Néanmoins, suite à une étude détaillée de ces données de concert avec Hydro-Québec, il fut déterminé que plusieurs blocs de données étaient invalides, ayant été affectés par des phénomènes de glace au niveau du déversoir et de la mauvaise interprétation du régime d'opération de la centrale à certains moments. Hydro-Québec (l'opérateur de la station) ne prévoyant pas effectuer une correction de ces données dans un avenir rapproché, il fut jugé préférable d'utiliser les données de la rivière Montmorency (051001) pour les fins de l'analyse hydraulique de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Des débits journaliers furent donc synthétisés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord en fonction du ratio des bassins versants des deux rivières, soit la technique du « transfert de bassin versant ».

Tableau 2-9 : Débits moyens mensuels estimés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la chute Sainte-Anne

Mois	Débit moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	10,00
Février	8,18
Mars	8,89
Avril	50,20
Mai	109,12
Juin	45,60
Juillet	30,71
Août	23,87
Septembre	25,78
Octobre	35,30
Novembre	31,10
Décembre	16,65
Annuel	33,1

Le bassin versant de la rivière Montmorency est voisin du bassin de la Sainte-Anne-du-Nord, il possède une dimension, une orientation et des caractéristiques générales similaires. Ces critères en font un candidat idéal pour cette approche. Il est donc raisonnable de croire que les conditions hydrologiques de la rivière Montmorency sont similaires à celles de la rivière Sainte-Anne-du-Nord.

Une représentation graphique des courbes de débits classés mensuelles et annuelle est présentée à l'annexe H.

Une analyse hydrologique visant à estimer les débits de crues pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord, au site de la chute Sainte-Anne, fut aussi complétée par le Centre d'Expertise Hydrique du Québec (CEHQ) pour le compte de la SHCSJ. Le CEHQ s'est aussi basé sur les débits historiques de la station de jaugeage 051001, située sur la rivière Montmorency, pour effectuer son analyse (tableau 2-10).

Tableau 2-10 : Débits de crues estimés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la chute Sainte-Anne

Récurrence	Débit
1 : 2 ans	313 m ³ /s
1 : 10 ans	416 m ³ /s
1 : 20 ans	451 m ³ /s
1 : 100 ans	525 m ³ /s
1 : 1 000 ans	622 m ³ /s
1 : 10 000 ans	715 m ³ /s

2.6.4.2 Les paramètres de base

Le tableau 2-11 présente les principaux paramètres qui ont permis d'évaluer la quantité annuelle d'énergie produite par le projet. La quantité d'énergie produite lors d'une année de précipitations moyennes permettrait d'alimenter en électricité environ 4 800 foyers québécois.

Tableau 2-11 : Données de base relatives à la production d'électricité

Niveau d'exploitation	100,0 m (géodésique)
Chute brute	65,3 m à 44,0 m ³ /s
Chute nette au débit nominal (m)	60,8 m à 44,0 m ³ /s
Débit d'équipement	44,0 m ³ /s
Puissance installée	23,2 MW
Facteur de disponibilité en été	96 %
Facteur de disponibilité en hiver	96 %
Facteur d'utilisation	41,0 %
Production annuelle moyenne	83 260 MWh
Production lors d'une année sèche	71 650 MWh
Production lors d'une année humide	94 870 MWh

2.7 Estimation des coûts du projet

Le coût total du projet est estimé à 62,8 millions de dollars canadiens. Environ 66 % de cette somme (41,4 millions de dollars) sera injecté dans les économies locale et régionale, alors que la participation des entreprises et de la main-d'œuvre de la région administrative touchée par le projet sera prioritaire. Le tableau 2-12 fournit le détail des coûts du projet pour les diverses rubriques.

Tableau 2-12 : Coûts des principales composantes du projet

Phase de développement du projet	
Proposition initiale	75 000 \$
Remboursement des dépenses initiales MRC et Municipalité	210 000 \$
Conception préliminaire	935 000 \$
Études environnementales	980 000 \$
Suivi des études environnementales et processus du BAPE	705 000 \$
Investigations techniques	450 000 \$
Approvisionnement des équipements	280 000 \$
Ingénierie de détails	2 675 000 \$
<i>Sous-total</i>	<i>6 310 000 \$</i>
Phase de construction du projet	
Coûts de chantier indirects	3 250 000 \$
Suivi construction	1 725 000 \$
Coût de construction civile	22 488 000 \$
Sous-station	1 833 000 \$
Équipements de production	16 328 000 \$
Équipements hydromécaniques	2 168 000 \$
Compensations environnementales	250 000 \$
Contingence	2 316 000 \$
Intérêts sur le financement pendant la construction	3 600 000 \$
<i>Sous-total</i>	<i>53 958 000 \$</i>
Autres coûts	
Droits d'accès, bail et forces hydrauliques MRNF, arpentage légal	1 200 000 \$
Frais de gestion des actionnaires	285 000 \$
Frais légaux	560 000 \$
Frais de financement	530 000 \$
<i>Sous-Total</i>	<i>2 575 000 \$</i>
Total	62 843 000 \$

3 Enjeux environnementaux

Les principaux enjeux environnementaux liés au développement de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne ont été déterminés en fonction de l'analyse des données recueillies sur les milieux naturel et humain, des données techniques du projet, ainsi que des préoccupations du public. Il s'en dégage un certain nombre d'enjeux qui sont présentés ci-dessous.

3.1 La faune aquatique et ses habitats

Les données disponibles et les résultats des inventaires réalisés au cours de l'année 2010 indiquent que plusieurs espèces de poissons fréquentent la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Les principales espèces d'intérêt répertoriées dans la zone d'influence du projet sont l'omble de fontaine et la truite arc-en-ciel. Certaines espèces migratrices, comme l'anguille d'Amérique, sont également présentes dans la rivière mais elles n'ont pas accès à la zone d'influence du projet puisque leur montaison est entravée par la présence d'un barrage situé plus en aval.

La mise en œuvre du projet entraînera la construction d'ouvrages temporaires (batardeaux) et permanents (déversoir, prise d'eau et canal de fuite) dans la rivière, la formation d'un tronçon court-circuité (bief intermédiaire) d'environ 575 m de longueur entre le déversoir et la centrale hydroélectrique, ainsi que le rehaussement et le maintien des niveaux d'eau à la cote d'exploitation de 100 m dans le bief amont, ce qui pourrait modifier l'habitat du poisson sur environ 670 m. Des habitats de qualité pour l'alimentation et le repos (fosses) des salmonidés adultes ont été identifiés dans chacun des biefs de la rivière. Cependant, aucune frayère potentielle ni aucun habitat d'élevage utilisé par les juvéniles n'ont été répertoriés pour l'omble de fontaine et la truite arc-en-ciel dans la zone d'influence du projet.

Le projet envisagé vise à respecter les termes de la *Politique de gestion de l'habitat du poisson* de Pêches et Océans Canada, qui découle de la *Loi sur les pêches*, et selon lesquels aucun projet en milieu hydrique ne doit se solder par une perte nette d'habitat du poisson. Le même principe a été entériné par le gouvernement du Québec dans sa *Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats*, puisque la notion d'aucune perte nette d'habitat du poisson ou de productivité des milieux récepteurs a aussi été retenue comme principe directeur.

Le projet d'aménagement hydroélectrique, tel que présenté par le promoteur, tient compte du fait que la faune aquatique et ses habitats constituent un enjeu environnemental du projet. En premier lieu, l'existence d'habitats pour les salmonidés adultes dans le bief aval immédiat des ouvrages a été considérée. La sortie du canal de fuite sera orientée vers le cours principal de la rivière, dans la fosse située au pied de la première chute. En agissant ainsi, les conditions actuelles d'écoulement resteront pratiquement inchangées dans ce secteur de la rivière et l'intégrité de cette fosse sera maintenue.

Un débit réservé écologique sera aussi conservé dans le bief intermédiaire pour assurer le maintien des habitats et la libre circulation (dévalaison) du poisson. Ce débit réservé sera combiné au bétonnage des échancrures des seuils de contrôle naturels recensés dans le bief intermédiaire, ce qui permettra de maintenir les niveaux d'eau et les surfaces mouillées

dans la portion amont du bief intermédiaire et d'atteindre ainsi l'objectif d'aucune perte nette d'habitat ou de productivité du milieu.

Enfin, la mise en place de grilles fines inclinées en amont de la prise d'eau et d'une passe pour permettre la dévalaison sécuritaire des poissons déviés par ces grilles a également été intégrée dans la conception du projet afin de protéger les poissons du risque associé à leur passage par les turbines.

3.2 Le récréotourisme et la qualité du paysage

La zone d'étude du projet traverse le Canyon Sainte-Anne qui est un site récréotouristique important dans la région de la Capitale-Nationale. Environ 100 000 visiteurs fréquentent le site à chaque année afin d'y apprécier la beauté de la chute Sainte-Anne et du canyon. L'entreprise McNicoll Itée, qui gère les activités du site, est en opération depuis 1973 et compte 15 employés permanents et saisonniers. Des activités d'aventure (canyoning, tyrolienne et via ferrata) sont aussi offertes par l'entreprise Aventurex Inc. depuis 2003 sur le site du Canyon Sainte-Anne. Le sentier Meshtachibo longe également la zone d'étude du projet et il accueille environ 15 000 marcheurs par année.

L'analyse détaillée des impacts du projet sur les activités récréotouristiques et sur le paysage revêt donc une importance majeure dans le cadre de ce projet. L'aménagement hydroélectrique doit notamment offrir une insertion harmonieuse dans le milieu naturel. La conservation du cadre visuel du site du Canyon Sainte-Anne sera assurée par le maintien d'un débit réservé esthétique de 10 m³/s durant la saison touristique estivale, ainsi que par la dissimulation dans le paysage des différents ouvrages hydroélectriques. L'emplacement retenu pour la mise en place de la centrale permettra de minimiser les impacts visuels du projet.

3.3 L'économie régionale

L'investissement de près de 63 millions de dollars que représente la réalisation du projet constitue un enjeu économique important. Ce projet permettra la création de 35 emplois directs en moyenne pendant la phase de construction, d'une durée prévue de 22 mois (avec des pointes au-dessus de 60 ouvriers à certaines périodes), et de deux emplois permanents durant la phase d'exploitation. Les retombées économiques potentielles à l'échelle locale et régionale engendrées par la construction et l'exploitation du projet sont estimées à près de 60 millions de dollars, soit 36 millions lors de la construction du projet et 24 millions lors des 20 premières années d'exploitation. Les entreprises régionales pourront donc tirer profit des retombées économiques de ce projet.

La MRC de La Côte-de-Beaupré et la municipalité de Saint-Joachim sont partenaires du projet et pourront bénéficier du versement des redevances annuelles liées à la production hydroélectrique pendant la phase d'exploitation. Elles recevront des redevances évaluées à un total cumulatif de 10,6 millions de dollars au cours des 20 prochaines années.

4 Relations avec le milieu

4.1 Historique des communications

Le tableau 4-1 rend compte des principales étapes, rencontres, échanges et demandes d'informations qui ont ponctué le dossier depuis que la municipalité a signé la résolution relativement à son intention d'aller de l'avant avec le projet, le 5 septembre 2001.

Tableau 4-1 : Historique du dossier

Date	Intervenant	Objet
5 septembre 2001	MRC de La Côte-de-Beaupré	Résolution appuyant la réalisation du projet.
20 novembre 2008	Gouvernement du Québec	Lettre de préféabilité permettant de poursuivre les étapes menant à l'émission de lettre d'intention du MRNF.
19 janvier 2009	Municipalité de Saint-Joachim	Résolutions officialisant la décision de prendre l'initiative du projet et nomination d'un Directeur de projet et Représentant de la municipalité.
4 février 2009	MRC de La Côte-de-Beaupré	Adoption du Règlement modifiant le schéma d'aménagement de la MRC de La Côte-de-Beaupré afin d'autoriser, en tant qu'équipement à caractère régional, l'aménagement d'une mini centrale hydroélectrique dans le corridor de la rivière Sainte-Anne-du-Nord.
Mai 2009	Génivar	Étude de la société de génie conseil Génivar sur les données techniques et financières de la réalisation du projet de la petite centrale Hydro-Canyon.
Mai 2009	Robert Demers Consultant	Étude préliminaire sur les aspects environnementaux du projet.
15 juillet 2009	Hydro-Québec Distribution	Lancement du programme d'achat d'électricité de 150 MW provenant de centrales hydroélectriques de 50MW et moins.
24 novembre 2009	Municipalité de Saint-Joachim et MRC de La Côte-de-Beaupré	Appel de candidatures pour trouver un partenaire dans la réalisation et l'exploitation d'une centrale dans le cadre du programme des petites centrales hydroélectriques.
7 décembre 2009	Municipalités de Beaupré, Boischâtel, L'Ange-Gardien, Sainte-Anne-de-Beaupré, Saint-Ferréol-les-Neiges, Saint-Tite-des-Caps	Résolutions appuyant le projet Hydro-Canyon.
15 décembre 2009	Hydro-Québec TransÉnergie	Étude exploratoire du projet de raccordement de la centrale hydroélectrique chute Sainte-Anne (14,3 MW).
21 décembre 2009	Municipalité de Saint-Joachim	Résolution confirmant le choix du partenaire en réponse à l'appel d'offre.

Tableau 4-1 : Historique du dossier (suite)

Date	Intervenant	Objet
4 janvier 2010	SHCSJ	Demande à Hydro-Québec TransÉnergie d'étude exploratoire pour l'intégration d'une centrale hydroélectrique d'une capacité de 23,2 MW sur la rivière Sainte-Anne.
11 janvier 2010	Municipalité de Château-Richer	Résolution appuyant le projet Hydro-Canyon.
11 janvier 2010	Municipalité de Saint-Joachim	Résolution autorisant la signature du protocole d'entente par Marc Dubeau, maire, et Suzanne Cyr, secrétaire-trésorière et directrice générale de la Municipalité.
13 janvier 2010	MRC de La Côte-de-Beaupré	Résolution confirmant le choix du partenaire en réponse à l'appel d'offres.
13 janvier 2010	MRC de La Côte-de-Beaupré	Résolution autorisant la signature du protocole d'entente par Pierre Lefrançois, préfet, et Jacques Pichette, secrétaire-trésorier et directeur général de la MRC.
18 janvier 2010	SHCSJ et Population locale	Première séance de consultation publique à la salle communautaire de la municipalité de Saint-Joachim.
20 janvier	Municipalité de Saint-Louis de Gonzague	Résolution appuyant le projet Hydro-Canyon.
Janvier 2010	SHCSJ	Soumission de la demande d'octroi des forces hydrauliques au MRNF.
1 ^{er} février 2010	Hydro-Québec TransÉnergie	Étude exploratoire pour l'intégration d'une centrale hydroélectrique d'une capacité de 23,2 MW sur la rivière Sainte-Anne.
2 février 2010	SHCSJ	Dépôt de la soumission à Hydro-Québec Distribution pour le programme d'achat d'électricité de 150 MW provenant de centrales hydroélectriques de 50MW et moins.
Juin 2010	Hydro-Québec Distribution	Attribution des contrats par Hydro-Québec.
Juin 2010	AECOM	Début des inventaires terrain pour l'ÉIE.
Juillet 2010	SHCSJ	Dépôt de l'Avis de projet au MDDEP.
Août 2010	MDDEP	Directive pour le projet d'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne.
15 septembre 2010	SHCSJ	Protocole d'étude d'intégration transmis à Hydro-Québec TransÉnergie.
13 octobre 2010	SHCSJ et population locale	Deuxième séance de consultation publique à la salle communautaire de la municipalité de Saint-Joachim.
1 ^{er} mars 2011	SHCSJ et population locale	Troisième séance de consultation publique à la salle communautaire de la municipalité de Saint-Joachim.

4.2 Consultation du milieu

4.2.1 Personnes et organismes contactés

En tout, 19 entreprises, organismes ou individus ont été contactés dans le cadre de cette étude. De ce nombre, 16 ont été rencontrés lors de la période de collecte des données qui s'est déroulée du 24 août au 8 septembre 2010. Les informations ont été amassées par le biais d'entrevues menées en personne ou au téléphone. Le tableau suivant présente les organismes et représentants rencontrés.

Tableau 4-2 : Organismes et représentants rencontrés

Organisme	Représentant(s)
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune	Serge Lachance
Municipalité de Saint-Joachim	Suzanne Cyr (directrice générale), Jean-François St-Pierre (urbaniste), Laurie Laperrière (urbaniste)
Municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges	Chantal Richard (urbaniste)
Municipalité de Beaufort	Jean-François St-Pierre (urbaniste), Laurie Laperrière (urbaniste)
MRC de La Côte-de-Beaufort	Pierre-Alexandre Côté (responsable de l'aménagement du territoire)
CLD de la Côte-de-Beaufort	Bernard Paré (président), Mario Leblanc (directeur général)
Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency	Jean Landry (directeur)
Les Amis du Cap-Tourmente	Bernard Paré (directeur général)
Club de Kayak de la Côte-de-Beaufort	Anthony Kelso (président)
Association de chasse et pêche de la Côte-de-Beaufort	Louis Tremblay (président)
Fédération québécoise de canoë-kayak d'eau vive	Julie Crépeau-Boisvert
Corporation des Sentiers de la Côte-de-Beaufort	Denis Lachance
Entreprise McNicoll Itée	Hélène McNicoll (propriétaire), François McNicoll (propriétaire)
Entreprises LT Itée (Canyon Sainte-Anne)	Pierre Lagacé (propriétaire)
Rivière Secrète	Bruno Saucier (propriétaire)
Villégiateur occupant un chalet à l'intérieur de la zone d'influence du projet	Claude Bourget (propriétaire)

Notons par ailleurs que l'Office de tourisme de Québec, le centre de ski Mont Sainte-Anne et l'entreprise Aventurix ont également été contactés. Aucun de leur représentant n'a cependant donné suite à nos messages téléphoniques ou communications écrites.

Les entrevues visaient à obtenir de l'information sur les caractéristiques sociales et économiques de la population concernée, l'utilisation actuelle ou prévue de la zone d'influence du projet et la perception des utilisateurs et gestionnaires du territoire sur les

impacts du projet. Les entrevues se penchaient également sur les attentes et les préoccupations des individus, groupes ou communautés vis-à-vis du projet.

4.2.2 Séances d'information publique

Une première consultation publique a eu lieu à l'hiver 2010 afin de saisir l'avis de la population locale relativement au projet d'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne. Dans un premier temps, une séance d'information suivie d'une période de questions s'est tenue à l'hôtel de ville de Saint-Joachim le 18 janvier 2010. En tout, 91 personnes se sont présentées, soit 81 provenant de la MRC de La Côte-de-Beaupré et 10 provenant de l'extérieur. Elles y ont exprimé des interrogations sur des points techniques, environnementaux et administratifs du projet et se sont unanimement prononcées en sa faveur. En parallèle à cette soirée d'information, des formulaires permettant de recueillir l'avis des citoyens ont été envoyés à tous les résidents de Saint-Joachim et déposés au bureau de la MRC, ainsi que dans les bureaux municipaux des neuf municipalités qui la composent. En tout, 489 formulaires ont été retournés par les citoyens. De ce nombre, 483 témoignaient de leur appui au projet et 6 de leur désaccord.

Le 13 octobre 2010, des représentants de la Société Hydro-Canyon Saint-Joachim ont de nouveau rencontré la population de la Côte-de-Beaupré lors d'une séance d'information publique tenue dans la municipalité de Saint-Joachim. On y a compté 57 participants, dont 45 provenaient de la MRC de La Côte-de-Beaupré. Quelques préoccupations en lien avec l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne ont été soulevées lors de la période de questions. Il s'agissait principalement de demandes d'information concernant certains aspects du projet. Du point de vue économique, certaines questions ont porté sur les redevances versées par le promoteur à la MRC et à la municipalité de Saint-Joachim, notamment en ce qui a trait à leur répartition et à leur utilisation. Une question se penchait également sur les retombées économiques locales et concernait les stratégies adoptées par le promoteur pour favoriser le développement local lors de la période de construction. Une autre question s'attardait à la propriété des terrains touchés par le projet et cherchait à savoir si ces derniers étaient tous sous la propriété d'Hydro-Québec. Des préoccupations d'ordre environnemental ont également été soulevées, notamment en ce qui concerne les impacts du harnachement de la rivière sur la faune aquatique et sur la faune terrestre du secteur touché. Finalement, quelques questions concernaient des points techniques de la réalisation du projet. On se demandait entre autres quelle serait l'intensité des travaux de dynamitage lors de la construction des ouvrages. Un autre intervenant a également posé des questions sur les détails de la configuration de la conduite d'eau souterraine. Bref, l'audience s'est principalement exprimée sur les sujets des retombées économiques et de l'impact environnemental du projet.

Une troisième séance d'information publique a eu lieu le 1^{er} mars 2011. La rencontre s'est tenue à la salle municipale de Saint-Joachim et a réuni 54 personnes, dont 47 venant de la MRC de La Côte-de-Beaupré. L'auditoire y a soulevé certaines interrogations concernant la réalisation du projet. Des questions ont concerné le partenariat entre le groupe AXOR, la municipalité de Saint-Joachim et la MRC de La Côte-de-Beaupré, notamment en lien avec le partage des redevances et des revenus entre les trois entités, mais aussi concernant la responsabilité des coûts reliés à d'éventuelles réparations des ouvrages. On se demandait également ce qu'il adviendrait des nouveaux revenus encaissés par la MRC. Toujours en lien avec les revenus, d'autres personnes ont posé des questions concernant le prix offert par Hydro-Québec pour l'achat de l'électricité produite. Certaines interrogations

concernaient l'influence du débit esthétique sur la production de la centrale. D'autres sujets ont aussi été abordés par l'auditoire, notamment la question des risques reliés aux mouvements sismiques, l'effet du déversoir sur le contrôle des crues printanières, ainsi que la configuration de la conduite d'amenée reliant la prise d'eau à la centrale. Mentionnons finalement que des questions ont porté sur l'embauche de main-d'œuvre locale et sur les mécanismes mis en place pour s'assurer que les proportions d'emplois annoncées par le promoteur soient respectées.

4.3 Attentes et préoccupations du milieu

À l'instar des citoyens de la municipalité de Saint-Joachim et de la MRC de La Côte de Beauré, les informateurs rencontrés lors des entrevues semblent favorables à l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne. Ils expriment néanmoins un certain nombre d'attentes et de préoccupations vis-à-vis le projet.

4.3.1 Retombées économiques et dynamisation du milieu

La plupart des informateurs rencontrés s'attendent à ce que l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne affecte positivement l'économie de la région. On pense notamment aux contrats qui seront alloués aux entreprises et aux fournisseurs de la région, de même qu'aux emplois qui seront créés lors de la période de construction. On fait également références aux redevances qui seront engrangées par la MRC de La Côte-de-Beauré et la municipalité de Saint-Joachim, qui sont partenaires du projet. On s'attend à ce que cet apport aux budgets des deux entités puisse servir au développement municipal et régional, de même qu'au financement d'organismes communautaires.

Quelques informateurs espèrent par ailleurs que les propriétaires des terrains sur lesquels seront aménagées les routes d'accès soient dédommagés, ce qui fera également entrer de l'argent neuf dans l'économie de la région.

Quelques informateurs allèguent finalement qu'à l'instar du projet éolien de Boralex (Parcs éoliens communautaires de la Seigneurie de Beauré), le projet d'aménagement de la chute Sainte-Anne met en valeur le potentiel énergétique de la Côte-de-Beauré. Toute cette effervescence au niveau du développement de l'énergie verte contribue à créer un vent de dynamisme dans la région.

4.3.2 Utilisation du territoire

Plusieurs informateurs s'attendent à ce que tous les utilisateurs puissent continuer à pratiquer leurs activités à l'intérieur ou à proximité de la zone d'influence du projet. Plusieurs utilisateurs espèrent par ailleurs que l'aménagement de la chute Sainte-Anne puisse contribuer à favoriser l'accès public à la rivière Sainte-Anne-du-Nord. À cet effet, certains souhaitent que des débarcadères soient aménagés à proximité de la prise d'eau et de la centrale, permettant aux canoteurs et kayakistes de contourner la chute Sainte-Anne. On soutient que de tels aménagements permettraient de faciliter et de dynamiser la pratique de ces activités dans le secteur. Certains aimeraient pouvoir utiliser ces accès pour la pratique de la pêche sportive. On souligne cependant qu'il est important que des

ententes ou des partenariats soient mis en place entre le promoteur du projet et des groupes d'utilisateurs afin d'encadrer l'aménagement et l'utilisation de ces accès.

En plus de l'aménagement d'accès publics, les amateurs de kayak d'eau vive souhaitent que des lâchers d'eau puissent être réalisés à partir de la future centrale lors d'événements sportifs ayant lieu en aval du canyon Sainte-Anne. En augmentant ainsi le débit de la rivière, on contribuerait à la rendre plus attrayante aux yeux des athlètes de haut niveau. On aimerait également que le promoteur offre une aide financière au club de kayak de la côte de Beaupré pour l'aménagement de la rivière dans le secteur de la route 138. Ces travaux seraient réalisés sur une distance d'environ 500 m, une superficie sensiblement équivalente à celle impactée par l'aménagement de la chute Sainte-Anne.

D'autres utilisateurs du milieu ont quant à eux exprimé certaines préoccupations concernant leur utilisation du territoire. Au moment de l'enquête, la Corporation des sentiers de la Côte de Beaupré, qui s'occupe principalement de la gestion du sentier Mestashibo, craignait qu'une partie du sentier, qui borde présentement la rive droite de la rivière, soit ennoyée ou encore endommagée lors de la mise en eau du bief amont. Elle appréhendait également que le futur barrage empiète sur une partie du sentier. Suite à des discussions tenues ultérieurement avec le promoteur, la Corporation est maintenant d'avis que le sentier ne sera pas touché par le rehaussement des eaux, puisqu'il se situe à une hauteur plus élevée que le niveau du futur bief amont (cote d'exploitation de 100 m). La Corporation conserve néanmoins certaines préoccupations en lien avec la préservation du couvert forestier et du caractère naturel du site touché par le projet.

L'entreprise Rivière Secrète, qui organise des excursions en kayak gonflable sur la rivière, s'attend quant à elle à ce que les travaux (dynamitage, coulage du béton) limitent la fréquentation du secteur de la chute Sainte-Anne.

Le villégiateur occupant un terrain à proximité du secteur où seront aménagés la prise d'eau et le déversoir craint quant à lui que son chalet soit situé sur le tracé de la future route d'accès menant à ces ouvrages. Il aimerait à cet effet qu'on lui indique où passera la route et comment sera affecté le site qu'il occupe. Il aimerait également être dédommagé s'il a à déplacer ou à démolir des bâtiments. Des pourparlers ont ultérieurement eu lieu entre le villégiateur et le promoteur à ce sujet afin de lui confirmer que la route contournera les structures existantes et qu'aucun bâtiment n'aura à être démoli ou déplacé pour la construction du projet.

4.3.3 Intégrité naturelle du canyon Sainte-Anne et qualité de l'environnement

Plusieurs informateurs disent être préoccupés par le maintien de l'intégrité naturelle du canyon Sainte-Anne. Ils souhaitent que la retenue d'eau dans le bief amont soit la moins élevée possible, qu'un débit esthétique soit maintenu dans la chute Sainte-Anne et que les ouvrages ne soient pas visibles par les utilisateurs du canyon Sainte-Anne. On aimerait également que les activités de déboisement soient limitées.

Dans la même veine, certains estiment que le promoteur devra porter une attention particulière à la protection de l'environnement, notamment en ce qui a trait à la faune aquatique, à la qualité de l'eau et aux espèces en péril possiblement présentes dans la zone d'influence du projet.

4.3.4 Bruit

Le bruit causé par la construction des ouvrages n'est pas une préoccupation majeure pour la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges, puisque les travaux auront lieu à une certaine distance des habitations les plus rapprochées. Une responsable de la municipalité souligne de plus que le règlement municipal sur les nuisances n'autorise les travaux que durant certaines heures. On pense ainsi que la population ne sera pas affectée par le bruit durant la phase de construction.

D'autre part, les autorités du Canyon Sainte-Anne souhaitent que le gros des travaux de construction se fasse en dehors de la période d'activité du site, soit en hiver, afin que le bruit n'incommode pas les visiteurs.

4.3.5 Sécurité publique

La municipalité de Beauré exprime des craintes en lien avec la prise d'eau potable qu'elle possède en aval de la chute Sainte-Anne. Elle espère que la construction et l'exploitation des futurs ouvrages n'auront pas d'impact sur la qualité et la quantité de l'eau disponible. Elle soulève également certaines craintes liées à un éventuel bris du barrage, soulignant que des zones résidentielles bordent la rivière Sainte-Anne-du-Nord un peu plus en aval.

La municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges exprime quant à elle des préoccupations concernant l'utilisation du sentier Mestashibo, qui sera bordé par le futur bief amont. Elle craint que des marcheurs n'aillent s'aventurer sur le barrage ou sur le bief amont (nage en été, promenade en hiver), ce qui pourrait constituer un risque pour leur sécurité.

4.3.6 Bilan

Le projet d'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne semble bien accepté par la population locale. Celle-ci a manifesté un soutien presque unanime lors des trois séances d'information et par le biais des formulaires de réponses distribués dans l'ensemble de la MRC.

Les informateurs rencontrés semblent eux aussi accueillir le projet favorablement. Ils font généralement mention des retombées économiques que le projet engendrera dans la communauté. Certains font aussi mention du vent de dynamisme que contribue à créer le projet dans la région. Plusieurs pensent également que le projet contribuera à faciliter l'accès public à la rivière Sainte-Anne-du-Nord, notamment par le biais de débarcadères aménagés en bordure des futurs ouvrages.

Les informateurs rencontrés manifestent cependant certaines préoccupations, notamment en ce qui touche la préservation de l'intégrité naturelle du canyon Sainte-Anne et la préservation du milieu. Certaines préoccupations concernent également la continuité de l'utilisation du territoire touché de même que la sécurité de la population, notamment en ce qui concerne la qualité de l'eau et les dangers liés à la présence des ouvrages.

On espère par ailleurs que le promoteur sera à l'écoute des besoins, des demandes et des préoccupations du milieu. On souligne que jusqu'ici, la communication semble très bonne à cet effet, ce qui est de bon augure pour la suite des choses.

5 Zones d'étude

L'acquisition de connaissances et l'évaluation des impacts du projet s'appuient sur la définition de trois zones d'étude. Ces zones ont été délimitées de façon à englober toutes les composantes du milieu susceptibles d'être touchées au cours des différentes étapes du projet.

5.1 Zone d'étude régionale

La zone d'étude régionale correspond aux limites de la MRC de La Côte-de-Beaupré, qui fait partie de la région administrative de la Capitale-Nationale (région 03). Cette zone d'étude est entre autres prise en considération lors de l'examen des impacts sociaux et des retombées économiques du projet.

5.2 Zone d'étude élargie

La zone d'étude élargie s'étend sur une distance d'environ 15 km sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, soit de l'embouchure de la rivière jusqu'au barrage des Sept Chutes (carte 3). Elle inclut notamment le barrage appartenant à Fer & Métaux Américains S.E.C. (mieux connu sous le nom du barrage de l'AbitibiBowater) situé à environ 3 km en amont de l'embouchure de la rivière. Cette zone d'étude élargie permet d'inclure le projet dans un contexte plus global au niveau du milieu naturel, mais est particulièrement utile pour la description de certains éléments du milieu humain.

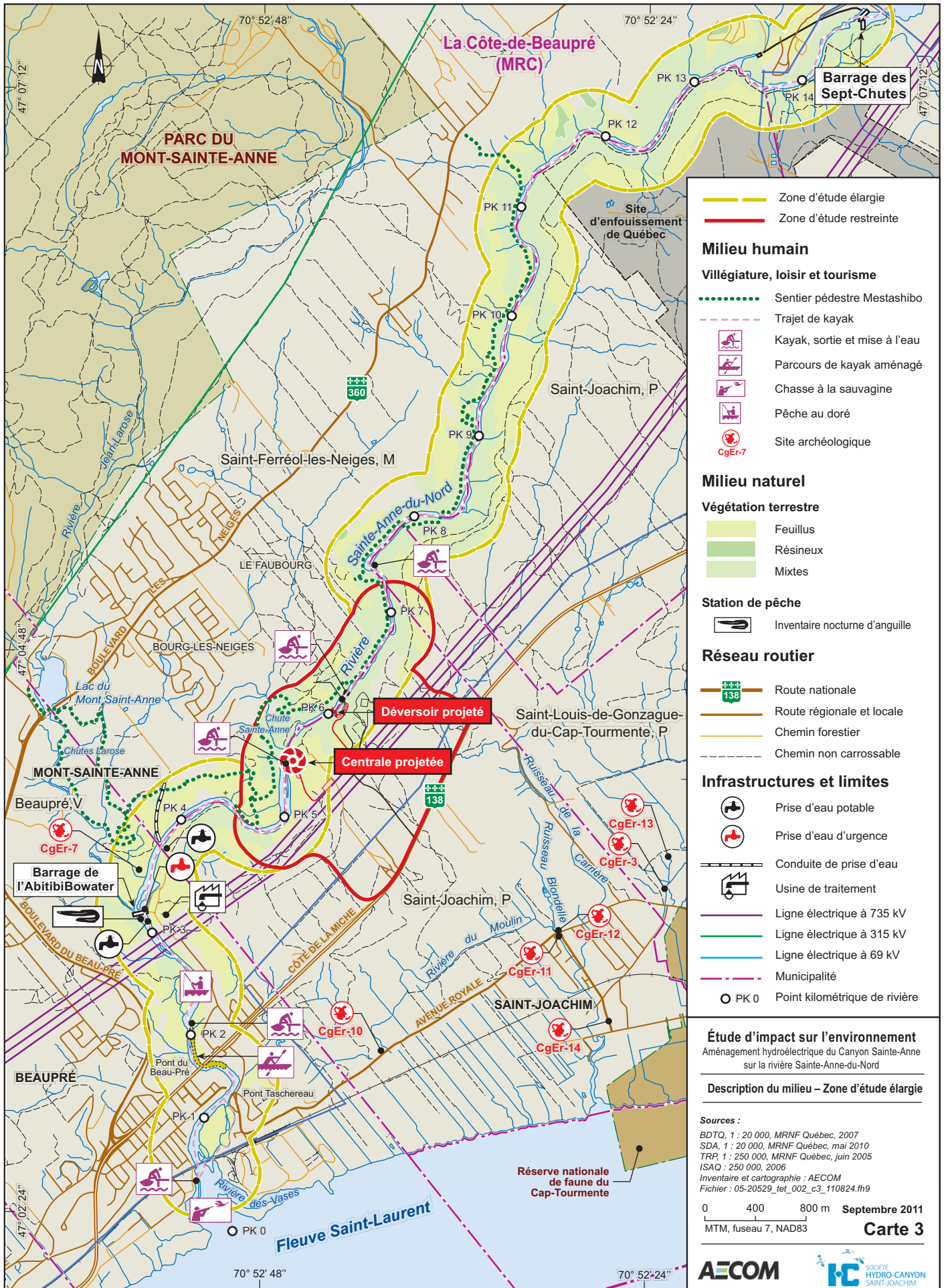
5.3 Zone d'étude restreinte

La zone d'étude restreinte correspond à la zone d'influence du projet. Elle s'étend sur une distance d'environ 2,5 km sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord et sur une bande de plus ou moins 300 m de part et d'autre des rives du cours d'eau. Elle englobe ainsi les biefs aval, intermédiaire et amont de la rivière, tels que définis précédemment (voir chapitre 2). Cette zone d'étude restreinte comprend également une zone plus large, en rive gauche, couvrant le tracé prévu pour la construction des chemins d'accès.

La zone d'étude restreinte englobe les superficies qui seront spécifiquement utilisées pour les besoins de la construction des ouvrages hydroélectriques, soit le secteur du déversoir, de la prise d'eau, des ouvrages d'amenée, de la centrale, du canal de fuite, ainsi que les aires de travail et les installations de chantier. Elle intègre également les unités de paysage analysées.

Dans le cas du bief aval, la zone d'étude restreinte se limite à un tronçon d'environ 1 km de longueur en aval du canal de fuite de la centrale, ce qui correspond au secteur où les impacts découlant des travaux de construction (transport de sédiments) sont les plus susceptibles de se faire sentir. En ce qui concerne le bief amont, la zone d'étude restreinte englobe l'ensemble du tronçon de rivière qui sera influencé par le rehaussement du niveau de l'eau à la cote d'exploitation de 100 m en amont du déversoir.

La description du milieu, livrée dans les sections suivantes du rapport, porte principalement sur la zone d'étude restreinte, où les répercussions du projet sont les plus susceptibles de se faire sentir. Cette description s'inspire des informations recueillies dans la documentation existante et des inventaires plus récents réalisés dans le cadre du projet et porte sur les aspects physique, biologique et humain.



- Zone d'étude élargie
 - Zone d'étude restreinte
- ### Milieu humain
- #### Villégiature, loisir et tourisme
- ⋯ Sentier pédestre Mestashibo
 - - - Trajet de kayak
 - Kayak, sortie et mise à l'eau
 - Parcours de kayak aménagé
 - Chasse à la sauvagine
 - Pêche au doré
 - Site archéologique
- ### Milieu naturel
- #### Végétation terrestre
- Feuillus
 - Résineux
 - Mixtes
- #### Station de pêche
- Inventaire nocturne d'anguille
- ### Réseau routier
- Route nationale
 - Route régionale et locale
 - Chemin forestier
 - Chemin non carrossable
- ### Infrastructures et limites
- Prise d'eau potable
 - Prise d'eau d'urgence
 - Conduite de prise d'eau
 - Usine de traitement
 - Ligne électrique à 735 kV
 - Ligne électrique à 315 kV
 - Ligne électrique à 69 kV
 - - - Municipalité
 - PK 0 Point kilométrique de rivière

Étude d'impact sur l'environnement
 Aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne
 sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord

Description du milieu – Zone d'étude élargie

Sources :
 BDTQ, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2007
 SDA, 1 : 20 000, MRNF Québec, mai 2010
 TRP, 1 : 250 000, MRNF Québec, juin 2005
 ISAQ : 250 000, 2006
 Inventaire et cartographie : AECOM
 Fichier : 05-20529_tet_002_c3_110824.fh9

0 400 800 m **Septembre 2011**
 MTM, fuseau 7, NAD83 **Carte 3**

6 Méthode d'évaluation des impacts

6.1 Démarche d'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale effectuée pour le projet de construction de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne s'appuie sur une démarche qui comprend trois grandes étapes :

- **La connaissance technique du projet**

Cette étape vise à décrire les composantes techniques du projet envisagé, à en présenter les étapes de réalisation et à préciser les activités ou les méthodes de travail susceptibles de générer des impacts sur le milieu. Elle permet donc de déterminer les sources d'impact pouvant modifier le milieu.

- **La connaissance du milieu**

Cette étape est basée sur des recherches documentaires et des inventaires réalisés en fonction des sources d'impact probables du projet identifiées à l'étape précédente. Les inventaires des composantes des milieux physique, biologique et humain sont effectués en fonction de la problématique environnementale du projet. Ils sont réalisés dans les secteurs les plus susceptibles d'être touchés par le projet.

- **L'analyse des impacts et la détermination des mesures d'atténuation**

Cette étape consiste à déterminer les impacts du projet sur les composantes du milieu, à en évaluer l'importance et à définir les mesures d'atténuation appropriées. L'évaluation de l'importance des impacts tient compte d'un ensemble de mesures d'atténuation courantes applicables à ce type de projet et qui découlent des bonnes pratiques environnementales. Elle tient également compte des mesures d'atténuation particulières définies spécifiquement pour le projet. La prise en compte de l'ensemble de ces mesures d'atténuation permet d'évaluer les impacts résiduels du projet.

Dans le cas du projet du Canyon Sainte-Anne, plusieurs enjeux environnementaux et sociaux ont été pris en considération dès la conception des ouvrages, permettant ainsi de réduire à la source le nombre ou l'ampleur des impacts. Ces efforts d'insertion sont présentés au chapitre 2 (description du projet) ou décrits dans les chapitres suivants. En conséquence, seuls les impacts appréhendés après l'optimisation du projet sont traités dans l'analyse.

6.2 Détermination des impacts potentiels

La démarche utilisée consiste à définir les impacts potentiels du projet en établissant une relation entre les sources d'impact et les composantes du milieu (éléments sensibles). Les impacts sont définis en fonction des deux phases du projet, soit la phase de construction et la phase d'exploitation. La détermination des impacts potentiels est faite à partir des données suivantes :

- les caractéristiques techniques des ouvrages à construire;
- les activités, les méthodes de travail et l'échéancier de construction, incluant la gestion hydraulique;
- la connaissance des milieux naturel et humain;
- l'évaluation de spécialistes;
- les préoccupations du public;
- les enseignements tirés des suivis environnementaux de projets similaires récents.

La démarche d'évaluation pour chacun des impacts potentiels déterminés emprunte les quatre étapes suivantes :

- La présentation de l'état de référence (conditions actuelles) : cette partie a pour but de décrire les composantes du milieu telles qu'elles se présentent avant la réalisation du projet. Cette description est basée sur les informations disponibles et sur les résultats des inventaires menés dans la zone d'étude du projet. L'annexe F présente la recherche documentaire effectuée dans le cadre de la présente étude alors que l'annexe G décrit les différentes méthodes d'inventaire utilisées.
- La description des modifications : cette étape vise à décrire les changements susceptibles de résulter de la réalisation du projet sur les composantes du milieu et leur état futur, durant les phases de construction et d'exploitation. Elle tient compte de la mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes et/ou particulières.
- L'évaluation de l'importance de l'impact résiduel : suite à la mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes et/ou particulières, l'impact résiduel est décrit, le cas échéant, et son importance est évaluée.
- La description des mesures de compensation : ces mesures sont élaborées afin de compenser l'existence d'impacts résiduels résultant de la réalisation du projet.

6.2.1 Critères d'évaluation des impacts

L'évaluation des impacts pour chacune des composantes affectées repose sur quatre critères :

- la valeur relative de la composante;
- l'intensité de l'impact appréhendé;
- l'étendue de l'impact;
- la durée de l'impact.

6.2.1.1 Valeur relative de la composante

La valeur relative de chaque composante du milieu tient compte de son abondance et de sa répartition (rareté, unicité), de ses qualités (sensibilité, résilience), de son rôle écologique, ainsi que de son importance pour la population locale, les groupes d'intérêt, les spécialistes et les gestionnaires. Compte tenu de ces critères, la valeur des composantes des milieux biologique et humain peut être faible, moyenne ou forte :

Faible

Une valeur faible est accordée à une composante lorsque sa conservation, sa protection ou son intégrité préoccupe peu ou pas les spécialistes et l'ensemble des intervenants.

Moyenne

Une valeur moyenne est accordée à une composante lorsque sa conservation, sa protection ou son intégrité représente une préoccupation moindre (comparativement à une valeur forte) ou encore, lorsqu'elle ne fait pas l'objet d'un consensus parmi les spécialistes et l'ensemble des intervenants.

Forte

Une valeur forte est accordée aux composantes protégées par la loi, à celles qui font l'objet de mesures de protection spécifiques ou encore dont la conservation, la protection ou l'intégrité fait l'objet d'un consensus chez les spécialistes ou l'ensemble des intervenants. Cette valeur est généralement attribuée à une composante présentant un caractère d'unicité ou de rareté dans le milieu.

On trouvera, ci-après, la valeur attribuée aux composantes des milieux biologique et humain présentes dans la zone d'étude du projet (tableau 6-1).

Cette approche méthodologique n'accorde aucune valeur aux composantes du milieu physique. En effet, la valeur des composantes du milieu physique est généralement impossible à établir. Seules l'étendue, l'intensité et la durée des modifications physiques sont retenues comme critères d'évaluation pour les composantes du milieu physique.

6.2.1.2 Intensité

Une perturbation peut être d'intensité faible à forte selon l'ampleur des modifications à l'intégrité et à la fonction de la composante touchée par le projet.

Faible

Un impact de faible intensité affecte légèrement une composante du milieu sans en modifier l'intégrité, l'utilisation ou la fonction de façon significative.

Moyenne

Une perturbation d'intensité moyenne met en cause l'intégrité, la fonction et l'utilisation d'une composante et en réduit la qualité.

Forte

Un impact de forte intensité détruit une composante ou diminue considérablement ses qualités ou entraîne un changement majeur de son utilisation.

Tableau 6-1 : Valeur accordée aux composantes du milieu

Composante du milieu	Valorisation
Milieu biologique	
Végétation terrestre	Faible
Végétation riveraine et aquatique	Faible
Espèces floristiques à statut précaire	Forte
Faune aquatique	Forte
Faune terrestre et semi-aquatique	Moyenne
Faune aviaire	Moyenne
Herpétofaune	Moyenne
Espèces fauniques à statut précaire	Forte
Milieu humain	
Paysages	Forte
Retombées économiques	Forte
Patrimoine et archéologie	Moyenne
Affectation du territoire	
• Orientations d'aménagement	Forte
• Infrastructures	Moyenne
Usages actuels du territoire	
• Navigation	Faible
• Chasse et pêche	Moyenne
• Villégiature et résidences	Moyenne
• Récrétotourisme	Forte
• Extraction de sable et de gravier	Forte
Usages projetés du territoire	Moyenne

6.2.1.3 Étendue

L'étendue de l'impact peut être ponctuelle, locale ou régionale.

Ponctuelle

L'étendue d'un impact est qualifiée de ponctuelle lorsque ce dernier est limité à une petite superficie de la zone des travaux ou n'est perceptible que par quelques personnes.

Locale

Un impact d'étendue locale affecte une superficie limitée à l'intérieur de la zone d'influence du projet ou un groupe d'individus.

Régionale

Un impact d'étendue régionale a des répercussions sur toute la région ou sur une grande partie de la population.

6.2.1.4 Durée

La durée de l'impact réfère à la période pendant laquelle les effets seront ressentis dans le milieu. Elle peut être courte, moyenne ou longue.

Courte

L'impact est ressenti de façon continue ou discontinue, sur une courte période de temps (de quelques jours à un an), à l'intérieur de la période des travaux.

Moyenne

L'impact est ressenti de façon continue ou discontinue pendant la période des travaux ou en exploitation. Sa durée est supérieure à un an mais inférieure à cinq ans.

Longue

L'impact est ressenti, de façon continue ou discontinue, sur une période supérieure à cinq ans. Il peut s'agir d'un impact à caractère permanent.

6.2.2 Détermination de l'importance des impacts

La détermination de l'importance des impacts repose, selon le cas, sur une analyse qualitative ou quantitative des données recueillies et intègre les quatre critères utilisés au cours de l'analyse des impacts, soit la valeur des composantes du milieu ainsi que l'intensité, l'étendue et la durée des impacts. Le type d'impact (négatif ou positif) est également établi.

L'évaluation de l'importance des impacts prend en compte, lorsqu'elles s'appliquent, les mesures d'atténuation que le promoteur s'engage à mettre en œuvre. L'importance d'un impact est donc déterminée à partir de l'impact résiduel (après atténuations).

Cette démarche permet de juger de l'importance globale de chacun des impacts résiduels qui peut être considérée forte, moyenne ou faible. Les tableaux 6-2, 6-3 et 6-4 présentent la grille d'évaluation de l'importance des impacts.

Dans le cas particulier du paysage, la méthode de détermination de l'importance des impacts visuels diffère légèrement de celle appliquée pour les autres composantes du milieu. La méthode d'évaluation des impacts sur le paysage est présentée à la section 7.14.

Tableau 6-2 : Grille d'évaluation de l'importance des impacts

Valeur de la composante : **Forte**

Valeur de la composante du milieu	Intensité de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact		
				Forte	Moyenne	Faible
Forte	Forte	Régionale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Locale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Ponctuelle	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
	Moyenne	Régionale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Locale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Ponctuelle	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
	Faible	Régionale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Locale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
Ponctuelle		Longue				
		Moyenne				
		Courte				

Tableau 6-3 : Grille d'évaluation de l'importance des impacts

Valeur de la composante : *Moyenne*

Valeur de la composante du milieu	Intensité de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact		
				Forte	Moyenne	Faible
Moyenne	Forte	Régionale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Locale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Ponctuelle	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
	Moyenne	Régionale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Locale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Ponctuelle	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
	Faible	Régionale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Locale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
Ponctuelle		Longue				
		Moyenne				
		Courte				

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

Valeur de la composante : *Faible*

Valeur de la composante du milieu	Intensité de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact		
				Forte	Moyenne	Faible
Faible	Forte	Régionale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Locale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Ponctuelle	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
	Moyenne	Régionale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Locale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Ponctuelle	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
	Faible	Régionale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
		Locale	Longue			
			Moyenne			
			Courte			
Ponctuelle		Longue				
		Moyenne				
		Courte				

6.3 Sources d'impact du projet

L'identification des sources d'impact consiste à répertorier toutes les composantes du projet susceptibles d'avoir une incidence sur le milieu récepteur, pendant les phases de construction et d'exploitation des ouvrages. Elles sont définies à partir des caractéristiques techniques du projet et des méthodes de travail retenues pour réaliser chacune des activités.

6.3.1 Phase de construction

Les principales sources d'impact attribuables à la période de construction sont énumérées ci-dessous.

6.3.1.1 Le déboisement

L'aménagement des chemins d'accès, des stationnements, des ouvrages permanents, des aires de travail et des installations de chantier nécessitera des travaux de déboisement.

Aucun déboisement n'est prévu avant la mise en eau dans le bief amont, à l'intérieur des limites d'ennoisement correspondant à la cote d'exploitation de 100 m. La végétation arborescente et arbustive sera laissée sur place et pourra servir aux poissons en tant qu'habitats de repos, d'abris et d'alimentation.

6.3.1.2 L'aménagement des accès

Deux nouvelles routes d'accès reliant les chemins existants aux nouveaux aménagements (centrale et déversoir) seront construites. La construction de ces chemins nécessitera le décapage des matériaux de surface, le dynamitage de certaines sections, la préparation de la surface de roulement, la mise en place de ponceaux, etc.

6.3.1.3 Le transport et la circulation

Durant les travaux, le transport des équipements et des matériaux et les déplacements du personnel affecté au chantier occasionneront une augmentation de la circulation. Des véhicules lourds emprunteront la route 138 pour transporter le bois récupérable, les matériaux granulaires, le béton, ainsi que les équipements de la centrale et du poste tels que les turbines, les vannes et les transformateurs.

6.3.1.4 La construction des ouvrages

Cette source d'impact regroupe l'ensemble des activités directement liées à la construction des ouvrages hydroélectriques, incluant le poste de départ, les aires de travail et les installations de chantier. Les travaux en eau sont cependant exclus de cette rubrique et font l'objet de la section 6.3.1.5. Les activités suivantes sont susceptibles d'avoir une incidence sur le milieu :

- Des travaux de dynamitage seront nécessaires pour aménager entre autres la prise d'eau, la galerie d'amenée, la centrale et le canal de fuite. Lors de ces activités, on veillera à récupérer les matériaux provenant du dynamitage pour la construction des batardeaux ou pour les travaux de remblayage.
- Le bétonnage des ouvrages nécessitera des quantités de béton évaluées à près de 6 200 m³.
- Les déblais proviendront de différentes sources, principalement des excavations effectuées pour la prise d'eau, la galerie d'amenée, la centrale et le canal de fuite. Au total, le volume de déblais est estimé à environ 25 800 m³ (voir tableau 2-6). Il est prévu que les déblais produits pourront tous être réutilisés sur place durant la période de construction.
- Après les travaux, les installations de chantier seront démantelées et les lieux remis en état. Le réaménagement des superficies occupées par ces installations nécessitera entre autres l'apport de sol arable pour permettre la restauration du couvert végétal. Des plantations seront réalisées aux endroits requis.

6.3.1.5 Les travaux en eau

Les rubriques suivantes recensent les ouvrages dont la construction nécessitera des interventions dans le lit de la rivière. Les principales mesures d'atténuation prévues y sont également décrites.

La prise d'eau, l'évacuateur de crues et le déversoir

Un jeu de batardeaux sera installé autour de l'emprise du déversoir, de l'évacuateur de crues et de la prise d'eau pour permettre leur construction. Deux phases de batardage sont prévues pour la construction complète de ces ouvrages, ce qui permettra de laisser passer l'eau en alternance de chaque côté de la rivière au fur et à mesure de leur construction (voir le plan E-V1-S1-008 à l'annexe A). Pour la phase 1 (construction de la prise d'eau et de l'évacuateur de crues), le batardeau sera mis en place en septembre 2012 et retiré en août 2013. Pour la phase 2 (construction du déversoir), le batardeau sera mis en place en août 2013 et retiré en janvier 2014.

Les précautions suivantes seront prises lors de la construction des batardeaux :

- Déclenchement de quelques petites charges d'effarouchement avant de compléter la mise en place de chacun des batardeaux, afin d'inciter les poissons à migrer à l'extérieur de la zone des travaux.
- Lorsque le batardeau sera complété, l'assèchement de l'aire de travail sera effectué à l'aide d'une pompe munie d'une crépine afin d'éviter d'aspirer des poissons qui pourraient être confinés à l'intérieur du batardeau. Une vérification de la présence de poissons sera ensuite effectuée dans les eaux résiduelles à l'intérieur du batardeau. Si des poissons sont présents, ils seront capturés et remis à l'eau dans la rivière en aval avant de finaliser l'assèchement de l'aire de travail.

La centrale et le canal de fuite

Le canal de fuite reliera la sortie de la centrale au bief aval. Puisque ce dernier est très court (environ 10 m de longueur) et s'évasera rapidement sur le lit de la rivière, les travaux seront effectués en même temps que ceux de la centrale et nécessiteront la mise en place d'un batardeau en rive gauche de la fosse n° 2 et l'assèchement d'une petite zone permettant de travailler à sec (voir le plan E-V1-S1-009 à l'annexe A).

Le batardeau sera mis en place en décembre 2012 et retiré en décembre 2013. L'excavation du canal de fuite et la construction de la centrale sont prévues durant cette période. Les précautions énumérées précédemment en regard des poissons seront appliquées lors de la mise en place de ce batardeau.

6.3.1.6 Les achats de biens et de services

La réalisation du projet nécessitera l'achat de biens et de services qui se traduiront par d'importantes retombées économiques locales et régionales et par la création d'emplois.

6.3.2 Phase d'exploitation

Les principales sources d'impact attribuables à la période d'exploitation de la centrale sont indiquées ci-dessous.

6.3.2.1 La présence des ouvrages et des chemins d'accès

La présence des ouvrages hydroélectriques et des chemins d'accès contribuera à modifier le paysage environnant.

6.3.2.2 L'exploitation des ouvrages

L'exploitation du type « au fil de l'eau » de la centrale aura peu d'impact sur le régime hydraulique actuel de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Aucun réservoir ne sera créé, la centrale étant alimentée directement par la rivière. La production d'électricité ne pourra donc pas être différée dans le temps et variera suivant le débit du cours d'eau. L'aménagement ne jouera par conséquent aucun rôle régulateur sur le cours d'eau. L'évacuateur de crues sera équipé de trois vannes de décharge verticales qui permettront de maintenir en permanence le niveau d'eau du bief amont à la cote d'exploitation désirée (100 m). La mise en eau du bief amont à la cote 100 m sera réalisée lors de la mise en service de la centrale.

À la suite de la mise en service de la centrale, la réduction du débit passant par-dessus le déversoir pourrait occasionner une perte potentielle d'habitat pour la faune aquatique dans le bief intermédiaire (compris entre le pied du déversoir et l'extrémité du canal de fuite), sur une distance d'environ 575 m. La réduction du débit est aussi susceptible de modifier le paysage perçu par les personnes fréquentant le site. Toutefois, un débit réservé écologique, ainsi qu'un débit réservé esthétique en période estivale, ont été pris en compte et intégrés au mode d'opération des installations. Mentionnons également que les débits

supérieurs au débit d'équipement de la centrale ($44 \text{ m}^3/\text{s}$) passeront au-dessus du déversoir et/ou de l'évacuateur de crues et s'écouleront naturellement par le bief intermédiaire.

Par ailleurs, l'opération des turbines pourrait causer la mortalité d'une certaine proportion des poissons qui pénétreraient dans la prise d'eau. Ces décès ainsi que des blessures peuvent être causés par les brusques changements de pression et par les heurts avec les pièces fixes et mobiles des équipements. Cependant, la mise en place de grilles fines en amont de la prise d'eau, combinée à une passe pour la dévalaison des poissons, a été prise en compte dans la conception du projet et permettra de minimiser le passage des poissons dans les turbines.

Enfin, l'entretien des ouvrages et du chemin d'accès de même que l'embauche des travailleurs nécessaires à l'exploitation de ces ouvrages ont également été pris en considération.

6.4 Identification des impacts potentiels du projet

Le résultat de l'exercice d'identification des impacts potentiels est présenté sous la forme d'une matrice (tableau 6-5) avec en abscisse, les sources d'impact du projet, et en ordonnée, les composantes du milieu récepteur susceptibles d'être affectées. Seuls les impacts directement liés à la construction ou à l'exploitation des ouvrages sont considérés dans la matrice.

Tableau 6-5 : Matrice des impacts potentiels du projet

Composantes du milieu	Sources d'impact potentiel en phase de construction						Sources d'impact potentiel en phase d'exploitation	
	Déboisement	Transport et circulation	Aménagement des chemins d'accès	Construction des ouvrages	Travaux en eau	Achat de biens et services	Présence des ouvrages et des chemins d'accès	Exploitation des ouvrages
MILIEU PHYSIQUE								
Géologie, géomorphologie et stabilité des berges	X		X	X	X			X
Conditions hydrologique et hydraulique et régime des glaces				X	X		X	X
Qualité de l'eau et régime thermique	X		X	X	X			X
Qualité de l'air	X	X	X	X				
MILIEU BIOLOGIQUE								
Végétation terrestre	X		X	X				X
Végétation riveraine et aquatique	X		X	X	X			X
Faune aquatique			X	X	X		X	X
Faune aviaire	X	X	X	X				X
Faune terrestre et semi-aquatique	X	X	X	X				X
Herpétofaune	X	X	X	X				X
MILIEU HUMAIN								
Infrastructures		X	X	X				X
Paysage	X		X	X	X		X	X
Utilisation du territoire ^a	X	X	X	X	X		X	X
Patrimoine et archéologie			X	X				
Économie régionale	X	X	X	X		X	X	X

^a : L'utilisation du territoire regroupe la navigation, la pêche, la chasse, le piégeage, la villégiature, le récréotourisme et les activités forestières.

7 Description du milieu et des impacts associés à l'aménagement hydroélectrique

7.1 Géologie, géomorphologie et stabilité des berges

Les relevés géologiques et géophysiques ont permis d'identifier les principales caractéristiques du contexte dans lequel s'insère ce projet hydroélectrique, ce qui a permis d'en ajuster le concept pour tenir compte des particularités observées en amont (sillon enfoui) et en aval (faille de gravité).

Pour les détails de cette étude, voir le Rapport géologique à l'annexe C (Beaupré, 2011).

7.1.1 Conditions actuelles

7.1.1.1 Hydrographie

La rivière Sainte-Anne-du-Nord possède un bassin versant de quelque 1 078 km² orienté grossièrement nord-sud, long de ± 38 km et large, au plus, de 14 km, et bordé à l'ouest par les bassins versants des rivières Montmorency, des Neiges et aux Chiens, au nord par les rivières Malbaie et du Gouffre, à l'est par les bassins du ruisseau du Sol, de la Petite rivière Saint-François et par celui du fleuve Saint-Laurent. L'embouchure de la rivière est située à Beaupré.

Aux environs du PK 3,0 de la rivière, un barrage avec quatre vannes et crête déversante appartenant anciennement à la compagnie AbitibiBowater a été utilisé pour l'aménagement de la prise d'eau de la municipalité de Beaupré (carte 3). La centrale projetée pour le présent projet est située en rive gauche de la rivière près du PK 5,4 et le déversoir est planifié au PK ± 6,0. La centrale hydroélectrique des Sept-Chutes, située aux environs du PK 14 de la rivière, a une puissance installée de 22 MW, pour une chute brute de 125 m.

Des 83 petits barrages inventoriés dans le bassin de la rivière, une dizaine seulement possèdent des réserves d'eau supérieures à 1 000 000 m³. La majorité de ces retenues servent pour la récréation, la villégiature et la faune et, dans quelques rares cas, pour une prise d'eau (mont Sainte-Anne, Beaupré). Les ouvrages les plus importants pour le projet sont le site des Sept-Chutes et le barrage d'AbitibiBowater.

7.1.1.2 Physiographie

Le projet est situé sur la bordure sud des Laurentides (Plateau Laurentien), à la limite nord de la vallée du Saint-Laurent. Dans le secteur du projet, la rivière coule en méandres hecto-à kilométriques. La rivière Sainte-Anne s'encaisse rapidement en aval du site des Sept-Chutes dans des sédiments sablonneux d'origines fluvio-glaciaire et deltaïque.

Au nord de la rivière, on observe une série de replats de terrasses, formées dans le delta de la rivière Sainte-Anne, dont l'altitude augmente du sud-ouest au nord-est, bordée au nord par les collines des Laurentides, le mont Sainte-Anne, avec ses 903 m, représentant le

point haut de cette zone. Dans la partie aval de cette bande, la rivière Jean-Larose s'est encaissée dans cette séquence de sédiments meubles.

Au sud de la rivière, on observe une séquence semblable de terrasses moins bien développées et plus basses que leurs vis-à-vis au nord, et dont l'altitude augmente vers le nord-est. Elles bordent, au sud, la plaine du Saint-Laurent (élévation < 30 m) et sont bordées au nord-est par une colline rocheuse culminant à 424 m.

7.1.1.3 Sédiments meubles et surface

De la base vers le sommet, on a observé les lithofaciès suivants :

- des graviers de roches précambriennes, surmontés de sables bien stratifiés;
- des sables et des silts argileux interstratifiés compacts fortement plissés et faillés à Beupré et à Beauport;
- un till gris, compact à très compact, fortement calcaireux, contenant une prédominance de blocs de calcaire;
- des sables fins bien stratifiés déposés dans un lac glaciaire temporaire dans la partie est de la vallée de la rivière Sainte-Anne;
- des argiles silteuses marines, par endroits, fossilifères déposées dans la mer de Goldwaith;
- des sables et des graviers stratifiés de rivage ou d'eaux peu profondes reposant sur l'argile marine (sédiments deltaïques) ou des sables et graviers avec blocs sur du till dans les hauts terrains (till remanié);
- des sables et graviers des basses plaines alluviales contenant une certaine proportion de matières organiques;
- les sédiments des basses-terrasses (sable, silt et argile) reposant sur la terrasse rocheuse de Micmac et déposés dans le lit actuel ou passé du Saint-Laurent;
- les dépôts organiques (tourbières) généralement peu abondants, concentrés dans les plaines alluviales des rivières Jacques-Cartier et Montmorency.

Les sédiments meubles observés dans le secteur du projet appartiennent au complexe fluvio-glaciaire et deltaïque de la rivière Sainte-Anne. On y observe également des sédiments fins, des colluvions et quelques talus d'éboulis (Beupré, 2011).

7.1.1.4 Roche de fond

Le projet est situé dans les roches métamorphiques et ignées de la province géologique du Grenville, au contact de cette province avec celle des basses-terres du Saint-Laurent, immédiatement au sud.

7.1.1.5 Géologie économique

On signale très peu de gîtes minéraux ou de métaux dans ce secteur. L'ilménite (FeTiO_3) associée aux massifs d'anorthosite, est sans doute l'attrait minier le plus important de cette région.

Quelques carrières ont été exploitées dans les calcaires du Trenton (Ordovicien), à Saint-Joachim, à Château-Richer et à Beauport.

Une carrière a été ouverte au nord de Saint-Joachim à $\pm 1,7$ km à l'est de la centrale projetée (Entreprises L. T. Ltée) pour fabriquer de la pierre concassée et de la pierre à bâtir pour la reconstruction et la rénovation des édifices historiques de la Place Royale à Québec.

Du calcaire de Trenton fut jadis exploité dans une petite carrière située au pied de la falaise près du ruisseau de la Friponne, à l'ouest du Cap Tourmente.

Le schiste d'Utica de la région de Boischatel a jadis été exploité pour la production de la brique commune et de parement.

Une carrière a été ouverte de 1892 à 1893 pour fournir la pierre pour la construction de l'Église de Saint-Tite-des-Caps (Prop. Jean-Noël Martineau – 1995).

Les sablières et gravières sont nombreuses dans le secteur, souvent de bonnes dimensions et facilement accessibles. Les plus grandes sont à moins de 1 km à l'est et au sud-est de la centrale. Elles sont exploitées dans une série de terrasses étagées, passant de 130 m au sud-ouest à près de 180 m au nord-est. C'est la sablière la plus importante du secteur et on peut y trouver plusieurs types de matériaux, allant de la poussière de pierre, au sable tout-venant de classe A, au sable à béton et à la pierre nette de différentes dimensions.

7.1.1.6 Contexte séismo-tectonique

Le secteur est situé dans la partie nord-ouest du rift du Saint-Laurent. Celui-ci est caractérisé par une série de failles de gravité en escalier orientées nord-est – sud-ouest avec bloc effondré du côté est. Parmi ces failles, on trouve la faille est-ouest du Cap-Tourmente, la faille Jean-Larose orientée nord-est – sud-ouest et passant à moins de 2 km au nord-est de la centrale projetée, la faille de la Friponne orientée nord-est – sud-ouest et passant à moins de 4,5 km au nord-est de la centrale, la faille du Saint-Laurent qui longe la rive du fleuve et dont le rejet vertical a été évalué à ± 2 km.

L'astrolème de La Malbaie, dont le centre est placé au Mont des Éboulements, est à 67 km au nord-est de la centrale. La limite des déformations de la croûte terrestre dues à l'astrolème n'est qu'à 25 km au nord-est de la centrale. Les failles qui y sont associées y sont toutefois peu profondes.

La zone d'étude fait partie de la zone sismique de Charlevoix-Kamouraska. La majorité des secousses ont été enregistrées sous le fleuve, entre la Malbaie, Baie Saint-Paul, La Pocatière et Rivière-du-Loup. Au niveau historique la région a subi 5 séismes de magnitude égale ou supérieure à 6. On a installé, en 1977, un réseau local de séismographes (7 stations). On y a ainsi enregistré, entre 1978 et 1997, près de 2 200 séismes locaux, dont 54 ont dépassé la magnitude de 3 et 8 la magnitude de 4 ou plus.

7.1.1.7 Zones d'érosion active

Les seules zones d'érosion actives présentes dans la zone d'étude sont situées dans le bief aval, en rives gauche et droite de la rivière. Deux secteurs en particulier ont été identifiés, d'une longueur d'environ 70 m chacun (photo 7-1). La forte pente, jumelée à la roche-mère très friable et la présence d'argile, rendent ces parois très instables et des traces de décrochements récents sont visibles.



Photo 7-1 : Zones d'érosion en rive droite et en rive gauche du bief aval du secteur d'étude

7.1.1.8 Géologie du site des travaux

Bief amont : En raison de la présence de conditions géologiques non propices à l'implantation d'un barrage au site initialement prévu en 2009 (sillon profond perméable rempli de blocs), il a été décidé de déplacer le site du barrage à quelque 100 m en aval, là où des affleurements de roche sont visibles sur les deux rives et dans le lit de la rivière. La cote maximale prévue du bief amont sera de 100,5 m pour une crue de 1 : 100 ans et de 100,0 m en période d'exploitation normale. Le bief amont couvrira une superficie de $\pm 0,63$ ha. Il sera localisé dans une section encaissée de la rivière, bordée, de part et d'autre, par une série de terrasses étagées de sables plus ou moins graveleux d'origines fluvio-glaciaire et deltaïque reposant sur une topographie rocheuse variable.

Aucun signe d'instabilité ou d'érosion significatif n'a été relevé dans la zone du bief amont. Aucun problème de stabilité ou d'érosion significatif n'est prévu relié à l'exploitation de celui-ci, bien que la présence d'un sillon enfoui puisse avoir un impact sur l'étanchéité de sa partie aval.

Déversoir et évacuateur de crues : Le nouveau site choisi pour l'implantation du déversoir et de l'évacuateur de crues est situé immédiatement en aval de la terrasse aval en rive gauche du bief amont, là où la rivière amorce un méandre étiré en Z et où apparaissent les premiers affleurements rocheux en rivière. L'évacuateur de crues est prévu en rive gauche et l'orientation générale des axes longitudinaux du déversoir et de l'évacuateur est de nord-nord-ouest – sud-sud-est.

En rive droite, on observe des affleurements rocheux immédiatement en amont de l'axe du déversoir et, immédiatement en aval, une couche supposée mince de blocs angulaires de dimensions sub-métriques à métriques reposant sur une roche disloquée en surface.

Le lit de la rivière laisse voir des affleurements en rive droite et, par endroits, dans le thalweg. On y note également des blocs angulaires sub-métriques épars.

En rive gauche, on a observé un important talus d'éboulis très perméable constitué de blocs angulaires de dimensions métriques provenant du démantèlement de la falaise au sud. Des affleurements rocheux sont visibles en rive gauche immédiatement en aval de ce talus de blocs. Les vitesses sismiques enregistrées (4 600 m/s) suggèrent une roche de bonne qualité.

Prise d'eau : La prise d'eau est implantée immédiatement au sud de l'évacuateur de crues dans le talus d'éboulis très perméable décrit précédemment et où les épaisseurs de matériaux meubles pourraient atteindre ± 10 m.

Le promontoire rocheux visible immédiatement au sud de la ligne sismique montre une roche disloquée par le gel / dégel et la décompression suivant les joints sub-verticaux et les plans de foliation à faible pendage vers le sud-est. Le sommet de cette falaise est situé entre les cotes de 115 et 120 m, laissant ainsi une couverture suffisante pour le porche d'entrée amont de la galerie d'amenée. Des travaux d'écaillage et de stabilisation seront sans doute requis pour cette face rocheuse située immédiatement à l'aval de la structure de la prise d'eau.

Galerie d'amenée : La partie amont du corridor longue de ± 210 m traverse une zone où l'on observe de petites cuestas rocheuses orientées nord-sud avec pentes faibles vers l'est, des zones minces de blocs angulaires reposant sur du roc plus ou moins disloqué et des affleurements locaux de roche. De petites zones humides ont été observées dans cette bande essentiellement rocheuse. Le sommet du roc passe d'un peu plus de 120 m dans la partie amont à un peu moins de 115 m dans la partie aval, limite correspondant en gros à l'emplacement du pont amont enjambant la rivière Sainte-Anne.

La partie amont de la galerie semble passer très près de l'escarpement orienté E.N.E.-O.S.O. situé immédiatement au nord de cette galerie. Cette partie de l'escarpement est disloquée et il pourrait s'ensuivre des problèmes de pertes d'eau vers le canyon et de dislocation de la masse rocheuse lors des sautages dans cette zone.

La partie aval longue de ± 230 m traverse une grande terrasse présentant un versant aval raide à l'ouest de son rebord. Aucun affleurement rocheux n'a été observé dans ce corridor. L'observation et les levés sismiques montrent que la position actuelle du sentier de randonnée en rive gauche marque en gros la position du sommet des affleurements rocheux qui bordent la rivière au sud et que le sommet du roc est sub-horizontale et légèrement ondulante à l'est du chemin d'accès au pont amont.

La partie supérieure de cette terrasse est constituée d'un niveau fortement caillouteux et graveleux épais de quelques mètres contenant des blocs sub-arrondis à arrondis de dimensions généralement sub-métriques. Ce matériau a tendance à descendre par éboulis ou reptation sur les versants des terrasses et à masquer les sédiments sous-jacents.

Un niveau souvent élevé de dislocation du rocher a été observé en surface. De plus, la galerie d'aménée aura tendance à donner une section rectangulaire à la suite des travaux de sautage et d'excavation.

Centrale et canal de fuite : Le site envisagé pour la centrale est en rive gauche de la rivière, près du contact entre les roches du Grenville, à l'amont, et celles des basses-terres du Saint-Laurent, à l'aval, dans une section nord-sud de la rivière. À cet endroit, la rivière est encaissée de ± 78 m dans des sables plus ou moins graveleux reposant sur la roche de fondation. Des baies orientées est-ouest se sont développées de part et d'autre de la rivière, dans la partie bréchique, fortement plissée et fracturée, des roches sédimentaires ordoviciennes. En rive gauche, les gneiss affleurent sur la rive amont de cette baie et les calcaires sur la rive aval alors que le fond de la baie est tapissé de blocs sub-arrondis à arrondis de dimensions sub-métriques à métriques d'épaisseur inconnue. Cette bande de blocs haute de $\pm 2,5$ m correspond à la zone de fluctuation de la rivière.

L'épaisse terrasse de sable masque complètement la topographie du rocher de fondation et de la brèche associée à la faille de Cap Tourmente.

Chemins d'accès : Les accès prévus pour la centrale et le déversoir seront essentiellement réalisés sur ou dans des matériaux granulaires perméables plus ou moins graveleux et caillouteux. Il se peut que ces routes recoupent des niveaux plus fins et silteux dans les parties inférieures des terrasses. Les versants raides présents dans la zone de la centrale pourraient occasionner certains problèmes de stabilité et d'érosion. La route du déversoir recoupe actuellement, sur moins de 50 m, l'escarpement décamétrique créé par les gneiss de la partie médiane de la galerie d'aménée. Une légère modification du tracé permettrait d'éviter ces affleurements et de rester dans les sables du versant de la terrasse limitrophe. Ces routes recouperont de très petites venues d'eau temporaires, près de la centrale et de la prise d'eau.

Ligne de transmission : La ligne de transmission à 69 kV sera enfouie le long de la route d'accès à la centrale entièrement dans des matériaux granulaires perméables plus ou moins graveleux et caillouteux. La sous-station (option A) sera implantée sur le sommet de la terrasse, à 70 m, plutôt que dans le versant raide.

7.1.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Relativement à la galerie d'aménée, compte tenu du niveau souvent élevé de dislocation du rocher observé en surface, il est prévu de conserver une couverture rocheuse minimale de 15 m à l'amont afin de s'assurer de son étanchéité. Compte tenu de l'orientation des joints et des plans de foliation, la galerie d'aménée aura tendance à donner une section rectangulaire à la suite des travaux de sautage et d'excavation. Un boulonnage sporadique et l'application de béton projeté selon les recommandations d'un géologue sont projetés au fur et à mesure de l'excavation de la galerie.

Des relevés complémentaires pourraient être effectués selon les recommandations d'un géologue pour des précisions relativement au secteur de l'évacuateur de crues, de la prise d'eau et de la centrale.

7.1.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Aucun problème de stabilité ou d'érosion significatif n'est anticipé relativement à l'exploitation du bief amont (Beaupré, 2011). Aucun déboisement ne sera réalisé avant la mise en eau du bief amont à la cote d'exploitation de 100 m ce qui permettra de maintenir la stabilité des sols dans ce secteur.

En ce qui concerne le bief intermédiaire, la réduction des débits n'aura aucun effet sur la stabilité des berges dans ce secteur fortement encaissé dans des falaises.

Enfin, dans le bief aval, la rivière retrouvera son cours normal d'écoulement à la sortie du canal de fuite. Le risque d'érosion des berges dans le bief aval ne constitue pas un enjeu dans le cadre de ce projet puisque les deux zones d'érosion actives répertoriées en bordure de la rivière sont situées à plus de 100 m en aval du point de restitution des débits turbinés.

7.2 Conditions hydrologiques et hydrauliques et dynamique des glaces

7.2.1 Conditions actuelles

7.2.1.1 Conditions hydrologiques et hydrauliques

Le bassin versant de la rivière Sainte-Anne-du-Nord à la chute Sainte-Anne totalise une superficie de 1 028 km² et génère un débit moyen annuel de l'ordre de 33,1 m³/s.

La rivière possède une station de jaugeage à la centrale des Sept-Chutes. La station de jaugeage (02PE001) fut en fonction entre 1914 et 1982, puis de 1999 à nos jours. Mais comme il fut déterminé que plusieurs blocs de données étaient invalides, il fut jugé préférable d'utiliser les données de la rivière Montmorency (051001) pour les fins de l'analyse hydraulique de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Des débits journaliers furent donc synthétisés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord en fonction du ratio des bassins versants des deux rivières, soit la technique du « transfert de bassin versant ». Cette méthode (transfert de bassin versant à partir de la rivière Montmorency) est la même que celle utilisée par le Centre d'Expertise Hydrique du Québec (CEHQ) pour évaluer les débits de crue de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Le tableau 7-1 présente les débits moyens mensuels estimés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la chute Sainte-Anne. L'annexe H montre les courbes de débits classés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord.

Tableau 7-1 : Débits moyens mensuels estimés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la chute Sainte-Anne

Mois	Débit moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	10,00
Février	8,18
Mars	8,89
Avril	50,20
Mai	109,12
Juin	45,60
Juillet	30,71
Août	23,87
Septembre	25,78
Octobre	35,30
Novembre	31,10
Décembre	16,65
Annuel	33,1

Le tableau 7-2 présente une estimation des débits de crue pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord, au site de la chute Sainte-Anne, provenant du CEHQ pour le compte de la SHCSJ. Une version complète du rapport est disponible à l'annexe E.

Tableau 7-2 : Débits de crues estimés pour la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la Chute Sainte-Anne

Réurrence	Débit
1:2 ans	313 m ³ /s
1:10 ans	416 m ³ /s
1:20 ans	451 m ³ /s
1:100 ans	525 m ³ /s
1:1000 ans	622 m ³ /s
1:10 000 ans	715 m ³ /s

7.2.1.2 Dynamique des glaces

Deux facteurs furent considérés vis-à-vis la dynamique des glaces de la rivière Saint-Anne-du-Nord : la formation du couvert de glace et le frasil.

Couvert de glace :

En période hivernale, un couvert de glace partiel (zones turbulentes de cascade) à complet (zones à vitesses réduites) se forme dans le bief amont de la rivière, son ratio de couverture variant en fonction de la température atmosphérique. La portion amont du bief intermédiaire est aussi recouverte de glace pour la majeure partie de l'hiver, les vitesses d'écoulement étant relativement faibles. La rivière émerge par la suite de ce couvert au niveau des chutes Sainte-Anne, qui forment la portion aval du bief intermédiaire.

Le bief aval est lui aussi recouvert d'un couvert de glace partiel à complet, variant selon les vitesses d'écoulement des différents secteurs.

L'annexe I présente des photographies du couvert de glace sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, prises à l'hiver 2010 et à l'hiver 2011.

Frasil :

Tout comme le couvert de glace en hiver, la formation de frasil est un phénomène naturel. Toutefois, pour le bon fonctionnement des équipements, il est essentiel pour le promoteur de réduire les risques de formation de frasil. Celui-ci se forme lorsque la température atmosphérique est refroidie rapidement. Son évolution dépend des caractéristiques de surfusion, de la température atmosphérique, de la turbulence, de la profondeur et de la vitesse de l'eau. La formation de frasil est habituellement associée à une période de basses températures atmosphériques (sous les -10 °C) associées à des secteurs de rivière turbulents.

Suivant sa formation, le frasil se présente sous une forme « active » durant laquelle il a tendance à se coller aux surfaces qu'il rencontre, formant des amoncellements de glace. Après un certain temps, le frasil évoluera vers une forme « passive » où il n'aura plus tendance à se coller aux surfaces environnantes et durant laquelle il s'écoulera naturellement avec la rivière. C'est pendant que le frasil est dans sa phase « active » qu'il est problématique pour tout ouvrage utilisant une prise d'eau. Le frasil actif ayant tendance à se coller aux grilles des prises d'eau, il peut en effet en restreindre l'efficacité ou même les boucher complètement.

7.2.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

7.2.2.1 Conditions hydrologiques et hydrauliques

Aucun impact n'est prévu au niveau hydraulique durant la période de construction. Les seules modifications attendues pendant la construction seront ponctuelles et affecteront temporairement des zones limitées aux emprises des ouvrages et aux zones de travail (déversoir, seuils et canal de fuite). L'utilisation de batardeaux permettra de limiter la modification du régime hydraulique aux seuls niveaux des emprises des aires de travail.

7.2.2.2 Dynamique des glaces

Comme les conditions hivernales d'écoulement ne seront pas modifiées pendant la phase de construction, la dynamique des glaces n'est pas susceptible de varier par rapport aux conditions actuelles.

7.2.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

7.2.3.1 Conditions hydrologiques et hydrauliques

Bief amont

La mise en eau du bief amont se traduira par un rehaussement moyen du niveau de l'eau de 4 m par rapport au niveau d'étiage actuel et un rehaussement maximal de 8 m à l'amont immédiat du déversoir. Lors de l'opération normale de la centrale, la cote d'exploitation de 100,0 m sera maintenue à +/- 0,25 m jusqu'à ce que le débit de la rivière atteigne 65 m³/s. Au-delà de ce débit, les vannes de décharge seront ouvertes pour augmenter la capacité d'évacuation du site, permettant de maintenir le niveau du bief amont sous la cote 101,0 m jusqu'à un débit de 622 m³/s, correspondant à la crue millénaire.

Le rehaussement et la stabilisation du niveau d'eau à la cote 100,0 m engendrera une réduction des vitesses d'écoulement et une augmentation de la profondeur de l'eau sur une distance d'environ 670 m dans le bief amont. L'augmentation de la surface mouillée dans le bief amont sera de l'ordre de 0,6 ha.

Bief intermédiaire

Pendant la phase d'exploitation, une partie du débit de la rivière sera déviée vers la centrale via les ouvrages d'amenée. Les conditions hydrologiques et hydrauliques seront modifiées dans le bief intermédiaire ainsi formé, sur une distance de 575 m. Le débit réservé écologique y sera de 0,8 m³/s, sauf durant la période d'ouverture et de fréquentation du site du Canyon Sainte-Anne, période pendant laquelle le débit esthétique de 10 m³/s sera appliqué. Se référer à la section 7.6.3.2 pour plus de précisions quant aux débits écologique et esthétique.

Le débit écologique, combiné au bétonnage des échancrures des seuils de contrôle naturels, permettra de conserver les surfaces mouillées actuelles et les niveaux d'eau dans les segments n° 10 (seuil), n° 11 (fosse) ainsi que dans la portion aval du segment n° 12 (fosse). Voir la carte 4, à l'annexe N, pour une localisation des segments.

Bief aval

Aucune modification des conditions d'écoulement n'est prévue dans le bief aval en phase d'exploitation.

7.2.3.2 Dynamique des glaces

En maintenant le niveau d'eau constant à l'élévation 100 m, un couvert de glace complet se formera sur le bief amont durant la période d'exploitation. De façon globale, la couverture de glace sera donc proportionnellement plus importante que dans les conditions actuelles dans le bief amont. La formation de ce couvert de glace est une conséquence recherchée du promoteur afin de minimiser les risques de formation de frasil directement à l'amont de la prise d'eau. En isolant l'eau se trouvant en dessous, la formation d'un couvert de glace complet sur le bief amont empêchera la formation de frasil dans ce secteur. De plus, cette couverture de glace servira de zone de protection le long de laquelle le frasil provenant du secteur amont de la rivière pourra perdre ses propriétés adhésives en progressant de sa phase « active » à sa phase « passive » et ainsi prévenir des impacts négatifs à la prise d'eau.

Dans le bief intermédiaire, le débit réduit de la rivière et la réduction de la formation de frasil à l'amont se traduiront par un ralentissement de la formation de glace en bordure de la rivière.

Dans le bief aval, la formation du couvert de glace ne sera pas modifiée par rapport aux conditions actuelles. La réduction du volume de frasil généré dans le bief intermédiaire est toutefois susceptible de ralentir la progression temporelle du couvert de glace vers l'aval.

De façon globale, aucune modification significative n'est prévue quant à la dynamique des glaces le long des biefs amont et aval de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. La dynamique des glaces ne constitue donc pas un enjeu dans le cadre de ce projet.

7.3 Caractéristiques physico-chimiques de l'eau et qualité de l'air

7.3.1 Conditions actuelles

7.3.1.1 Qualité de l'eau

Les informations obtenues à partir de la Banque de données de la qualité des milieux aquatiques (BQMA, MDDEP, 2010) indiquent que l'eau de la rivière Sainte-Anne-du-Nord est de bonne qualité et respecte l'ensemble des critères de qualité régissant la vie aquatique, les activités récréatives et la prévention de la contamination (tableau 7-3). Ces données proviennent de deux séries de mesures effectuées entre 1979 et 1986 (première série) et entre 2005 et 2006 (seconde série) à une station située à 3,6 km en aval du canyon Sainte-Anne, soit au pont de la route 138.

La ville de Beupré procède mensuellement à une analyse des caractéristiques de l'eau brute à sa station de pompage (carte 3) située immédiatement en amont du barrage de l'AbitibiBowater (Gaston Maranda, usine de filtration de ville de Beupré, comm. pers. octobre 2010). Parmi les paramètres mesurés, la concentration en *E. coli* et autres coliformes fécaux est recueillie mensuellement à cette station (tableau 7-4). Selon les résultats de 2009, la concentration en coliformes fécaux n'a jamais dépassé le seuil de 1000 UFC/100 ml, cette valeur ayant été établie comme critère de qualité pour les activités récréatives (contact secondaire comme la pêche et le canot). La même valeur limite (1000 UFC/100 ml) est également applicable pour l'eau brute destinée à l'approvisionnement en eau potable aux endroits où il y a un traitement complet, c'est-à-dire : floculation, filtration et désinfection².

Par ailleurs, une série de mesures physico-chimiques (conductivité, température, concentration d'oxygène dissous et pH) ont été réalisées le 4 et le 5 août 2010 à six stations réparties dans la zone d'étude restreinte de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Les données recueillies (annexe G) indiquent que malgré une température moyenne relativement élevée (21,6 °C), l'eau est bien oxygénée (entre 8,9 et 9,4 mg/L). Le pH moyen variait entre 6,7 et 7,25, ce qui est adéquat selon les critères de qualité présentés au tableau 7-3. Parallèlement, l'organisme de bassin-versant de Charlevoix-Montmorency (OBVCM) a réalisé, en 2010, une série de mesures à deux stations de la rivière Sainte-Anne-du-Nord³. Les paramètres mesurés semblent encore une fois respecter les critères régissant la vie aquatique, les activités récréatives et la prévention de la contamination.

² http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0123.

³ Payse Mailhot, OBVCM, communications personnelles, octobre 2010.

Tableau 7-3 : Paramètres de la qualité de l'eau de la rivière Sainte-Anne-du-Nord et critères de qualité pour la protection de la vie aquatique, des activités récréatives et de la prévention de la contamination

Paramètre	Unité	Rivière Sainte-Anne-du-Nord		Critères de qualité		
		1979 à 1986	2005 à 2006	Vie aquatique (seul l'effet chronique est considéré)	Activités récréatives	Prévention de la contamination
Alcalinité totale	mg/l	12,2		Plus petit que 10 = sensibilité élevée à l'acidification du milieu		
Aluminium	mg/l	0,08		0,087		0,1
Azote ammoniacal	mg/l	0,02		Varie selon pH et T° (entre 0,1 et 2,08)		1,5
Azote Kjeldahl	mg/l	0,12				
Azote total filtré	mg/l	0,32				
Calcium	mg/l	4,4	4	Plus petit que 4 = sensibilité élevée à l'acidification du milieu		
Carbone inorganique	mg/l	3				
Carbone organique	mg/l	3,4	5,3			
Carbone total	mg/l	10				
Chlorures	mg/l	1,7		230		250
Conductivité	µS/cm	39	33			
Couleur vraie	UCV	19				
Cyanures simples (libres)	mg/l	0,0015		0,005		0,2
Dureté	mg/l	15,3	14,2			
Fer	mg/l	0,24	0,28	1,3		0,3
Fluorures	mg/l	0,06		0,2		1,5
Magnésium	mg/l	1				
Manganèse	mg/l	0,005	0,012	$e^{[0,8784 (\ln \text{dureté}) + 3,5199]} / 1\ 000 = 1,005$		0,05
Manganèse extractible	mg/l	0,01				

Tableau 7-3 : Paramètres de la qualité de l'eau de la rivière Sainte-Anne-du-Nord et critères de qualité pour la protection de la vie aquatique, des activités récréatives et de la prévention de la contamination (suite)

Paramètre	Unité	Rivière Sainte-Anne-du-Nord		Critères de qualité		
		1979 à 1986	2005 à 2006	Vie aquatique (seul l'effet chronique est considéré)	Activités récréatives	Prévention de la contamination
Nitrates et nitrites	mg/l	0,12		Nitrates : 2,9; Nitrites : 0,02 (en fonction d'une concentration de chlorures de 11)		Nitrates: 10; Nitrites: 1
Oxygène dissous	mg/l	12,8	12,7	Plus élevé que 5 mg/l à 25°C et que 8 mg/l à 0°C		
pH	pH	7,2	7,1	6,5 à 9	6,5 à 8,5	6,5 à 8,5
Phosphore total	mg/l	0,023	0,0067	0,03	0,03	
Phosphore total dissous	mg/l	0,01				
Potassium	mg/l	0,3	0,24			
Silice	mg/l	8,5				
Sodium	mg/l	1,7	1,8			200
Matières en suspension	mg/l	2	3	En période de temps sec, augmentation maximale de 5 mg/l par rapport à la concentration naturelle. En période de crues, augmentation maximale de 25 mg/l par rapport à la concentration de fond (si entre 25 et 250 mg/l) ou augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond (si supérieure à 250 mg/l).		
Sulfates	mg/l	3		500		500
Tanins et lignines	mg/l	0,7				
Température	°C	4	10,1			
Turbidité	UNT	1		2 UNT de plus que la valeur naturelle	5 UNT de plus que la valeur naturelle	

Tableau 7-4 : Concentration en E. coli et coliformes fécaux récoltés à la station de pompage de l'usine de filtration de la ville de Beaupré

Date	E. coli	Coliformes fécaux	Date	E. coli	Coliformes fécaux
	/100 ml	UFC/100 ml		/100 ml	UFC/100 ml
12-1-2009	4	1	26-6-2009	17	
28-1-2009	3		3-7-2009	31	72
15-2-2009	1	<1	7-8-2009	57	>100
9-3-2009	15	2	13-8-2009	19	73
24-3-2009	12		4-9-2009	37	75
3-4-2009	>60	26	2-10-2009	1500	>100
8-5-2009	12	2	6-11-2009	43	64
5-6-2009	22	16	11-12-2009	13	8

Il est important de noter la présence d'un site d'enfouissement de la ville de Québec dans le bassin-versant de la rivière Sainte-Anne, à environ 2 km en aval du barrage des Sept-Chutes (carte 3). Les résultats analytiques du suivi environnemental de 2008 de ce site démontrent que ce dernier ne semble avoir aucun impact sur la teneur des contaminants analysés durant les campagnes d'échantillonnage (Pomerleau, 2008).

Ainsi, même s'il réside toujours un certain danger de déversement de lixiviat à la rivière Sainte-Anne, les activités reliées au site d'enfouissement ne semblent pas affecter la qualité de l'eau de la rivière.

Malgré la présence de ce site d'enfouissement, le caractère relativement sauvage de la rivière Sainte-Anne-du-Nord, particulièrement en amont de la limite du territoire de Saint-Ferréol-les-Neiges, est assurément responsable du maintien de la bonne qualité de l'eau de la zone d'étude et rend ce secteur adéquat pour la vie aquatique et les activités récréatives.

7.3.1.2 Régime thermique

Deux enregistreurs automatiques de température ont été installés dans deux fosses situées respectivement dans les biefs aval (fosse n° 2) et intermédiaire (fosse n° 4) et laissés en place pendant près de trois mois (du 5 août au 31 octobre 2010). Les données recueillies indiquent que la température de l'eau de la rivière Sainte-Anne-du-Nord semble réagir rapidement avec la température atmosphérique du secteur, telle que mesurée à la station d'Environnement Canada de Cap-Tourmente (figure 7-1).

Afin de présenter la courbe de température de l'eau sur un cycle annuel, les données pour la période comprise entre le 30 septembre 2009 et le 31 octobre 2010 ont été extrapolées à partir des données de température atmosphérique journalière moyenne (R^2 de 0,87). Les données ainsi obtenues sont présentées à la figure 7-2. Pour cette période, la température moyenne calculée de la rivière Sainte-Anne-du-Nord est de 10,4 °C avec un maximum de 23,9 °C.

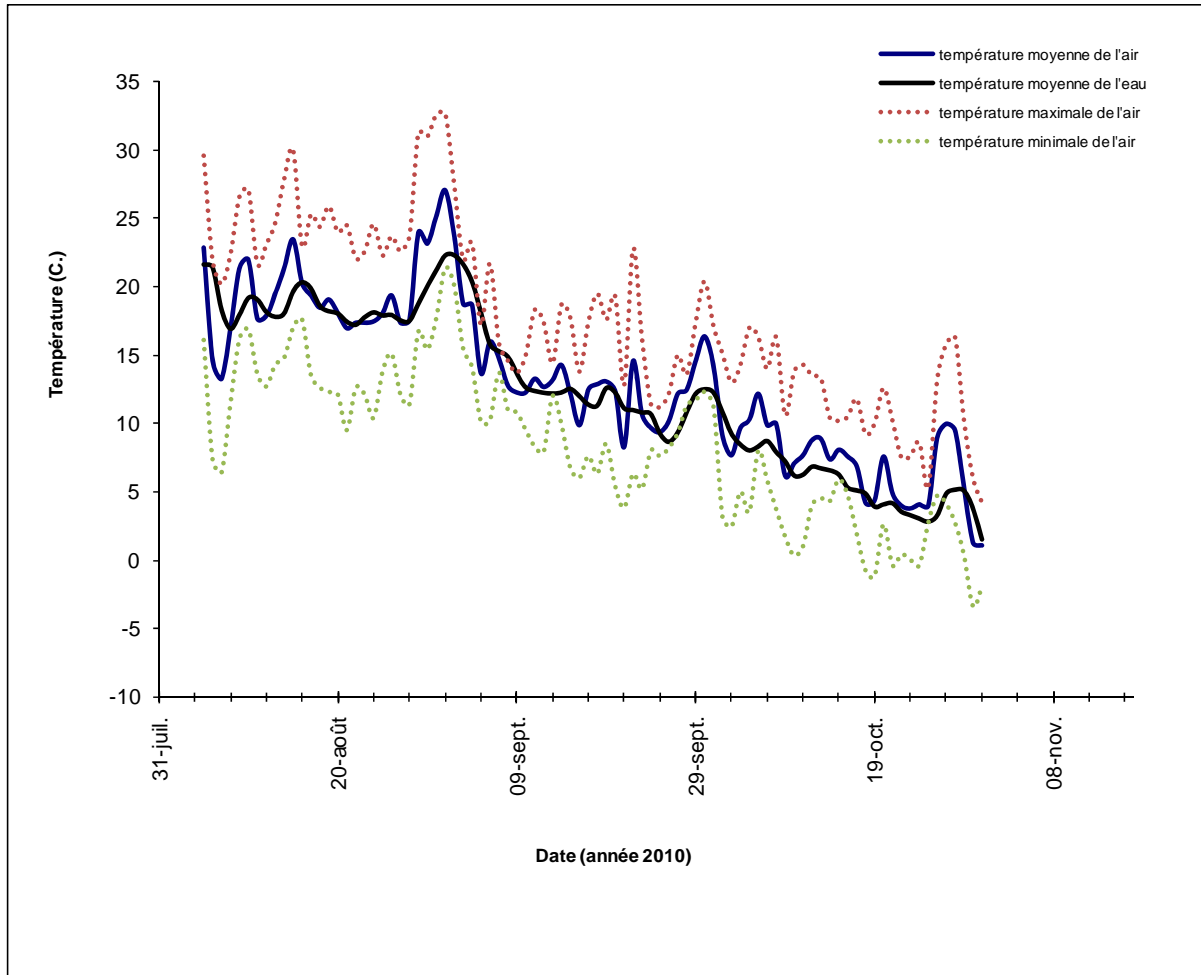


Figure 7-1 : Température de l'eau de la rivière Sainte-Anne-du-Nord et température de l'air de Cap-Tourmente, telles que mesurées du 5 août au 31 octobre 2010

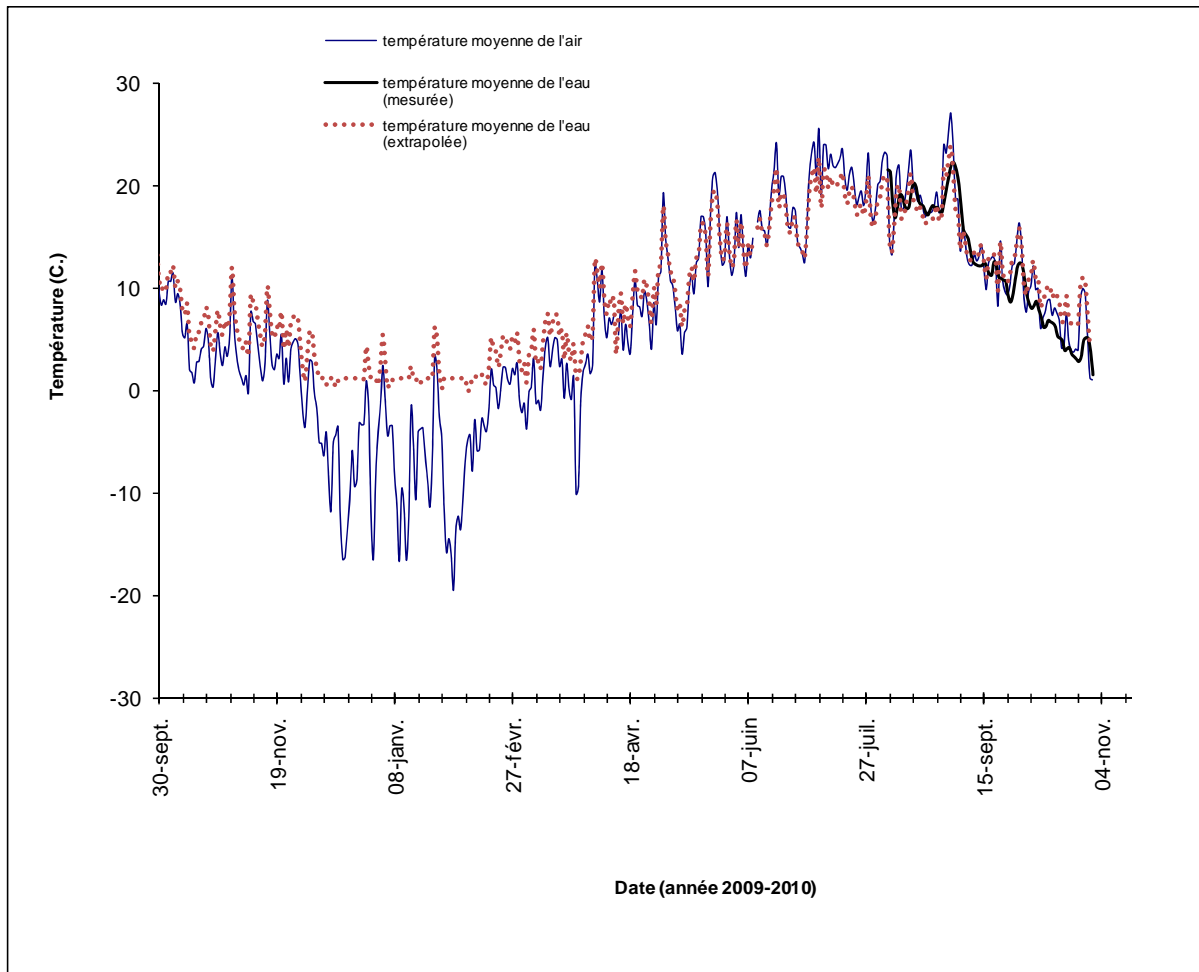


Figure 7-2 : Température de l'eau de la rivière Sainte-Anne-du-Nord extrapolée à partir de la température de l'air, pour la période du 30 septembre 2009 au 31 octobre 2010

7.3.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

7.3.2.1 Qualité de l'eau

La construction des batardeaux prévus pour l'aménagement de la prise d'eau, du déversoir et du canal de fuite sera réalisée à l'aide de matériaux granulaires exempts de particules fines et recouverts d'une géomembrane permettant d'assurer l'étanchéité des ouvrages temporaires. Malgré cela, leur mise en place et leur retrait pourraient occasionner la mise en suspension de particules fines dans l'eau de la rivière.

Durant la construction des ouvrages, les travaux d'excavation vont nécessiter le pompage des eaux de fosses, des eaux de pluie et des eaux de ruissellement afin de maintenir les enceintes de travail au sec. Cette activité aura potentiellement pour effet de modifier de manière temporaire les valeurs de certains paramètres de qualité de l'eau comme la transparence, la turbidité, les matières en suspension (MES) et la conductivité.

De plus, l'utilisation de la machinerie et le passage des véhicules lourds, ainsi que les travaux de terrassement, disséminés dans la zone des travaux, vont occasionner le ruissellement des eaux de surface sur les superficies dénudées. Aussi, la circulation de la machinerie en bordure de la rivière et les risques de déversement accidentels de contaminants risquent d'occasionner des dommages aux rives et à la qualité de l'eau.

Afin de capter les matières en suspension et de respecter les critères de rejets en milieu naturel, les eaux de pompage seront dirigées vers un bassin de sédimentation avant d'être retournées à la rivière. L'application des mesures d'atténuation suivantes permettra de réduire les impacts prévus sur la qualité de l'eau de la rivière :

- traiter, à l'aide de bassins de sédimentation, les eaux de pompage et de ruissellement provenant des activités de construction avant leur rejet dans le réseau hydrographique de façon à ne pas altérer la qualité de l'eau;
- utiliser, lors de la mise en place des batardeaux, des matériaux granulaires exempts de particules fines;
- effectuer une surveillance de la qualité de l'eau au cours des périodes d'installation et de démantèlement des batardeaux et au cours des périodes de pompage des eaux d'excavation;
- ne pas rejeter d'eau de lavage des équipements utilisés pour le bétonnage dans un plan d'eau ou à moins de 30 m des rives;
- respecter les critères de rejet en huile et graisse pour les matières en suspension (Critères de qualité d'eau de surface du Québec, MDDEP);
- restreindre la circulation de la machinerie et des véhicules aux zones de travail et aux aires de circulation prévues à cette fin;
- interdire le passage à gué des véhicules et engins de chantier;
- nettoyer les équipements qui pourraient entrer en contact avec le plan d'eau;
- orienter les eaux de ruissellement et de drainage vers des zones de végétation de façon à favoriser leur filtration naturelle et la rétention des particules fines;
- faire usage de barrières à sédiments, de bottes de paille, ou de tout autre système pour retenir les particules de sol présentes dans l'eau de ruissellement; les barrières à sédiments seront entretenues périodiquement afin d'enlever les matériaux accumulés et d'assurer leur efficacité;
- stabiliser le plus rapidement possible les sols susceptibles d'érosion dans les aires de travaux, à l'aide de paillis ou de tout autre système, afin d'éviter la mise en suspension de particules fines dans le milieu aquatique;
- recouvrir le fond des fossés de drainage des chemins d'accès à l'aide de matériaux granulaires pour réduire l'action érosive de l'eau;

- restaurer le profil des pentes et les stabiliser au besoin et prévoir l'ensemencement des pentes sensibles à l'érosion à la fin des travaux;
- mettre en tas les déchets ligneux à long terme à une distance d'au moins 30 m des rives d'un plan d'eau;
- entreposer les matériaux fins ou friables (argile, sable, béton) à plus de 30 m des rives d'un plan d'eau, à moins qu'ils ne soient entourés de barrières à sédiments, afin d'éviter leur lessivage;
- disposer en tout temps d'une trousse d'urgence en cas de déversement accidentel de produits pétroliers, contenant une quantité suffisante de produits absorbants; la trousse devra être facilement accessible à proximité des travaux pour une intervention rapide;
- avoir à disposition des bacs de récupération amovibles pour les appareils et équipements stationnaires (génératrices, compresseurs, etc.) afin de récupérer toute fuite éventuelle de carburant ou de lubrifiant;
- effectuer le plein d'essence et la vérification mécanique du matériel roulant à une distance d'au moins 30 m des rives d'un plan d'eau;
- disposer des huiles, produits chimiques, déchets et rebuts durant les travaux selon les lois et règlements en vigueur;
- mettre en place un système de prévention et d'intervention en cas de déversement accidentel et bien identifier les personnes et les autorités responsables, ainsi que la procédure à suivre en cas d'urgence environnementale.

L'application de ces mesures d'atténuation permettra de minimiser les impacts prévus sur la qualité de l'eau durant les travaux de construction. L'impact résiduel sur la qualité de l'eau sera de faible étendue et de courte durée. La présence d'un fort débit dans la rivière par rapport au volume d'eau traitée rejetée contribuera à limiter l'intensité de l'impact en raison de la dilution rapide des eaux. À noter que la zone des travaux la plus en aval (centrale et canal de fuite) est située à près de 2 km en amont de la prise d'eau de la station de ski du mont Sainte-Anne (PK 3,75) et à 2,5 km en amont de celle de la ville de Beaupré (PK 3), de telle sorte que la majorité des matières en suspension qui pourraient être engendrées par les travaux de construction auront le temps de sédimenter dans la rivière avant d'atteindre ces prises d'eau.

Mentionnons également que la mise en place d'un programme de surveillance environnementale des travaux permettra d'assurer l'efficacité des mesures d'atténuation proposées (voir section 11).

7.3.2.2 Régime thermique

En période de construction, aucune modification des conditions de température n'est prévue par rapport aux conditions actuelles étant donné que les travaux n'occasionneront aucune modification du régime hydrologique.

7.3.2.3 Qualité de l'air

La qualité de l'air est susceptible d'être affectée au cours des différentes étapes de construction du projet.

Les principales sources d'impact sur la qualité de l'air sont associées au transport et à la circulation de la machinerie lors de la construction des chemins d'accès et des différents ouvrages. Les principales nuisances sont liées au rejet de polluants atmosphériques par les véhicules et à la production de particules de poussière.

L'application de mesures d'atténuation courantes telles que le respect de la réglementation en vigueur en matière de diffusion de contaminants dans l'environnement, le respect du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*, l'utilisation d'abat-poussière certifiés par le Bureau de normalisation du Québec, le respect de la réglementation applicable en matière d'élimination des débris ligneux et l'utilisation de carrières et de bancs d'emprunt existants pour lesquels des autorisations ont été obtenues, devrait se traduire par une faible perturbation de la composante de la qualité de l'air lors de l'exécution des travaux. La durée de cet impact est courte et son étendue spatiale est ponctuelle.

De façon générale, la réalisation du projet n'aura pas d'impacts significatifs sur la qualité de l'air car les aires de travail ne sont pas localisées à proximité de zones habitées. Par ailleurs, les aires de travail et les chemins d'accès sont suffisamment éloignés des secteurs utilisés intensivement à des fins récréatives (infrastructures du Canyon Sainte-Anne) pour éviter des désagréments aux utilisateurs liés au rejet de polluants atmosphériques ou de poussières.

7.3.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

7.3.3.1 Qualité de l'eau

Compte tenu que les pentes de la rivière sont abruptes et que le niveau d'eau du bief amont sera maintenu à la cote d'exploitation de 100 m, l'engorgement des superficies terrestres sera minime (0,6 ha). Ainsi, aucune augmentation significative de la teneur en éléments nutritifs (comme le phosphore) causée par le lessivage des sols n'est prévue. De plus, le taux de renouvellement très élevé de la rivière Sainte-Anne-du-Nord contribue également à annihiler cet effet potentiel.

Comme le projet ne modifie pas les débits qui s'écouleront dans la rivière (à l'exception du bief intermédiaire), les autres paramètres physico-chimiques ne subiront pas non plus de modification significative en phase d'exploitation.

Par ailleurs, dès la conception du projet, le promoteur s'est assuré d'intégrer tous les équipements requis pour garantir une protection efficace de la qualité de l'eau de la rivière. À cette fin, les équipements suivants seront mis en place :

- bassins de rétention reliés à un séparateur eau-huile sous les transformateurs du poste de départ;
- équipements sanitaires dans la centrale reliés à un réservoir étanche vidangé au besoin.

Avec la mise en place de ces équipements, aucune modification de la qualité de l'eau découlant des installations de la centrale et du poste n'est prévue pendant la phase d'exploitation.

7.3.3.2 Régime thermique

Étant donné le faible ennoiment prévu dans le bief amont (0,6 ha), l'exploitation de la centrale n'aura pas d'incidence sur la température pouvant être observée à la sortie des turbines puisque le régime thermique demeurera inchangé au niveau de la prise d'eau. En effet, aucune stratification thermique n'est prévue dans le bief amont car le temps de séjour de l'eau dans ce secteur en conditions d'exploitation demeurera presque inchangé en comparaison des conditions actuelles. Il est d'ailleurs reconnu que les barrages au fil de l'eau n'ont pratiquement aucune incidence sur le régime thermique (Association canadienne de l'électricité, 2001).

La température de l'eau ne sera pas non plus affectée dans le bief intermédiaire étant donné la faible longueur de ce tronçon (environ 575 m) et le type de faciès d'écoulement rencontré (cascades et chutes principalement). Un débit réservé de 0,8 m³/s sera maintenu en tout temps dans le bief intermédiaire (voir section 7.6.3.2). Ce débit réservé permettra d'assurer un taux de renouvellement suffisamment rapide pour éviter un réchauffement significatif de l'eau et une diminution des concentrations en oxygène dissous dans ce secteur.

En résumé, aucune modification du régime thermique n'est anticipée en phase d'exploitation dans les biefs aval, intermédiaire et amont de la rivière Sainte-Anne-du-Nord en raison du taux élevé de renouvellement des eaux.

7.3.3.3 Qualité de l'air

En phase d'exploitation, aucune modification de la qualité de l'air n'est prévue.

7.4 Végétation terrestre

7.4.1 Conditions actuelles

Les éléments du milieu forestier compris dans la zone d'influence du projet ont été décrits à partir des données numériques du *Système d'information écoforestière* (SIEF) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). Le SIEF assure l'intégration, la gestion et la diffusion d'un vaste ensemble de données forestières, écologiques et territoriales. Datant de 1998, ces données sont issues du troisième programme d'inventaire écoforestier du territoire québécois.

La végétation de la zone d'influence a également été caractérisée grâce à des inventaires réalisés à l'été 2010. Ces relevés de terrain ont permis d'obtenir des informations sur la composition en espèces des communautés végétales en présence et de valider les occurrences possibles de plantes vasculaires menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées pour ce territoire. Au total, 12 stations ont été inventoriées à l'intérieur de la zone d'étude restreinte (stations VT1 à VT12, voir carte 4, annexe N). Ces stations ont été choisies en fonction de leur représentativité des secteurs qui sont susceptibles d'être les plus affectés par les futurs travaux.

7.4.1.1 Contexte général

Selon le système hiérarchique de classification du MRNF (2003), la zone d'étude se situe dans la zone de végétation tempérée nordique, plus précisément dans la sous-zone de la forêt décidue, dans le domaine de l'érablière à tilleul, sous-domaine de l'est. La zone d'étude est cependant très près du domaine de la sapinière à bouleau jaune, dans la sous-zone de la forêt mélangée. Cette proximité laisse croire que les types de végétation rencontrés seront soit d'un domaine, soit de l'autre, selon les conditions locales.

Le domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul comporte une flore diversifiée, mais plusieurs espèces y atteignent la limite septentrionale de leur aire de distribution. Dans les milieux qui leur sont favorables, le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*), le frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*), l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*) et le noyer cendré (*Juglans cinerea*) accompagnent l'érable à sucre (*Acer saccharum*). La distribution des chênaies rouges et les précipitations permettent de distinguer deux sous-domaines : l'un dans l'ouest, qui est plus sec, l'autre dans l'est, où les précipitations sont plus abondantes (MRNF, 2003).

Le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune est un écotone, c'est-à-dire une zone de transition entre la zone tempérée nordique, à laquelle il appartient, et la zone boréale. Les sites mésiques⁴ y sont occupés par des peuplements mélangés de bouleaux jaunes (*Betula alleghaniensis*) et de résineux, comme le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'épinette blanche (*Picea glauca*) et le thuya (*Thuja occidentalis*). L'érable à sucre y croît à la limite septentrionale de son aire de distribution. L'abondance du bouleau jaune et des pinèdes, qui diminue d'ouest en est, permet de distinguer deux sous-domaines : celui de

⁴ Les sites mésiques présentent des conditions d'humidité moyennes pour un climat donné.

l'ouest est caractérisé par l'omniprésence des bétulaies jaunes à sapins sur les sites mésiques et celui de l'est, par les sapinières à bouleau jaune (MRNF, 2003).

7.4.1.2 Milieux forestiers de la zone d'étude restreinte

On trouve 267,1 ha de milieux forestiers dans la zone d'étude restreinte. La rivière Sainte-Anne-du-Nord occupe 11,9 ha de la superficie totale (279,0 ha).

Les polygones de milieux terrestres occupant la zone d'étude restreinte sont décrits au tableau 7-5. Ces données sont tirées de la carte écoforestière du 3^e décennal de la région ou sont issues de la photo-interprétation en l'absence de données sur la carte écoforestière. Certaines superficies ont été ajustées en fonction de la localisation de la ligne des hautes eaux (LHE) de la rivière Sainte-Anne-du-Nord.

Tableau 7-5 : Principaux éléments du milieu terrestre présents dans la zone d'étude restreinte

Type de milieu (essence dominante)	Pureté du peuplement	Superficie (ha)	Proportion (%)
Peuplements forestiers			
- Érablières	Feuillus	66,2	24,8
- Peupleraies	Feuillus	36,5	13,7
- Feuillus tolérants	Mixte	17,2	6,4
- Bétulaies blanches	Mixte	11,0	4,1
- Sapinières	Mixte	14,0	5,2
- Pinèdes blanches	Mixte	1,1	0,4
- Bétulaies jaunes	Mixte	3,6	1,3
- Feuillus indéterminés	Mixte	4,3	1,6
- Résineux indéterminés	Mixte	0,1	0,04
- Sous-total	-	154,0	57,7
Terrain non forestier			
- Emprise de ligne de transport d'énergie (avec végétation)	-	25,7	9,6
- Autres (carrière/sablière et autres milieux anthropiques)	-	87,4	32,7
- Sous-total		113,1	42,3
Total (milieu terrestre)	-	267,1	100,0

On trouve majoritairement des peuplements feuillus purs dans la zone d'étude restreinte, soit 102,7 ha (38,5 %), composés d'érablières (24,8 %) et de peupleraies (13,7 %). Les peuplements feuillus mixtes comprennent les feuillus tolérants (6,4 %), les bétulaies blanches (4,1 %), les feuillus indéterminés (1,6 %) ou les bétulaies jaunes (1,3 %).

La majorité des relevés de végétation effectués au terrain l'ont été à l'intérieur de peuplements feuillus (stations VT1 à VT7, VT9 et VT12, tableau 7-6). Par ordre d'importance, l'érable à sucre, la pruche du Canada, le bouleau jaune, le hêtre à grandes feuilles et le peuplier à grandes dents ont été les espèces arborescentes ou arbustives les plus abondantes, du moins aux sites des inventaires. Les espèces herbacées identifiées sont typiques de ces types de peuplements (ex. : dryoptéride spinuleuse, clintonie boréale, polystic faux-acrostic, etc.).

Les peuplements résineux mixtes (sapinières, pinèdes blanches, résineux indéterminés) représentent quant à eux 15,2 ha, soit 5,6 % des milieux terrestres de la zone d'étude restreinte. Les espèces résineuses les plus souvent rencontrées dans ces peuplements lors des inventaires ont été le pin blanc, l'épinette blanche et le sapin baumier (stations V10 et V11, tableau 7-6).

Enfin, les terrains non forestiers représentent tout de même 42,3 % des superficies de milieux terrestres (113,1 ha). De ce nombre, on compte 32,7 % de milieux anthropiques dominés par la carrière/sablière, de même que 9,6 % de friches arbustives (cerisier de Pennsylvanie, vinaigriers, saules, etc.) occupant le terrain sous la ligne de transport d'énergie (station VT8, tableau 7-6).

7.4.1.3 Écosystèmes forestiers exceptionnels

La zone d'étude élargie n'inclut aucun écosystème forestier exceptionnel (forêt rare, forêt ancienne, forêt « refuge »), tel que défini par le MRNF (Louis Madore, comm. pers. 10 septembre 2010).

7.4.1.4 Végétation à statut précaire

Une demande d'informations a été adressée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) concernant la présence d'espèces floristiques à statut précaire pour les milieux terrestres de la zone d'étude élargie.

Les informations du CDPNQ révèlent l'absence de plantes menacées typiques des milieux terrestres (Lucie Gosselin, MDDEP, comm. pers., 28 juillet 2010, annexe J), ce qui a été confirmé lors de nos inventaires puisque aucune espèce à statut précaire n'a été identifiée.

Tableau 7-6 : Végétation des peuplements terrestres de la zone d'étude restreinte

Taxons		Stations d'inventaire de la végétation											
		VT1	VT2	VT3	VT4	VT5	VT6	VT7	VT8	VT9	VT10	VT11	VT12
		Abondance-dominance (Braun-Blanquet)											
Strate arborescente		5	4	5	3	4	5	5	-	5	5	5	5
Nom latin	Nom français	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Abies balsamea</i>	Sapin baumier	1	-	-	-	-	-	-	-	--	-	-	-
<i>Acer pensylvanicum</i>	Érable de Pennsylvanie	-	1	-	-	-	1	1	-	-	1	+	-
<i>Acer saccharum</i>	Érable à sucre	1	-	1	-	-	2	2	-	2	-	-	4
<i>Betula alleghaniensis</i>	Bouleau jaune	2	2	-	-	2	2	-	-	-	1	-	1
<i>Betula papyrifera</i>	Bouleau blanc	-	-	-	2	-	2	-	-	-	+	-	-
<i>Fagus grandifolia</i>	Hêtre à grandes feuilles	-	-	4	-	-	-	3	-	+	2	-	-
<i>Fraxinus americana</i>	Frêne d'Amérique	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Picea glauca</i>	Épinette blanche	-	2	+	1	1	-	-	-	-	2	2	-
<i>Pinus strobus</i>	Pin blanc	-	-	-	-	2	-	-	-	1	3	1	-
<i>Populus grandidentata</i>	Peuplier à grandes dents	-	-	-	-	+	-	3	-	4	-	-	-
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuya occidental	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Tsuga canadensis</i>	Pruche du Canada	4	3	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-
Strate arbustive		1	1	2	4	+	2	2	4	2	3	+	3
Nom latin	Nom français	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Abies balsamea</i>	Sapin baumier	1	-	+	1	-	-	-	-	1	3	+	-
<i>Acer pensylvanicum</i>	Érable de Pennsylvanie	-	-	-	3	-	1	-	-	2	-	+	-
<i>Acer rubrum</i>	Érable rouge	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer saccharum</i>	Érable à sucre	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
<i>Acer spicatum</i>	Érable à épis	+	-	2	+	-	+	-	1	-	-	-	-
<i>Betula alleghaniensis</i>	Bouleau jaune	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Betula papyrifera</i>	Bouleau blanc	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diervilla lonicera</i>	Diereville chèvrefeuille	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Fagus grandifolia</i>	Hêtre à grandes feuilles	-	-	3	+	-	-	1	-	+	1	-	-
<i>Picea glauca</i>	Épinette blanche	-	-	+	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Populus tremuloides</i>	Peuplier faux-tremble	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Prunus pensylvanica</i>	Cerisier de Pennsylvanie	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Rhus typhina</i>	Sumac vinaigrier	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Salix spp.</i>	Saule sp.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-

Tableau 7-6 : Végétation des peuplements terrestres de la zone d'étude restreinte (suite)

Taxons		Stations d'inventaire de la végétation											
		VT1	VT2	VT3	VT4	VT5	VT6	VT7	VT8	VT9	VT10	VT11	VT12
		Abondance-dominance (Braun-Blanquet)											
Strate herbacée		1	+	2	1	-	4	+	5	2	1	+	3
Nom latin	Nom français	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuya occidental	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	1
<i>Tsuga canadensis</i>	Pruche du Canada	1	+	+	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	Airelle fausse-myrtille	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viburnum alnifolium</i>	Viorne à feuilles d'aulne	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aralia nudicaulis</i>	Aralie à tige nue	-	-	+	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Arisaema triphyllum</i>	Ariséma à trois feuilles	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aster acuminatus</i>	Aster acuminé	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campanula rotundifolia</i>	Campanule à feuilles rondes	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caulophyllum thalictroides</i>	Caulophylle faux-pigamon	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Circaea alpina</i>	Circée alpine	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clintonia borealis</i>	Clintonie boréale	-	-	1	-	-	-	-	-	1	+	+	-
<i>Cornus canadensis</i>	Cornouiller du Canada	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptogramma stelleri</i>	Cryptogramme de Steller	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cystopteris bulbifera</i>	Cystoptère bulbifère	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cypripedium acaule</i>	Cypripède acaule	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dennstaedtia punctilobula</i>	Dennstaedtie à lobules ponctués	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Dryopteris spinulosa</i>	Dryoptère spinuleuse	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1
<i>Epilobium angustifolium</i>	Épilobe à feuilles étroites	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Epipactis helleborine</i>	Épipactis petit-hellébore	+	-	-	-	-	1	-	-	-	+	-	-
<i>Equisetum scirpoides</i>	Prêle faux-scirpe	+	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca rubra</i>	Fétuque rouge	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Galéopside à tige carrée	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Gallium sp.</i>	Gaillet sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gaultheria procumbens</i>	Gaulthérie couchée	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 7-6 : Végétation des peuplements terrestres de la zone d'étude restreinte (suite)

Taxons		Stations d'inventaire de la végétation											
		VT1	VT2	VT3	VT4	VT5	VT6	VT7	VT8	VT9	VT10	VT11	VT12
		Abondance-dominance (Braun-Blanquet)											
Strate herbacée		1	+	2	1	-	4	+	5	2	1	+	3
<i>Hieracium vulgatum</i>	Épervière vulgaire	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Impatiens capensis</i>	Impatiente du Cap	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linnaea borealis</i>	Linnée boréale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lycopodium obscurum</i>	Lycopode foncé	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Maianthemum canadense</i>	Maïanthème du Canada	-	-	+	+	-	-	+	-	+	1	-	1
<i>Medeola virginiana</i>	Médéole de Virginie	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Osmunda cinnamomea</i>	Osmonde cannelle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Poa palustris</i>	Pâturin palustre	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Polygonum cilinode</i>	Renouée à nœuds ciliés	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Polypodium virginianum</i>	Polypode de Virginie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Polystichum acrostichoides</i>	Polystic faux-acrostic	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Prenanthes altissima</i>	Prenanthe élevée	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pteridium aquilinum</i>	Ptéridium des aigles	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	+	-
<i>Ribes lacustre</i>	Gadellier lacustre	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus idaeus</i>	Framboisier sauvage	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Rubus pubescens</i>	Ronce pubescente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Rumex acetosella</i>	Rumex petite-oseille	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Smilacina racemosa</i>	Smilacine à grappes	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Solidago graminifolia</i>	Verge d'or graminifoliée	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Streptopus roseus</i>	Streptope rose	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thelypteris phegopteris</i>	Thélyptère fougère-du-hêtre	+	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Trientalis borealis</i>	Trientale boréale	-	-	+	-	-	-	+	-	1	1	-	-
<i>Trillium erectum</i>	Trille dressé	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1

7.4.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Au cours des travaux de construction, les principales sources d'impact sur la végétation terrestre seront le déboisement des superficies destinées aux infrastructures temporaires et permanentes (zone des travaux) et la circulation des engins de chantier. Pour les raisons évoquées à la section 2.5.3, aucun déboisement n'est prévu avant la mise en eau en bordure du bief amont, à l'intérieur de la cote d'exploitation de 100 m. L'impact sur la végétation terrestre en bordure du bief amont se limite donc à la phase d'exploitation.

Selon les plans, les surfaces déboisées totaliseront 2,3 ha (soit 0,9 ha pour les emprises temporaires et 1,4 ha pour les emprises permanentes). Ces superficies affecteront principalement des peuplements d'éraiblières (66 %) et de feuillus tolérants (28 %). Dans une moindre mesure, les sapinières (4 %) et les bétulaies jaunes (2 %) seront aussi touchées.

En ce qui a trait aux peuplements forestiers exceptionnels et aux espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées, compte tenu qu'aucune de ces composantes n'a été répertoriée dans la zone d'influence en milieu terrestre, les travaux de construction des chemins d'accès et des différents ouvrages ne seront la source d'aucun impact sur ceux-ci.

L'impact du déboisement et des autres activités de construction sur la végétation terrestre sera atténué par les mesures suivantes :

- Délimiter clairement les aires de déboisement à l'aide de repères avant d'entreprendre l'abattage des arbres, des arbustes et des broussailles. L'abattage doit se faire de façon à ne pas endommager la lisière de la forêt. Éviter la chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement ou vers un cours d'eau.
- Limiter les travaux de déboisement au strict nécessaire pour l'aménagement des accès et des aires de travail. L'abattage des arbres matures (> 40 ans) devrait être limité le plus possible.
- Limiter le déplacement de la machinerie aux aires de travail spécifiées.
- Les véhicules requis pour la réalisation des travaux doivent être choisis en tenant compte des particularités du milieu (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) de façon à limiter l'impact sur le sol et sur la végétation.
- L'empilement et le traitement des débris ligneux seront effectués selon les pratiques courantes et selon les règlements applicables. Ils seront incinérés dans un lieu sécuritaire ou éliminés dans un site autorisé.
- À la fin des travaux de construction, procéder à la remise en état et au reboisement des aires où se trouvaient les infrastructures temporaires.

7.4.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Pendant la phase d'exploitation, la mise en eau du bief amont à la cote de 100 m entraînera l'enneigement de 0,6 ha de végétation terrestre. Cette perte de superficie consiste essentiellement en une bande de largeur décroissante en se dirigeant vers l'amont, et mesurant au plus 25 m près du déversoir. Les peuplements forestiers touchés sont à 100 % composés de forêts mixtes à feuillus tolérants, bouleaux à papier et sapins baumiers. De plus, la stabilisation du niveau d'eau à la cote d'exploitation de 100 m entraînera la mortalité progressive des arbres situés en bordure du bief amont, jusqu'aux environs de la cote 100,25 m, en raison de l'enneigement de leurs racines. La végétation arborescente et arbustive sera laissée sur place dans la zone ennoyée et pourra servir aux poissons en tant qu'habitats de repos, d'abris et d'alimentation.

Autrement, seules les activités d'entretien des emprises permanentes auront des impacts sur la végétation en phase d'exploitation. Des débroussailleuses mécaniques à l'épaule seront utilisées pour l'entretien, ce qui minimise ces impacts.

Durant la phase d'exploitation, il est proposé, à titre de mesure d'atténuation, de limiter les travaux d'entretien aux secteurs où la croissance de la végétation peut nuire aux équipements électriques. Les débris ligneux seront incinérés dans un lieu sécuritaire ou éliminés dans un site autorisé.

7.4.4 Évaluation de l'impact résiduel

Pour l'évaluation des impacts, une valeur faible a été attribuée à la composante de la végétation terrestre. Compte tenu des superficies restreintes qui seront déboisées et ennoyées, de l'omniprésence de la forêt dans la région et de l'absence de peuplements forestiers exceptionnels dans la zone d'influence, l'intensité de l'impact est jugée faible. De plus, la durée de l'impact est longue puisque le déboisement et l'enneigement des habitats terrestres présentent un caractère permanent. Par ailleurs, l'étendue spatiale de l'impact est locale puisque le projet n'affectera qu'une superficie limitée à l'intérieur de la zone d'influence. Il en résulte ainsi un impact résiduel d'importance faible après l'application des mesures d'atténuation décrites précédemment.

7.5 Milieux humides

7.5.1 Conditions actuelles⁵

La végétation des milieux humides de la rivière Sainte-Anne-du-Nord a été inventoriée à l'été 2010 le long de transects perpendiculaires au lit de la rivière. Les secteurs inventoriés sont, dans la zone d'étude restreinte, le bief amont, le bief intermédiaire (secteur amont) et le bief aval. Au total, sept stations ont été inventoriées en bordure de la rivière (stations VH1 à VH7, voir carte 4, Annexe N).

De plus, les milieux humides situés dans les terres, dans la partie de la zone d'étude restreinte touchée par les futurs aménagements, ont aussi été identifiés sur le terrain. La végétation de ces milieux humides a été inventoriée dans une station d'échantillonnage de 20 m de rayon représentative du milieu (station VH8).

La ligne des hautes eaux (LHE) en bordure de la rivière Sainte-Anne-du-Nord et des autres milieux humides a été relevée⁶ selon les indices physiques et botaniques indiqués par la méthode botanique simplifiée du MDDEP (2007). Les limites inférieures des milieux humides de la rivière ont été délimitées par photo-interprétation avec comme appui les largeurs mesurées au site des transects.

Dans le littoral de la rivière Sainte-Anne-du-Nord, aucun herbier aquatique n'est présent dans les biefs amont, intermédiaire et aval en raison du substrat grossier et des importantes vitesses de courant observées. Les milieux humides sont clairsemés et restreints aux bandes riveraines ou aux îles marécageuses qui peuvent atteindre en moyenne de 6 à 25 m de largeur. Ce constat tient compte du fait que les précipitations ont été peu abondantes à l'hiver 2009-2010 et à l'été 2010. Les débits de la rivière ont d'ailleurs atteint un creux historique au cours de l'été 2010 (selon les données de débits enregistrées par le CEHQ à la station 051001 de la rivière Montmorency). Cela laisse supposer que les marécages observés en 2010 ont atteint une largeur plus importante que d'habitude. En effet, certaines plantes ont probablement colonisé les parties les plus basses qui auraient été normalement en eau à l'étiage lors de débits estivaux plus élevés.

Au total, huit milieux humides ont été caractérisés en bordure de la rivière à l'intérieur de la zone d'étude restreinte (MH1 à MH8, carte 4 à l'annexe N). En dehors du littoral de la rivière, un seul marécage est présent dans la zone d'étude restreinte (MH9).

⁵ Afin d'alléger le texte, les noms scientifiques des espèces végétales citées dans le texte qui suit se retrouvent dans le tableau correspondant listant les espèces rencontrées dans la zone d'étude. Pour les autres espèces citées, le nom français est accompagné du nom scientifique dans le texte.

⁶ Relevés faits à l'aide d'un DGPS à correction différentielle offrant une précision submétrique (modèle SxBlue II).

7.5.1.1 Milieux humides du bief amont

Dans le bief amont, les bandes arbustives marécageuses mesurent environ 10 m de largeur. Sur l'ensemble de ce bief, la superficie estimée des marécages est de 1,13 ha, répartie presque également le long des deux rives sur 1 456 m de longueur (carte 4 à l'annexe N et tableau 7-7).

Tableau 7-7 : Superficies des milieux humides du littoral de la rivière Sainte-Anne-du-Nord dans les différents biefs

Bief	Identifiant	Rive	Largeur moyenne (m)	Longueur (m)	Superficie (m ²)	Superficie (ha)
Amont	MH6 (partiel)	Droite	10	276	2 342	0,23
	MH7 (partiel)	Gauche	8	730	5 315	0,53
	MH8	Droite	10	450	3 644	0,36
Sous-total	-	-	-	1 456	11 301	1,13
Intermédiaire	MH5	Gauche	6	75	317	0,03
	MH6 (partiel)	Droite	10	127	791	0,08
	MH7 (partiel)	Gauche	8	48	313	0,03
Sous-total	-	-	-	250	1 421	0,14
Aval	MH1	Droite	7	45	245	0,02
	MH2	Île	25	185	4 519	0,45
	MH3	Gauche	8	290	2 362	0,24
	MH4	Île	10	15	99	0,01
Sous-total	-	-	-	535	7 225	0,72
Total	-	-	-	2 219	19 848	1,99

La végétation qui pousse dans les marécages se retrouve çà et là dans les zones de dépôts fins près de la LHE ou dans les anfractuosités parmi les rochers. Elle est composée de quelques tiges éparses d'aulne rugueux, de cornouiller stolonifère et de saules (photo 7-2). Ces arbustes sont accompagnés en faible abondance de quelques espèces herbacées, dont des carex, des graminées et des fougères. Au total, 13 espèces végétales ont été inventoriées le long des transects du bief amont (tableau 7-8).



Photo 7-2 : Marécage arbustif typique du bief amont (station VH5, 05-08-2010).

7.5.1.2 Milieux humides du bief intermédiaire

Les milieux humides du bief intermédiaire (en amont des chutes) sont à l'image de ce qu'on retrouve dans le bief amont. Sur les deux rives, une bande arbustive discontinue de saules, d'aulne rugueux et de cornouiller stolonifère pousse au travers des blocs (photo 7-3). Ces marécages peu denses s'étendent au total sur 250 m sur une largeur de 6 à 10 m. Au total, 0,14 ha de ces milieux humides riverains sont présents dans le bief intermédiaire (tableau 7-8).

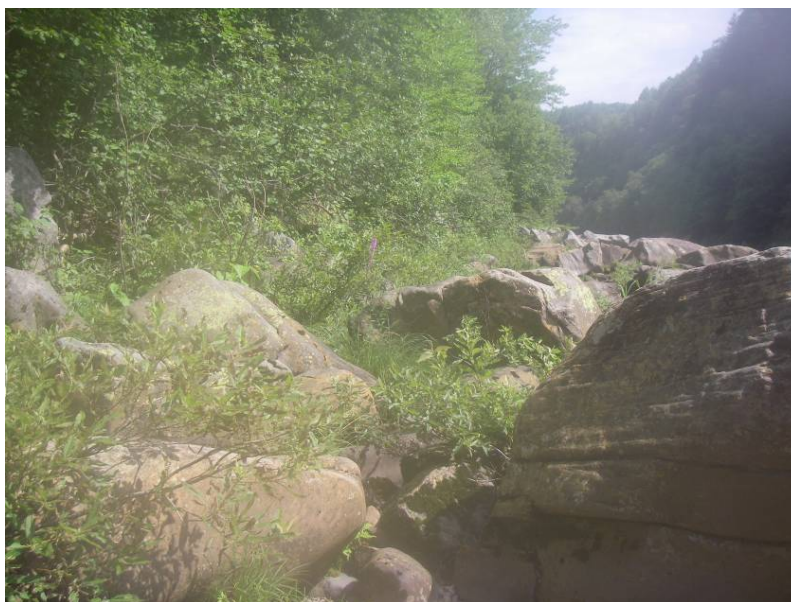


Photo 7-3 : Marécage arbustif typique du bief intermédiaire (station VH7, 05-08-2010)

Tableau 7-8 : Végétation des milieux humides de la zone d'étude restreinte

Taxons		Stations d'inventaire de la végétation (identifiant de milieu humide)							
		VH1 (MH7)	VH2 (MH3)	VH3 (MH2)	VH4 (MH7)	VH5 (MH7)	VH6 (MH8)	VH7 (MH6)	VH8 (MH9)
		Abondance-dominance (Braun-Blanquet)							
Strate arborescente		-	-	-	-	-	-	-	4
Nom latin	Nom français	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Acer rubrum</i>	Érable rouge	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Acer saccharum</i>	Érable à sucre	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Betula alleghaniensis</i>	Bouleau jaune	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Betula papyrifera</i>	Bouleau blanc	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Fraxinus pensylvanica</i>	Frêne de Pennsylvanie	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Picea glauca</i>	Épinette blanche	-	-	-	-	-	-	-	1
Strate arbustive		2	4	4	3	2	1	3	2
Nom latin	Nom français	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Acer pensylvanicum</i>	Érable de Pennsylvanie	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Acer rubrum</i>	Érable rouge	-	-	-	1	-	-	-	
<i>Acer spicatum</i>	Érable à épis	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Alnus rugosa</i>	Aulne rugueux	1	3	3	2	1	-	1	
<i>Cornus stolonifera</i>	Cornouiller stolonifère	1	-	-	2	1	-	1	+
<i>Fraxinus pensylvanica</i>	Frêne de Pennsylvanie	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Rosa sp.</i>	Rosier	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Salix lucida</i>	Saule luisant	-	-	3	-	1	-	-	-
<i>Salix rigida</i>	Saule rigide	1	-	1	-	+	1	2	-
<i>Spiraea latifolia</i>	Spirée à larges feuilles	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Viburnum alnifolium</i>	Viorne à feuilles d'aulne	-	-	-	-	-	-	-	+

Tableau 7-8 : Végétation des milieux humides de la zone d'étude restreinte (suite)

Taxons		Stations d'inventaire de la végétation (identifiant de milieu humide)							
		VH1 (MH7)	VH2 (MH3)	VH3 (MH2)	VH4 (MH7)	VH5 (MH7)	VH6 (MH8)	VH7 (MH6)	VH8 (MH9)
		Abondance-dominance (Braun-Blanquet)							
Strate herbacée		2	4	2	3	1	1	3	4
Nom latin	Nom français	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apocynum cannabinum</i>	Apocyn chanvrin	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aster sp.</i>	Aster sp.	1	1	1	1	-	-	-	-
<i>Aster umbellatus</i>	Aster à ombelles	-	-	-	1	-	+	+	-
<i>Athyrium filix-femina</i>	Athyrium fougère-femelle	-	-	-	1	+	-	-	-
<i>Brachyelytrum erectum</i>	Brachyélytrum dressé	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>Bromus ciliatus</i>	Brome cilié	2	-	-	-	-	+	+	-
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostide du Canada	-	-	-	-	+	-	2	-
<i>Carex intumescens</i>	Carex gonflé	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Carex sp.</i>	Carex	1	1	-	-	+	1	1	-
<i>Eupatorium maculatum</i>	Eupatoire maculée	1	-	1	+	-	-	-	-
<i>Gallium sp.</i>	Gaillet sp.	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Hieracium vulgatum</i>	Épervière vulgaire	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>Juncus filiformis</i>	Jonc filiforme	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythrum salicaire	-	-	1	-	+	-	+	-
<i>Onoclea sensibilis</i>	Onoclée sensible	-	-	-	-	-	-	1	3
<i>Osmunda cinnamomea</i>	Osmonde cannelle	2	-	-	-	-	-	-	+
<i>Osmunda claytoniana</i>	Osmonde de Clayton	-	-	-	2	+	-	-	-
<i>Oxalis montana</i>	Oxalide de montagne	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Panicum sp.</i>	Panic	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	Phalaris roseau	-	3	2	-	-	-	-	-
<i>Prunella vulgaris</i>	Prunelle vulgaire	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus pubescens</i>	Ronce pubescente	2	-	-	1	+	-	-	1
<i>Solidago graminifolia</i>	Verge d'or graminifoliée	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Solidago hispida</i>	Verge-d'or hispide	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thalictrum pubescens</i>	Pigamon pubescent	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Thelypteris phegopteris</i>	Thélyptère fougère-du-hêtre	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Trillium erectum</i>	Trille dressé	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Tussilago farfara</i>	Tussilage	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Veratrum viride</i>	Vérâtre vert	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Vitis riparia</i>	Vigne de rivage	-	2	-	-	-	-	-	-

Les inventaires botaniques réalisés sur les transects VH1 et VH7 révèlent une strate herbacée plus diversifiée que dans le bief amont (20 espèces herbacées identifiées). Citons l'osmonde cannelle, l'osmonde de Clayton, la ronce pubescente, la calamagrostide du Canada, le brome cilié, l'onoclée sensible, les carex et l'apocyn chanvrin (tableau 7-8).

7.5.1.3 Milieux humides du bief aval

Les milieux humides du bief aval sont similaires à ceux des biefs intermédiaire et amont par leur structure générale (marécage arbustif), à la différence qu'ils sont généralement plus denses puisqu'ils reposent sur une plus grande quantité d'alluvions fins. De plus, ils sont concentrés sur les îles (photo 7-4). En effet, près de 65% des superficies de milieux humides du bief aval se retrouvent sur les îles MH2 et MH4 (carte 4 à l'annexe N). Quant aux bandes riveraines, elles font de 7 à 8 m de largeur sur une longueur de 335 m, dont 290 m en rive gauche puisque la rive droite est composée d'importantes parois rocheuses. Pour tout le bief aval, les marécages couvrent 0,72 ha.

Parmi les 13 espèces identifiées au site des transects du bief aval, les plus communes sont l'aulne rugueux, les saules (saule luisant et saule rigide), le phalaris roseau, le tussilage et la vigne de rivage (tableau 7-8).



Photo 7-4 : Marécage arbustif typique du bief aval (station VH3, 03-08-2010)

7.5.1.4 Milieux humides forestiers

Un seul milieu humide forestier a été identifié dans la zone d'étude restreinte, soit à l'est de l'aire de jeux du Canyon Sainte-Anne. Il s'agit d'un marécage arborescent à frêne de Pennsylvanie et à érable rouge de 0,05 ha situé dans une dépression linéaire (MH9, carte 4). Sa strate herbacée est dominée par le vérâtre vert, l'onoclée sensible et la ronce pubescente (tableau 7-8 et photo 7-5).

Ce milieu humide n'est en lien hydrologique avec aucun cours d'eau ou plan d'eau et, selon les signes observés, il ne serait inondé que temporairement dans l'année. En raison de ces éléments et du fait qu'il couvre une faible superficie, ce milieu humide possède une très faible valeur écologique relative.



Photo 7-5 : Marécage arborescent MH9 (14-07-2010)

7.5.1.5 Végétation à statut précaire

Une demande d'informations a été adressée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) concernant la présence d'espèces floristiques à statut précaire pour la zone d'étude élargie.

Les informations du CDPNQ révèlent la présence de deux de ces espèces dans la rivière Sainte-Anne-du-Nord (Lucie Gosselin, MDDEP, comm. pers., 28 juillet 2010, annexe J). La première espèce, la vergerette de Provancher (*Erigeron philadelphicus* var. *provancheri*), est désignée menacée et a été observée en 2005 en rive droite de la rivière Sainte-Anne-du-Nord, à quelque 1,2 km en aval des chutes. Cette plante pousse dans les anfractuosités des rives rocheuses et les flancs escarpés, sur substrat calcaire ou schisteux. Elle est considérée comme une plante facultative des milieux humides par le MDDEP.

La seconde espèce, l'arnica à aigrette brune (*Arnica lanceolata* ssp. *lanceolata*), est désignée vulnérable et a été observée près des chutes en 1862 (carte 4 à l'annexe N). Cette plante se trouve habituellement sur les rivages rocheux et les affleurements graveleux exposés.

Sur le terrain, ces deux espèces ont fait l'objet d'une attention particulière à l'intérieur de leurs habitats propices respectifs dans la zone d'étude restreinte. La recherche de plantes rares a été réalisée en se déplaçant le long des rives dans le bief aval (dans les 170 premiers mètres en aval de la chute n° 1), le bief intermédiaire (excluant le secteur des chutes) et le bief amont.

La présence de la vergerette de Provancher a été confirmée dans le bief aval (carte 4 à l'annexe N). Au total, quelque 1 300 plants ont été dénombrés, à raison de près de 0,2 individu/m² (rive droite) à 1 individu/m² (rive gauche) (photo 7-6). La répartition de cette espèce en fonction des densités observées est illustrée à la carte 4.



Plante en floraison



Plante en fructification

Photo 7-6 : Vergerette de Provancher (03-08-2010)

L'arnica à aigrette brune n'a pas été observée. Il importe toutefois de mentionner que, selon le CDPNQ, l'occurrence de cette espèce est très vieille (1862) et imprécise car elle peut se trouver dans un rayon de 1,5 km autour de la localisation illustrée sur la carte 4. En outre, il est peu probable que sa présence soit passée inaperçue puisqu'elle était théoriquement en floraison lors des inventaires effectués et que son inflorescence de capitules jaunes est remarquable (Comité Flore québécoise de FloraQuebeca, 2009).

Aucune autre espèce floristique à statut précaire n'a été inventoriée dans la zone d'étude restreinte.

7.5.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

7.5.2.1 Milieux humides

Rappelons qu'aucun déboisement n'est prévu avant la mise en eau dans le bief amont à l'intérieur de la zone qui sera influencée par le niveau d'exploitation de 100 m. Puisque les niveaux d'eau naturels de la rivière Saint-Anne-du-Nord ne seront pas influencés durant la phase de construction, aucune modification des milieux humides riverains n'est prévue dans le bief amont.

Dans le bief amont, la construction du déversoir et celle de la prise d'eau vont empiéter sur de très faibles superficies des milieux humides riverains n^{os} MH6 et MH7 (environ 100 m² au total). L'aménagement des batardeaux empiétera temporairement sur 200 m² dans ces mêmes marécages. Il s'agit d'impacts mineurs puisque les milieux humides à cet endroit sont peu développés et constitués de végétation éparsse disséminée à travers les blocs. Dans les biefs intermédiaire et aval, les travaux n'affecteront aucun milieu humide riverain,

à l'exception de la vergerette de Provancher dont la problématique est discutée à la section 7.5.2.2 ci-dessous.

Les tributaires intermittents TR3 et TR4 situés à proximité de la centrale seront perturbés. Ceux-ci ne sont que des lits d'écoulement qui accueillent l'eau de ruissellement du talus riverain. Si nécessaire, l'installation de ponceaux, la rectification adéquate du lit de ces cours d'eau ou la création de bassins de sédimentation seront réalisées pour éviter la création d'érosion ou le lessivage de sédiments vers la rivière.

7.5.2.2 Vergerette de Provancher

Dans le bief aval, la présence de la vergerette de Provancher constitue un élément sensible du projet. En phase construction, l'impact sera limité au site à proximité de la centrale, soit aux aires de travail et au batardeau, puisque ces endroits sont situés près de la population de vergerettes.

À l'emplacement de la centrale, on estime qu'environ une dizaine de tiges de la vergerette de Provancher seront détruites de façon permanente sur 12 m² d'empiètement dans l'habitat de la colonie. De manière temporaire, la mise en place du batardeau et le piétinement engendré sur une distance de 10 m de part et d'autre de celui-ci affecteront 227 m² d'habitat de la vergerette, portant atteinte à environ 185 tiges. L'impact combiné des perturbations temporaires et permanentes sur la vergerette de Provancher concerne environ 15 % des 1 300 tiges recensées dans le bief aval. Toutefois, ce pourcentage ne tient pas compte des individus présents plus en aval dans la zone d'étude, comme le rapporte le CDPNQ⁷.

La vergerette de Provancher est une espèce calcicole de pleine lumière, intolérante à l'assèchement du sol et qui est très vulnérable aux bris mécaniques en raison de ses bourgeons localisés à la surface du sol. La sensibilité de l'espèce est élevée au niveau de l'altération du drainage et au piétinement (MDDEP, 2005). L'espèce fréquente les abords de la rivière sur les sections dominées par le roc. À première vue, cela rend donc toute transplantation ou déplacement d'individus difficile pour compenser les tiges perdues. L'approche préconisée est plutôt de limiter au maximum les impacts, ce qui devrait être le cas avec les mesures suivantes :

- Avant le début des travaux, délimiter très clairement les populations de vergerettes en bordure des aires de travail à l'aide de rubans, de piquets et/ou de clôtures temporaires. Un spécialiste en botanique sera impliqué à cette étape afin de bien circonscrire les populations et de minimiser les impacts potentiels sur celles-ci.
- Interdire la circulation de la machinerie dans la population de vergerettes et y proscrire toute aire d'empilement ou d'entreposage.
- Éviter d'altérer la couche superficielle du sol, de façon à en minimiser l'assèchement.
- Ne pas couper d'arbres inutilement en bordure de la rivière pour préserver le couvert d'ombre et son effet bénéfique sur l'humidité du sol.

⁷ Le CDPNQ répertorie une mention de l'espèce à quelque 1,2 km en aval des chutes, alors que nos recherches se sont limitées aux 170 premiers mètres en aval des chutes.

- Éviter de réaménager le milieu riverain (ex. : plantation d'arbustes) à cet endroit, puisque l'espèce est peu compétitive.
- Assurer une surveillance environnementale régulière lors des travaux dans ce secteur (voir la section 11 du présent rapport).

7.5.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

7.5.3.1 Milieux humides

Impacts dans le bief amont

Comme on l'a vu précédemment, les milieux humides présents dans le bief amont de la rivière Saint-Anne-du-Nord totalisent 1,13 ha (tableau 7-7).

Durant la phase d'exploitation, le niveau d'eau du bief amont sera maintenu en permanence à la cote d'exploitation de 100 m. En conditions de débit d'étiage, le rehaussement moyen du niveau de l'eau prévu dans le bief amont sera de l'ordre de 4 m (il sera de 8 m à l'amont immédiat du déversoir et il viendra rejoindre la LHE à la limite amont de l'enneigement).

On estime à 1,0 ha la portion de milieux humides qui sera ennoyée par le maintien du niveau d'exploitation à 100 m (milieux MH6, MH7 et MH8). Cette superficie deviendra une zone d'eau peu profonde. Étant donné que ces milieux sont peu denses et situés sur des substrats grossiers, et qu'en plus, leurs superficies mesurées en 2010 étaient probablement surestimées en raison des faibles niveaux d'eau (voir section 7.5.1), nous estimons que leur valeur écologique relative actuelle est faible.

Évolution des milieux humides riverains du bief amont

Les milieux humides du bief amont évolueront sous l'influence du nouveau régime hydrologique. Selon les simulations d'écoulement de l'eau réalisées pour le bief amont, le niveau d'exploitation attendu de 100,0 m sera maintenu stable à l'année ($\pm 0,25$ m). Ce niveau pourrait grimper à 100,5 m dans le cas d'une crue centenaire.

La section suivante décrit l'évolution probable de ces milieux humides, appuyée par les constats des effets des aménagements hydroélectriques au fil de l'eau réalisés à d'autres endroits (Alliance Environnement, 2005).

La prémisse de départ est le fait que le bief amont est à prime abord très peu propice à l'établissement des milieux humides. Ce constat est tiré des observations faites au terrain en 2010, où les marécages étaient très clairsemés pour les raisons évoquées précédemment (écoulement lotique sur substrat grossier).

À court terme, nous jugeons que les milieux humides touchés par la stabilisation du niveau d'eau à la cote 100 m ne seront pas reconstitués. D'une part, la stabilisation des niveaux d'eau fera disparaître la mince bande marécageuse, qui ne tolérera pas une si importante hydropériodicité sur une base annuelle. D'autre part, aucun herbier aquatique n'est actuellement présent, ce qui laisse croire qu'il est peu probable qu'on en retrouve après la mise en service récente de l'aménagement.

À long terme, la capacité du déversoir devrait faire en sorte que le niveau d'eau demeure stable à la cote 100 m ($\pm 0,25$ m), même lors des périodes de crues. En période d'étiage, la retenue d'eau créée par le déversoir augmentera légèrement le temps de séjour des eaux à l'amont immédiat de l'ouvrage. Cela se manifestera principalement par un ralentissement des vitesses d'écoulement à cet endroit. Ces conditions favoriseront la sédimentation des particules fines, notamment des semis d'hydrophytes en provenance de l'amont (hibernacles et graines) car l'ouvrage de retenue agira en quelque sorte comme un capteur de sédiments. Actuellement, les vitesses d'écoulement de la rivière sont trop élevées et elles ne permettent la sédimentation de particules fines et de matières organiques qu'en de rares endroits. La zone ennoyée sera donc plus propice qu'elle ne l'est à l'heure actuelle pour l'implantation des herbiers en phase d'exploitation. La résultante de cette modification est une transformation à long terme des marécages arbustifs en zones d'eau peu profonde avec herbiers aquatiques. À l'instar du portrait actuel, on ne s'attend toutefois pas à des milieux fortement colonisés puisque les futures berges du bief amont seront constituées, comme dans les conditions actuelles, de substrats grossiers (blocs). Cette transformation s'opérera lentement au rythme des apports annuels et de la sédimentation des particules fines et des semis en provenance de l'amont. Il faudra attendre plus d'une décennie avant de constater les premières modifications substantielles.

Le patron général de reconstitution à long terme se manifestera de la façon suivante :

- Zone inondée dans les 570 premiers mètres en amont du déversoir : perte totale de 0,9 ha des marécages arbustifs actuels (aulne, cornouiller, saule, graminées et carex) et perte de végétation forestière. Création d'une zone d'eau peu profonde avec un faible recouvrement par la végétation d'herbier aquatique et remplacement sporadique (entre les cotes 99,75 et 100,25 m) des arbres terrestres par des arbustes hygrophiles rencontrés dans les marécages actuels.
- Zone inondée entre une distance de 570 m et 670 m en amont du déversoir : perte partielle des marécages arbustifs actuels (environ 0,1 ha). Création d'une zone d'eau peu profonde avec un herbier aquatique marginal bordée par une bande marécageuse résiduelle.

Ce pronostic est basé sur ce que l'on peut observer dans les biefs amont à caractère lacustre des centrales au fil de l'eau (sans marnage) en exploitation depuis plusieurs décennies (Alliance Environnement, 2005). À cela s'ajoute la configuration particulière du site, soit la présence d'une rivière en cascades sur substrat grossier avec peu de milieux humides bien développés.

Impacts dans le bief intermédiaire

Dans le bief intermédiaire, la diminution des débits pourrait contribuer au développement des marécages riverains. Ce développement demeurera de faible ampleur, puisque le substrat grossier et/ou consolidé n'est pas propice à une colonisation massive des rives par la végétation. De plus, le fait que la majeure partie des débits de crues vont continuer à s'écouler dans le bief intermédiaire en phase d'exploitation ne favorisera pas le développement des milieux humides dans ce secteur. Il est estimé qu'environ 0,03 ha supplémentaire de milieux humides pourraient être créés dans la portion amont du bief intermédiaire. Les marécages actuels risquent aussi de gagner en densité et diversité végétale.

Impacts dans le bief aval

Aucun impact n'est anticipé pour les milieux humides du bief aval, puisque l'ensemble des débits turbinés seront restitués à la rivière.

Bilan des modifications attendues dans les milieux humides en phase d'exploitation

Le maintien du niveau d'exploitation de 100 m dans le bief amont entraînera l'ennoisement de près de 1 ha de milieux humides, soit 88 % des superficies actuelles (1,13 ha). Ces milieux humides sont relativement peu importants et possèdent une fonction écologique globale de faible valeur relative, puisqu'ils sont constitués sporadiquement d'espèces hygrophiles qui se sont implantées au travers du substrat grossier. De plus, leurs superficies sont probablement surestimées compte tenu de la faible hydraulité observée en 2010. À plus long terme, les marécages ennoyés se retrouveront en zones d'eau peu profonde. Étant donné la nature grossière du substrat, on estime que l'herbier aquatique qui pourrait s'y implanter sera marginal. Il pourrait être constitué de potamots ou d'ériocaulons, dans la mesure où une sédimentation de matériaux fins accompagne la baisse des vitesses dans le bief amont.

Par ailleurs, certaines zones boisées localisées à une élévation comprise entre 99,75 m et 100,25 m seront transformées à long terme en marécage arbustif. Il demeure difficile de déterminer de façon précise la superficie concernée par cette modification. On estime toutefois que l'étendue modifiée se caractérisera par une bande arbustive d'environ 1 m de largeur totalisant près de 0,1 ha de superficie. De même, l'extension ou l'augmentation de la densité des marécages se verra favorisée dans le bief intermédiaire. Un gain de 0,03 ha de superficies est le scénario anticipé dans ce bief.

Le tableau 7-9 présente une synthèse des pertes et des gains prévus par type de milieu humide.

À long terme, les pertes de marécages arbustifs seront donc inférieures à 1 ha (tableau 7-9). Les pertes anticipées seront partiellement compensées par la reconstitution de marécages riverains sur les surfaces forestières dont l'élévation se situe entre 99,75 m et 100,25 m dans le bief amont et par les nouvelles superficies exondées du bief intermédiaire.

Même si le milieu s'y prête plus ou moins, les superficies d'eau peu profonde avec herbiers aquatiques seront plus abondantes qu'en conditions actuelles dans le bief amont, notamment en raison de la création d'un faciès d'écoulement plus lentique découlant de la retenue d'eau sans marnage créée par le déversoir. La réduction de débit dans le bief intermédiaire induira le même phénomène. Un gain minime est donc anticipé à long terme pour les herbiers aquatiques.

Tableau 7-9 : Bilan des pertes et des gains de milieux humides prévus à long terme dans les différents biefs

Bief	Type de milieu	Pertes (ha)	Gains (ha)
Amont	Marécages arbustifs riverains	1,0	0,1
	Herbier aquatique (eau peu profonde)	-	Marginal
Intermédiaire	Marécages arbustifs riverains	-	0,03
	Herbier aquatique (eau peu profonde)	-	Marginal
Aval	Marécages arbustifs riverains	-	-
	Herbier aquatique (eau peu profonde)	-	-
Bilan		Perte de 0,87 ha	

Mesures d'atténuation pour les milieux humides

Étant donné les faibles superficies concernées, la faible valeur écologique relative des milieux humides touchés et les contraintes d'accessibilité, aucune mesure d'atténuation particulière n'est proposée en phase d'exploitation.

7.5.3.2 Vergerette de Provancher

L'impact sur la vergerette de Provancher en phase d'exploitation se limitera aux risques de perturbation de son habitat à proximité de la centrale, dans la mesure où le site pourrait potentiellement devenir plus accessible et plus fréquenté par les utilisateurs. La principale menace identifiée est le piétinement.

Mesures d'atténuation pour la vergerette de Provancher

En phase d'exploitation, il est prévu que le site de la centrale demeurera inaccessible pour le public à partir du nouveau chemin d'accès. Une clôture cadenassée sur le chemin de la centrale assurera la limitation de l'accessibilité.

Rappelons aussi que la baie en aval des chutes est actuellement fréquentée très rarement par les kayakistes ou les pêcheurs sportifs (section 7.11). Compte tenu que l'utilisation du site ne devrait pas augmenter de façon significative suite à la réalisation du projet, nous estimons qu'aucune autre mesure d'atténuation n'est nécessaire pour assurer l'intégrité de la population de vergerette en phase d'exploitation.

Ajoutons enfin que le promoteur fournira les données récoltées relatives à cette espèce au CDPNQ pour contribuer aux connaissances sur les espèces végétales à statut précaire au Québec. La présence de cette colonie était inconnue à ce jour et sa découverte permet de préciser l'aire de répartition de la vergerette de Provancher.

7.5.4 Évaluation de l'impact résiduel

7.5.4.1 Milieux humides

Pour l'évaluation de l'importance des impacts, une valeur faible a été attribuée aux milieux humides. L'impact résiduel est jugé de faible intensité puisque les fonctions des milieux humides dans le bief amont ne seront pas modifiées de façon significative par le projet. Par ailleurs, la durée de l'impact est longue puisque la reconstitution des écotones riverains dans le bief amont s'effectuera sur une période supérieure à 10 ans. Enfin, l'étendue spatiale de l'impact est ponctuelle puisque les pertes résiduelles de milieux humides à long terme seront très localisées. De façon globale, l'importance de l'impact résiduel sur la végétation aquatique et riveraine est donc jugée faible.

7.5.4.2 Vergerette de Provancher

Pour l'évaluation de l'importance des impacts sur la vergerette de Provancher, une valeur forte a été attribuée à cette espèce. L'intensité de l'impact est moyenne, puisque malgré le fait que la fraction touchée de la population soit relativement faible (15 %), cette espèce est rare au Québec (statut menacé). L'étendue de l'impact est ponctuel, puisque concentré dans le bief aval à proximité de la centrale. La durée de l'impact est longue, puisqu'il est permanent.

L'importance globale de l'impact est considérée comme moyenne, en majeure partie à cause du caractère de rareté de l'espèce. Mentionnons toutefois que peu d'individus seront touchés (environ 200 tiges au total) en fonction de l'emplacement des ouvrages et des mesures d'atténuation proposées.

7.6 Faune aquatique

7.6.1 Conditions actuelles

7.6.1.1 Inventaire des communautés ichtyennes et des habitats

Très peu de données historiques sont disponibles concernant la faune aquatique présente dans la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Ainsi, des inventaires des communautés ichtyennes et de leurs habitats ont été réalisés lors de la présente étude afin de :

- déterminer les espèces de poissons fréquentant la zone d'étude restreinte;
- vérifier la présence d'anguilles et leur potentiel de montaison jusque dans le bief amont;
- vérifier la présence et l'abondance des juvéniles de salmonidés dans les biefs aval, intermédiaire et amont;
- caractériser les habitats potentiels de fraie, d'alevinage et d'alimentation disponibles pour les salmonidés et autres espèces dans les biefs aval, intermédiaire et amont;
- caractériser le tronçon court-circuité (bief intermédiaire) pour la détermination du débit réservé écologique.

Ces inventaires ont été effectués du 2 au 6 août 2010. La température de l'eau variait entre 20 et 24 °C à ce moment. Dans le cas spécifique de l'anguille, les inventaires ont été réalisés entre le 21 juillet et le 26 août 2010.

La description détaillée de ces travaux et les résultats obtenus sont présentés à l'annexe G.

7.6.1.2 Espèces présentes

Le tableau 7-10 dresse la liste des espèces de poissons répertoriées historiquement et lors des inventaires de 2010 dans la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Au total, 14 espèces fréquentent différents secteurs de la rivière dans la zone d'étude élargie. Par contre, étant donné la présence d'obstacles infranchissables pour le poisson à certains endroits (deux barrages et les chutes du Canyon Sainte-Anne), la diversité spécifique des communautés de poissons retrouvées est susceptible de varier significativement d'un segment à l'autre de la rivière. Ainsi, les espèces comme le saumon atlantique, l'achigan à petite bouche et l'anguille d'Amérique⁸ sont retrouvées uniquement à l'embouchure et dans les trois premiers kilomètres de la rivière Sainte-Anne-du-Nord puisque la migration de ces espèces provenant du fleuve Saint-Laurent est bloquée par le barrage infranchissable de l'AbitibiBowater. Il en est de même pour la truite brune, dont le seul spécimen a été observé en aval du pont de la route 138.

⁸ Pour l'anguille d'Amérique, une analyse détaillée est présentée plus loin.

Tableau 7-10 : Espèces de poissons répertoriées dans la rivière Sainte-Anne-du-Nord

Nom commun	Nom latin	Secteur où la présence a été confirmée				
		Données historiques		Inventaires 2010 dans la zone d'étude restreinte ^c		
		Embouchure de la rivière ^a	Réservoir des Sept-Chutes ^b	Bief aval	Bief intermédiaire	Bief amont
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	x				
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	x				
Chabot tacheté	<i>Cottus bairdi</i>	x		x	x	x
Mené de lac	<i>Couesius plumbeus</i>		x			
Mené émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>		x			
Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>		x			
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>	x		x		
Mulet perlé	<i>Semotilus margarita</i>		x	x	x	
Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>	x	x	x	x	x
Omble de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	x	x	x	x ^e	x
Saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>	x				
Truite arc-en-ciel	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	x		x ^d	x ^d	x ^d
Truite brune	<i>Salmo trutta</i>	x				
Ventre citron	<i>Phoxinus neogaeus</i>		x			

Sources :

a : MRNF, Répertoire des connaissances 2010. Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches.

b : Robert Demers, Consultant.

c : Présente étude.

d : Information recueillie via l'Association de pêche et de chasse de la Côte de Beupré.

e : Bien que l'omble de fontaine n'ait pas été capturé dans le bief intermédiaire lors de nos inventaires, sa présence dans ce secteur est probable en raison de sa présence confirmée dans le bief amont.

De ce fait, les espèces de poissons susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude restreinte sont l'omble de fontaine, la truite arc-en-ciel (non confirmé par nos inventaires), le naseux des rapides, le meunier rouge, le chabot tacheté et le mullet perlé. De ce nombre, seuls l'omble de fontaine et la truite arc-en-ciel sont d'intérêt sportif.

Pour l'omble de fontaine, quelques adultes ont été capturés lors des pêches réalisées en 2010 (13 captures, taille moyenne de 173 mm). La majorité (10) des individus ont été capturés dans le bief aval, à l'intérieur ou en bordure de la fosse 2 située au pied de la première chute. Les trois autres ombles ont été récoltés dans le bief amont. Fait intéressant à noter, aucun alevin ni juvénile n'a été capturé malgré un effort de 12 stations de pêche électrique réparti dans les 3 biefs de la zone d'étude restreinte, suggérant ainsi l'absence de frayère et de zone d'alevinage dans le secteur d'étude. De plus, puisque la migration de l'omble de fontaine est limitée par le barrage de l'AbitibiBowater, il est évident que la population présente dans le secteur d'étude est issue de la forme « résidente » (dulcicole) de l'espèce et qu'aucune population migratrice (forme « anadrome », communément nommée « truite de mer ») n'est présente.

En ce qui concerne la truite arc-en-ciel, l'Association de chasse et de pêche de la Côte de Beaupré mentionne que certains pêcheurs ont déjà capturé de la truite arc-en-ciel dans le secteur du canyon Sainte-Anne (aucune statistique disponible). Cette information est appuyée par les résultats d'une étude sur l'invasion de la truite arc-en-ciel⁹ qui fait état de captures de plusieurs adultes de truites arc-en-ciel (mesurant entre 187 et 495 mm) à différents endroits sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord.

Il est à noter que lors des pêches effectuées en 2010, la majorité (79 %) des 307 poissons capturés par les différentes techniques de pêche étaient des naseux des rapides. Suivent par la suite dans l'ordre, le mullet perlé (6,5 %), le chabot tacheté (6,1 %), l'omble de fontaine (4,2 %) et le meunier rouge (3,9 %).

7.6.1.2.1 Anguille d'Amérique

Aucun individu d'anguille d'Amérique n'a été récolté dans les différents biefs de la zone d'étude restreinte et ce, malgré l'utilisation de plusieurs types d'engins de pêche (verveux, trappe Alaska, bourroles appâtés, filets maillants, pêche électrique, trappe Sullivan).

Dans le cadre de projets similaires (projets d'aménagement hydroélectrique de la rivière Magpie et de la rivière Sheldrake), plusieurs anguilles avaient été capturées en utilisant les mêmes types d'engins de pêche que ceux utilisés dans la présente étude, plus particulièrement les filets-trappes Alaska et la pêche électrique (RSW inc., 2003, Alliance Environnement, 2008). Ces techniques de pêche sont les plus utilisées pour la capture d'anguilles (COSEWIC, 2006). L'absence de captures dans les trois biefs de la rivière Sainte-Anne-du Nord ne peut donc pas s'expliquer par une méthode de capture et/ou un effort de pêche inadéquats.

⁹ Isabel Thibault, biologiste. Service de la faune aquatique. Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Le barrage de l'AbitibiBowater, situé à environ 2 km en aval de la future centrale du Canyon Sainte-Anne, est vraisemblablement un obstacle important pour l'anguille en montaison. Étant donné que la capacité de l'anguille à franchir un obstacle est dépendante de sa taille, si le franchissement de l'obstacle peut s'effectuer par l'eau, les plus grandes anguilles ont plus de chance de réussite étant donné leur meilleure capacité natatoire. Ainsi, les civelles et les anguillettes mesurant entre 50 et 70 mm ne peuvent tolérer des vitesses excédant 0,5 m/s tandis que les anguilles mesurant 600 mm peuvent surmonter des courants allant jusqu'à 1,14 m/s (Porcher, 1992). Toutefois, la vitesse observée au niveau du déversoir du barrage dépasse très largement ce critère (photo 7-7) et il n'y a donc aucune chance qu'une anguille puisse s'y aventurer.



Rive droite



Rive gauche

Photo 7-7 : Barrage de l'AbitibiBowater (21-07-2010)

D'un autre côté, l'anguille peut surmonter un obstacle en grimpant sur les surfaces humides, en dehors de l'eau. Dans ce cas, les anguilles de petite taille (moins de 100 mm de longueur) peuvent potentiellement escalader ces parois humides, ce qui est impossible pour les grandes anguilles (McCleave, 1980; Barbin et Krueger, 1994). Afin d'évaluer la présence de montaison d'anguilles au barrage de l'AbitibiBowater, trois sessions d'observations nocturnes (de 21 h à minuit) ont été réalisées le 21 juillet (ciel dégagé), le 9 août (pluie en journée) et le 26 août (durant une averse). La présence d'une seule anguillette tentant de franchir le barrage a été notée le 9 août et le 26 août, mais à chaque occasion, l'individu n'a franchi que le premier tiers de la base verticale de béton située en rive gauche (photo 7-7).

Une grille de notation de la franchissabilité d'un obstacle par les anguilles jaunes a été développée par Steinbach (2002) (cité dans LePrevost, 2007). On y prend en compte divers paramètres : la hauteur de chute, la verticalité ou l'inclinaison des parements aval, le lissage ou la rugosité des surfaces d'écoulement et d'appui, la verticalité ou l'inclinaison des zones de transition avec la berge et la diversité des voies de franchissement possibles. Les critères d'évaluation et la pondération octroyés à chacun d'entre eux sont présentés au tableau 7-11.

Tableau 7-11 : Critères d'évaluation de la franchissabilité d'un obstacle par les anguilles jaunes (Steinbach 2006, Steinbach 2002)

Critère d'évaluation	Description du critère	Note
Hauteur de chute (m)	< 0,5 m	1
	de 0,5 m à 1 m	2
	de 1 m à 2 m	3
	Plus de 2 m	4
Profil de l'ouvrage	Partie verticale (pente supérieure à 5H/1L) et/ou rupture de pente très marquée	1
	Partie très pentue (entre 5H/1L et 3H/2L) et/ou rupture de pente marquée	0,5
	Face aval très inclinée (pente entre 1H/5L et 3H/L)	-0,5
	Face aval en pente douce (pente inférieure ou égale à 1H/5L)	-1
Rugosité	Matériaux étanches et lisses	1
	Parement aval rugueux (joints creux, mousses)	-0,5
	Parement aval très rugueux (enroché, dépareillé, végétalisé)	-1
Effet berge	Berges à pente favorable	-0,5
Diversité	Existence d'une voie de passage plus facile	-0,5
	Existence d'une voie de passage beaucoup plus facile	-1
Classe de franchissabilité		Appréciation du franchissement
	0	Libre circulation
	1	Franchissable (sans difficulté apparente)
	2	Franchissable temporairement
	3	Difficilement franchissable
	4	Très difficilement franchissable
	5	Infranchissable

Ainsi, puisque la hauteur de chute est supérieure à 2 m, le barrage de l'AbitibiBowater obtient une note de 4 pour le premier critère. Pour ce qui est du profil de l'obstacle, selon la classification de Steinbach, la rupture de pente est très marquée, pour une note de 1 (pente supérieure à 5H/1L). En termes de rugosité, le parement aval (semelle de béton) est considéré comme étanche et lisse (note de 1). Enfin, les berges ne présentent pas de pentes favorables et il n'existe aucune voie de passage plus facile pour franchir le barrage, que ce soit en rive droite ou en rive gauche (photo 7-7). Somme toute, le barrage de l'AbitibiBowater est considéré comme infranchissable (note globale de 6) par l'anguille selon la classification de Steinbach (2002; 2006). Une étude précédente était arrivée à la même conclusion au sujet de ce barrage (Tremblay *et al.*, 2010).

En résumé, l'absence de captures dans les biefs de la zone d'étude restreinte, les grandes vitesses retrouvées au déversoir du barrage de l'AbitibiBowater ainsi que la classification de ce barrage comme étant infranchissable selon les critères de Steinbach (2002; 2006) indiquent, selon toute évidence, que l'anguille ne se retrouve pas dans la zone d'étude restreinte de la rivière Sainte-Anne-du-Nord.

7.6.1.3 Description des habitats

Une caractérisation des paramètres physiques de la rivière Sainte-Anne-du-Nord a été réalisée pour les biefs amont, intermédiaire et aval de la zone d'étude restreinte (annexe G). À partir de ces caractéristiques, les secteurs étudiés peuvent être divisés en segments homogènes (tableau 7-12 et carte 4, annexe N) selon les types de faciès d'écoulement et de substrats présents. Les habitats disponibles sont décrits en fonction des espèces cibles présentes dans la zone d'étude, soit l'omble de fontaine et la truite arc-en-ciel (espèces d'intérêt sportif) et le naseux des rapides (espèce la plus abondante dans les captures et susceptible d'être utilisée comme poisson-proie par les salmonidés).

Afin d'identifier adéquatement les types d'habitats disponibles, les exigences de ces espèces cibles doivent préalablement être décrites. Cependant, tel que décrit dans les paragraphes suivants, l'habitat fluvial préférentiel des trois espèces-cibles est pratiquement identique, à quelques détails près. Il est d'ailleurs commun de retrouver ces trois espèces dans un même milieu.

Omble de fontaine

Chez les populations d'ombles de fontaine qui passent l'ensemble de leur cycle vital en rivière (omble résident), l'habitat préférentiel est caractérisé par une alternance régulière de zones d'écoulement rapide (seuils et rapides) et lent (fosses), le ratio optimal entre ces faciès étant de 1 : 1 (Therrien et Lachance, 1997). La valeur des rapides et des seuils est surtout associée aux aires de reproduction et d'élevage offertes, ainsi qu'à la production d'invertébrés benthiques. Pour leur part, les fosses offrent des aires de repos, d'abri et d'alimentation (Therrien et Lachance, 1997).

Tableau 7-12 : Caractéristiques physiques des segments homogènes retrouvés dans les différents biefs de la zone d'étude restreinte de la rivière Sainte-Anne-du-Nord

Bief	Segment homogène	Superficie approximative (m ²)	Type de faciès	Caractéristiques physiques		
				Profondeur moyenne (m)	Vitesse moyenne (m/s)	Substrat dominant (% de recouvrement)
Aval	SH1	9 280	Rapide	0,5	0,8	Bloc (60 %) et galet (30 %)
	SH2	1 949	Fosse	2	0,1	Sable (40 %) et roche-mère (30 %)
	SH3	1 864	Chenal lotique	0,65	0,7	Bloc (60 %) et galet (30 %)
	SH4	22 900	Rapide	0,3	0,6	Bloc (60 %) et galet (30 %)
	SH5	7 677	Chenal lotique et fosse	4	0,2	Roche-mère (60 %) et bloc (30 %)
Intermédiaire	SH6	549	Chute	Ind.	Ind.	Roche-mère (100 %)
	SH7	359	Fosse	3	0,3	Roche-mère (100 %)
	SH8	1 795	Chute en 3 paliers	Ind.	Ind.	Roche-mère (100 %)
	SH9	3 409	Chute	Ind.	Ind.	Roche-mère (100 %)
	SH10	1 808	Seuil	0,8	0,5	Bloc (60 %) et galet (30 %)
	SH11	4 365	Fosse	3	0	Roche-mère (80 %) et bloc (20 %)
Intermédiaire et amont	SH12	8 712	Cascade et fosse	0,8	0,9	Bloc (80 %) et galet (15 %)
Amont	SH13	3 200	Chenal lotique	3	0,1	Bloc (80 %) et galet (20 %)
	SH14	14 829	Cascade	1	1,2	Bloc (80 %) et galet (20 %)

Les ombles de fontaine adultes fréquentent habituellement les milieux où les vitesses de courant se situent entre 0 et 0,25 m/s et où les profondeurs sont supérieures à 0,6 m (Hawkins, 1996; Hydro-Québec, 2000). Il est en effet fréquent d'observer de fortes densités d'adultes à de faibles vitesses de courant, tel que noté sur la rivière Toulouostouc (Hydro-Québec, 2000). Cependant, tel que le mentionne Bradbury *et al.* (1999), la profondeur ne semble pas être un facteur important pour le choix d'habitat des adultes, l'indice de qualité de l'habitat (IQH) étant jugé fort de 0 à 5 m de profondeur.

Pour les aires de fraie de l'omble de fontaine, le substrat optimal se compose de gravier, dont le diamètre varie de 9 à 50 mm, présentant une proportion de sable inférieure à 20 % (Therrien et Lachance, 1997). Cependant, selon ces mêmes auteurs, la caractéristique première déterminant le choix d'un site de fraie par les géniteurs semble être la présence de résurgences, peu importe la nature du substrat en place. Ces résurgences assureraient une circulation constante d'eau de bonne qualité à l'intérieur du substrat et favoriseraient le développement des œufs et des alevins.

En ce qui a trait aux habitats d'élevage utilisés par l'omble de fontaine, la méthode POTSAFO mise au point par le MRNF établit une classification des habitats, selon le type d'écoulement (lotique ou lentique), qui supportent deux densités différentes de juvéniles (Lachance et Bérubé, 1999). Les segments de rivière correspondant à des seuils ou des rapides sont considérés comme un écoulement de type lotique alors que les méandres, les bassins et les chenaux sont considérés comme un écoulement de type lentique. Les densités les plus élevées seraient observées en milieu lotique. Quant aux chutes et cascades, elles ne constituent pas des milieux favorables à l'élevage de l'omble de fontaine.

Truite arc-en-ciel

La truite arc-en-ciel fraie dans les ruisseaux tributaires et émissaires des lacs où elle habite. Elle fraie à de faibles profondeurs sur des fonds de graviers dans les ruisseaux à courant vif. Au Québec, contrairement à l'omble de fontaine, la fraie a lieu au printemps de la mi-avril à la fin juin. Cependant, quelques populations pourraient également frayer en automne.

Les larves nouvellement écloses dérivent rapidement vers les habitats d'alevinage. Ceux-ci présentent une vitesse de courant beaucoup moins importante que les habitats de reproduction. Les larves de truite arc-en-ciel affectionnent les zones peu profondes (< 0,5 m) des tributaires et des lacs qui offrent abri et nourriture (Raleigh *et al.*, 1984). Lorsque les larves deviennent des juvéniles, ils gagnent des secteurs plus profonds présentant des vitesses de courant plus élevées (Anon, 2004).

Adulte, son habitat lotique optimal se caractérise par de petites rivières, peu profondes, à courant modéré avec une alternance de fosses et de rapides.

Naseux des rapides

Le naseux des rapides est souvent associé au même habitat que l'omble de fontaine et autres truites puisqu'il est généralement trouvé dans des cours d'eau de petite taille, bien oxygénés avec une alternance de seuils et de petites fosses et présentant un substrat de gravier ou plus grossier. Il utilise habituellement les secteurs où la vitesse est supérieure à 0,45 m/s, et ce, autant pour la fraie que pour l'alimentation (Edwards *et al.*, 1983). Il peut

également frayer sur du substrat variant entre 5 et 20 cm de diamètre, en autant que des abris soient présents à proximité (Brazo *et al.*, 1978). Contrairement à l'omble de fontaine, le naseux est rarement présent à des profondeurs plus grande qu'un mètre (il préfère les habitats de moins de 30 cm de profondeur) (Edwards *et al.*, 1983).

7.6.1.4 Habitats du bief aval

Le bief aval de la zone d'étude restreinte (photo 7-8) est composé de cinq segments homogènes (SH1 à SH5, carte 4 à l'annexe N). Les segments 1 et 4, qui occupent la majeure partie de la superficie du bief aval, sont caractérisés par des vitesses rapides (0,7 m/s en moyenne) et un substrat majoritairement composé de blocs et de galets (photo 7-9). Les gros blocs présents en grand nombre et la végétation riveraine surplombant les berges pourraient créer, dans ces segments, des abris de qualité pour les jeunes stades de vie des espèces de poissons. Cependant, comme mentionné précédemment, aucun alevin ou juvénile de salmonidés n'a été capturé dans la zone d'étude de sorte que bien que ces segments puissent représenter des zones d'alevinage intéressantes, ils ne sont pas utilisés actuellement par les salmonidés. Cependant, le naseux des rapides utilise abondamment ces habitats, à différents stades de vie.

Les fosses profondes (tableau 7-13) caractérisant les segments homogènes 2 et 5 constituent quant à elles de bons habitats pour l'alimentation et le repos des stades adultes de salmonidés. La fosse située au pied de la 1^{re} chute est particulièrement intéressante du point de vue de sa superficie (4 700 m²), mais sa profondeur moyenne est relativement élevée (lors des inventaires effectués au début août 2010, la profondeur moyenne de cette fosse était de 6 m avec un maximum à 11 m). Cette forte profondeur limite l'utilisation de l'ensemble de la fosse par l'omble de fontaine. Mentionnons que la totalité des ombles de fontaine capturés dans le bief aval ont été pêchés en bordure (station FM1 et FM2) ou à la sortie de cette fosse (TA1).

En raison du substrat très grossier présent dans l'ensemble du bief aval (très forte dominance de blocs et de galets), aucune frayère potentielle à salmonidés n'a été répertoriée. Cependant, le naseux des rapides peut frayer à différents endroits dans le bief, ce qui explique son abondance importante lors des inventaires effectués.

Finalement, un seul tributaire a été répertorié dans le bief aval (TR1), mais il s'agit d'un ruisseau intermittent ennoyé uniquement durant les crues printanières. Il ne peut vraisemblablement être utilisé par le poisson que pendant quelques jours dans l'année. Les tributaires identifiés comme TR3 et TR4 sur la carte 4 sont en réalité des coulées situées dans une paroi abrupte où l'eau ruisselle lors des fortes pluies.



Photo 7-8 : Habitats du bief aval de la zone d'étude restreinte (04-08-2010)



Photo 7-9 : Caractéristiques des habitats typiques du bief aval de la zone d'étude restreinte (SH4, 04-08-2010)

Tableau 7-13 : Caractéristiques physiques des fosses pouvant servir d'habitat du poisson pour les salmonidés présents.

Numéro de la fosse	Segment homogène	Caractéristiques des fosses			
		Superficie (m ²)	Profondeur moyenne (m)	Vitesse moyenne (m/s)	Substrat dominant (% de recouvrement)
1	SH2	1 949	2	0,1	Sable (40 %) et roche-mère (30%)
2	SH5	4 717	6	0,05	Roche-mère (60 %) et bloc (30 %)
3	SH7	359	3	0,3	Roche-mère (100 %)
4	SH11	2 230	3	0	Roche-mère (80 %) et bloc (20 %)
5	SH12	483	1	0	Bloc (80 %) et galet (15 %)
6	SH13	3 200	3	0,05	Bloc (80 %) et galet (20 %)

7.6.1.5 Habitats du bief intermédiaire

Le bief intermédiaire peut se subdiviser en deux secteurs, soit le secteur des chutes (SH6 à SH9) et le secteur amont (SH10, SH11 et première partie du SH12). Le secteur des chutes s'étend sur environ 350 m et comprend une série de trois chutes de hauteurs différentes mais toutes infranchissables pour le poisson, dont la plus imposante est la chute n° 3 (SH9, photo 7-10). La chute n° 2 (SH11) est quant à elle formée de trois paliers distincts. Dans cette partie du bief intermédiaire, les seuls habitats potentiels pour le poisson sont les fosses creusées par les forces hydrauliques au pied des différentes chutes. Cependant, ces dernières ne peuvent qu'abriter des individus provenant de l'amont qui ont dévalé accidentellement les chutes. Les conditions extrêmes présentes dans ces milieux n'en font que des habitats de passage et les quelques poissons s'y retrouvant vont assurément migrer vers le bief aval rapidement.

À l'inverse, le secteur amont du bief intermédiaire (photo 7-11) présente quelques habitats intéressants pour les salmonidés. Le segment homogène 10 est un seuil de petite superficie (s'étalant sur environ 50 m) qui contrôle la superficie mouillée du segment 11. Ainsi, même lors des étiages sévères, la superficie mouillée et la profondeur de la fosse constituant la majorité du segment 11 demeurent relativement stables, tel que constaté au cours de l'été 2010. Cette fosse peut servir d'abris et de zone d'alimentation pour les

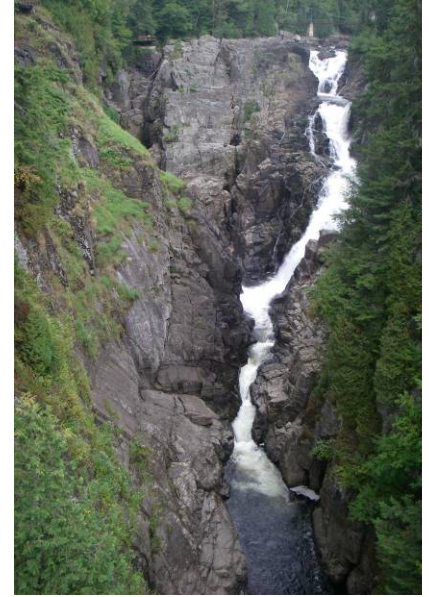
ombles de fontaine adultes et la truite arc-en-ciel. Plus en amont, le segment 12 est une zone de cascades pouvant procurer quelques abris étant donné la présence de gros blocs créant des zones de contre-courants. Une petite fosse de faible profondeur est également présente en rive gauche dans la partie aval du segment 12.



chute 1



chute 2



chute 3

Photo 7-10 : Habitats du bief intermédiaire (secteur des chutes) de la zone d'étude restreinte (03-09-2010)



Photo 7-11 : Habitats du bief intermédiaire (secteur amont) de la zone d'étude restreinte (03-09-2010)

En rive, les conditions plus calmes pourraient potentiellement permettre l'élevage des jeunes stades de vie, mais encore une fois, comme dans le bief aval, aucun juvénile de salmonidés n'a été capturé par la pêche électrique. Le naseux des rapides est encore une fois retrouvé en forte abondance dans ce secteur étant donné les conditions de vie idéales pour cette espèce.

Finalement, le tributaire TR2 (carte 4 à l'annexe N), situé dans le bief intermédiaire, semble être un cours d'eau permanent, mais son accessibilité par les poissons de la rivière Sainte-Anne-du-Nord est impossible (chute de plusieurs mètres).

7.6.1.6 Habitats du bief amont

Le bief amont (photo 7-12) est similaire au secteur amont du bief intermédiaire et est constitué de zones de cascades entrecoupées de zones plus calmes créant des fosses intéressantes pour les salmonidés adultes (tableau 7-12). Quelques individus d'ombles de fontaine ayant été capturés dans ou aux abords de ces fosses, il semble que ces habitats soient utilisés pour l'alimentation, le repos et comme abris par les adultes. Cependant, le potentiel élevé de ces habitats jumelé au faible nombre de captures effectuées nous portent à croire que les effectifs de la population d'ombles de fontaine sont très faibles dans ce secteur de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. À l'inverse, le naseux des rapides est encore bien présent dans l'ensemble du bief amont.

Comme dans le bief intermédiaire, des seuils naturels permettant le contrôle des superficies mouillées en amont sont présents à différents endroits tout le long du bief.



Photo 7-12 : Habitats du bief amont de la zone d'étude restreinte (03-09-2010)

7.6.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Durant la période de construction, les principales sources d'impact potentiel sur les poissons seront l'installation et le démantèlement des batardeaux et la construction des nouveaux ouvrages (prise d'eau, déversoir, centrale et canal de fuite). Tous ces travaux sont susceptibles d'avoir un impact sur l'augmentation des particules en suspension dans l'eau et nécessiteront l'application de diverses mesures d'atténuation, décrites précédemment à la section 7.3.2.

Pour la construction des batardeaux, des matériaux granulaires exempts de particules fines seront utilisés. Également, les travaux d'excavation à ciel ouvert de la centrale, du canal de fuite et de la prise d'eau nécessiteront le pompage des eaux de forage et d'infiltration pour maintenir les lieux asséchés. Ces eaux seront chargées en particules fines, ce qui nécessitera leur traitement avant leur rejet en milieu naturel. Un système de traitement comprenant un bassin de sédimentation et un élément de filtration sera utilisé pour traiter les eaux de pompage avant leur rejet dans la rivière.

À la fin des travaux, les batardeaux seront démantelés et tous les matériaux seront récupérés, à l'exception du batardeau n° 2 qui sera laissé partiellement en place afin de minimiser les travaux d'excavation dans la rivière (voir section 2.5.6). Aucun matériel ne sera laissé sur le lit de la rivière dans le cas du batardeau n° 1 et du batardeau aval. Aucune matière résiduelle ne sera jetée dans les cours d'eau.

Construction de la prise d'eau, de l'évacuateur de crues et du déversoir

Pour permettre la construction de la prise d'eau, de l'évacuateur de crues et du déversoir, le débit de la rivière sera temporairement dirigé du côté droit puis du côté gauche de la rivière à l'aide de batardeaux (voir plan E-V1-S1-008 à l'annexe A). La mise en place de ces batardeaux et l'assèchement des aires de travail requises pour la construction de ces ouvrages affectera des superficies d'habitats majoritairement jugées de faible qualité et probablement peu utilisées par les poissons (secteur de cascades dans le segment homogène SH12) (emprise temporaire de 6 650 m², emprise permanente des ouvrages de 2 260 m²)¹⁰. Cependant, la construction de ces ouvrages empiètera de façon permanente sur une partie ou la totalité de la fosse n° 5, ce qui représente une perte maximale de 483 m² d'habitat de bonne qualité pour l'alimentation, le repos et l'abri des salmonidés adultes.

Il est à noter que pendant la construction des ouvrages, le niveau d'eau du bief amont demeurera inchangé. Une fois le déversoir construit, les vannes de l'évacuateur de crues seront ajustées de manière à conserver le niveau d'eau actuel du bief amont jusqu'à la mise en service de la centrale, prévue en juin 2014.

¹⁰ L'emprise temporaire et permanente des ouvrages à l'intérieur de la ligne des hautes eaux (LHE) est plus faible que les valeurs indiquées dans le texte puisqu'une partie des ouvrages seront construits en-dehors de la LHE actuelle, notamment la prise d'eau et l'évacuateur de crues. L'empiètement des ouvrages dans l'habitat du poisson est donc plus faible que celui indiqué.

Construction de la centrale et du canal de fuite

Un batardeau sera aménagé en rive gauche de la fosse n° 2 afin de travailler à sec durant la construction de la centrale et l'excavation du canal de fuite (voir plan E-V1-S1-009 à l'annexe A). Ce batardeau affectera une faible superficie d'habitats du poisson (emprise temporaire de 820 m², emprise permanente du canal de fuite de 170 m²), majoritairement jugés de bonne qualité car plusieurs individus sont susceptibles d'utiliser la fosse et le secteur environnant comme aire de repos et d'alimentation en été et comme habitat d'hivernage.

Mesures d'atténuation concernant les batardeaux

En guise de mesure d'atténuation, le déclenchement de quelques petites charges d'effarouchement sera effectué avant de compléter la mise en place de chacun des batardeaux afin d'inciter les poissons présents à quitter ce secteur. De plus, lorsque le batardeau sera complété, l'assèchement de l'aire de travail sera effectué à l'aide d'une pompe munie d'une crépine afin d'éviter d'aspirer des poissons qui pourraient être confinés à l'intérieur du batardeau. Une vérification de la présence de poissons sera ensuite effectuée dans les eaux résiduelles à l'intérieur du batardeau. Si des poissons sont présents, ils seront capturés et remis à l'eau dans la rivière en aval avant de finaliser l'assèchement de l'aire de travail.

Dynamitage

La phase de construction nécessitera des travaux de dynamitage pour les secteurs situés à l'entrée du canal d'amenée de la prise d'eau et à la sortie du canal de fuite qui produiront des ondes de choc qui peuvent endommager la vessie natatoire des poissons et entraîner la rupture de leurs organes internes. Les vibrations provoquées par le dynamitage peuvent également détruire ou endommager les œufs et les larves de poissons. Les poids des charges d'explosifs qui seront utilisées devront donc respecter les lignes directrices de Wright et Hopky (1998). Les éléments suivants seront respectés lors des différentes phases des travaux de dynamitage :

- il est interdit d'utiliser du nitrate d'ammonium et du fuel-oil à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche en raison de la production de sous-produits toxiques (ammoniaque);
- après avoir installé une charge dans un trou, il faut remplir le trou avec du gravier anguleux jusqu'à l'interface substrat-eau ou la partie affaissée du trou afin de confiner la force de l'explosion à la formation à fracturer;
- les particules du gravier anguleux doivent avoir un diamètre correspondant à un douzième du diamètre du trou de forage;
- tous les tubes à choc et les câbles de détonation doivent être récupérés et enlevés après chaque explosion;
- il est interdit de faire détoner dans un habitat du poisson, ou à proximité, des explosifs qui produisent ou peuvent produire une surpression supérieure à 100 kPa (14,5 psi);
- il est interdit de faire détoner des explosifs qui produisent ou risquent de produire une vitesse de crête des particules supérieure à 13 mm/s dans une frayère pendant la période d'incubation des œufs.

Même si aucun site de fraie des salmonidés n'est présent à proximité des zones des travaux, le naseux des rapides est tout de même susceptible de se reproduire dans le secteur. Rappelons que le naseux des rapides est l'espèce la plus abondante dans la zone d'étude restreinte et qu'il peut être utilisé comme poisson-proie par les salmonidés.

7.6.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Le projet d'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne comprend des mesures générales de conception qui limitent les impacts négatifs potentiels sur l'habitat du poisson. En période d'exploitation, les sources d'impact sur la faune aquatique sont associées à la présence des ouvrages, au fonctionnement des turbines, au maintien des niveaux d'eau à la cote d'exploitation de 100 m dans le bief amont et à la réduction des débits le long du tronçon court-circuité (bief intermédiaire). Les impacts prévus sur les biefs aval, intermédiaire et amont sont décrits dans le texte qui suit.

Comme mentionné à la section 7.3.3, aucune modification de la qualité de l'eau et du régime thermique n'est prévue en phase exploitation, tant dans le bief aval que dans les biefs intermédiaire et amont. Par conséquent, les conditions physico-chimiques de l'habitat du poisson ne seront pas modifiées par le projet.

7.6.3.1 Bief aval

Préservation des habitats du poisson

Le régime hydrologique de la rivière ne sera pas modifié dans le bief aval et les conditions naturelles perdureront tout au long de l'année en aval du canal de fuite. La sortie du canal de fuite sera positionnée au pied de la première chute, soit en rive gauche de la fosse n° 2. L'orientation et la localisation de la sortie des eaux turbinées constituent un élément fondamental pouvant influencer le patron de rassemblement des espèces de poissons dans le bief aval. Par conséquent, l'emplacement prévu du canal de fuite permettra de préserver l'intégrité de la fosse n° 2 pour les salmonidés. Le canal de fuite sera creusé à partir de la rive gauche, à une profondeur d'environ 4 m, et viendra rejoindre la partie profonde de la fosse. L'aménagement du canal de fuite créera un agrandissement de la zone profonde dans cette portion de la fosse n° 2, sur environ 170 m², ce qui peut être considéré comme un effet positif du projet pour les salmonidés.

Attrait du canal de fuite pour les poissons

Le canal de fuite est susceptible d'attirer les poissons en créant un appel d'eau (Andrew et Geen, 1960; Brayshaw, 1967; Arnekleiv et Fraabøl, 1996). Cependant, cet attrait est particulièrement important dans le cas des espèces migratrices comme le saumon atlantique, l'omble de fontaine anadrome et l'anguille d'Amérique. Comme mentionné précédemment, ces espèces sont absentes du secteur d'étude (dans le cas de l'omble de fontaine, seule la forme « résidente » est présente dans le secteur d'étude).

Dans l'éventualité où les salmonidés présents dans le bief aval (omble de fontaine de forme résidente et truite arc-en-ciel) emprunteraient le canal de fuite, il est très peu probable que ces derniers puissent se rendre jusqu'aux turbines. Effectivement, la vitesse d'écoulement

sera de 0,5 m/s à la sortie du canal de fuite au débit maximal turbiné (44 m³/s) mais elle atteindra plus de 4 m/s à la sortie directe du diffuseur des turbines, ce qui limitera la capacité de nage des salmonidés jusqu'à cet endroit. De plus, les conditions présentes à la sortie du diffuseur (absence de lumière, bruit de la turbine, écoulement avec début de cavitation) vont fortement dissuader la montaison du poisson à cet endroit. Enfin, il est possible (dépendamment du choix final du type de turbines) que les roues des turbines soient situées au-dessus du niveau d'eau aval (calage positif), les roues se retrouvant ainsi au-dessus du niveau d'eau. Dans ce dernier cas, les risques directs de mortalité ou de blessures provenant du turbinage seront nuls pour les poissons qui pourraient remonter à cet endroit à partir du bief aval.

7.6.3.2 Bief intermédiaire

Réduction des débits et mesures d'atténuation proposées

Ce projet d'aménagement hydroélectrique est assujéti à la *Politique des débits réservés écologiques* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs qui, tout comme la *Politique de gestion de l'habitat du poisson* du ministère des Pêches et des Océans du Canada, repose sur les principes d'aucune perte nette d'habitats ou de productivité du milieu, de libre circulation des poissons et de maintien de la biodiversité. Elle stipule que le débit réservé écologique doit être évalué à l'aide de méthodes fiables et scientifiquement reconnues, que ce soit des méthodes hydrologiques, hydrauliques ou d'habitat préférentiel.

Dans le cas présent, puisque le secteur aval du bief intermédiaire est constitué d'une succession de plusieurs chutes infranchissables (segments homogènes SH6 à SH9), seuls les habitats présents dans le secteur amont du bief intermédiaire (segments SH10 à SH12) ont été pris en considération dans la détermination du débit réservé écologique. L'habitat le plus important dans ce secteur est la fosse n° 4 qui peut servir d'abri et de zone d'alimentation pour les ombles de fontaine adultes et les truites arc-en-ciel. En ce qui concerne la fosse n° 5, de moindre importance, elle sera partiellement ou totalement détruite par la mise en place du déversoir, comme mentionné précédemment.

Afin de préserver au maximum les habitats dans le secteur amont du bief intermédiaire, il est prévu, en guise de mesure d'atténuation de bétonner les échancrures dans les seuils naturels de contrôle hydraulique, constitués de roc et situés en aval des segments SH10 et SH12 (photo 7-13), de façon à maintenir les niveaux d'eau et les surfaces mouillées en amont de ces seuils de contrôle. Au besoin, des blocs métriques pourront également être installés sur ces seuils, ce qui aidera à maintenir les surfaces mouillées en amont. Ce type d'aménagement a été privilégié par rapport à la mise en place de seuils en béton puisqu'il permettra de mieux préserver le caractère naturel de la rivière dans ce secteur qui est visible à partir du pont Mestachibo.

a)



b)



Photo 7-13 : Seuils naturels de contrôle hydraulique à la sortie des segments SH10 (a) et SH12 (b) dont les échancrures seront bétonnées afin de maintenir la superficie mouillée en amont en phase d'exploitation.

Débit réservé écologique

Le débit proposé doit permettre de respecter la *Politique de débits réservés écologiques* en assurant le déroulement normal des activités biologiques des espèces de poissons qui accomplissent, en tout ou en partie, leur cycle vital dans le tronçon perturbé.

Dans le cas du barrage des Sept-Chutes, situé en amont de la zone d'étude, la modulation du débit réservé s'effectue selon la période de l'année, avec un débit minimal de 1,0 m³/s en hiver (tableau 7-14).

Tableau 7-14 : Modulation des débits réservés au site du barrage des Sept-Chutes

Débits réservés			
Période de l'année	Période de la journée	Débit minimal requis (m ³ /s)	Niveau amont correspondant (m)
Janvier à avril	24 heures	1,0	291,19
Mai à octobre	Jour (07h00 à 19h00)	3,0	291,24
	Nuit (19h00 à 07h00)	1,5	291,20
Novembre et décembre	24 heures	1,5	291,20

Lorsqu'on applique la méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour le site du canyon Sainte-Anne (région écologique 1d; Belzile *et al.*, 1997), on retient une seule période pour la détermination du débit réservé écologique, soit la période estivale (1^{er} juin au 30 septembre) pour l'alimentation de l'ensemble des espèces de poissons. Aucun besoin spécifique ne s'applique aux périodes de fraie, d'incubation des œufs ou

d'émergence des alevins en raison de l'absence de frayères potentielles à salmonidés dans le bief intermédiaire. Pour la période du 1^{er} juin au 30 septembre, le débit réservé écologique correspondrait au débit médian du mois d'août (Q_{50} août), soit $18,4 \text{ m}^3/\text{s}$. À titre indicatif, la valeur du $7Q2^{11}$ a été calculée pour le site du canyon Sainte-Anne et elle s'établit à $4,97 \text{ m}^3/\text{s}$. L'une ou l'autre de ces valeurs de débit réservé (Q_{50} août ou $7Q2$) compromettrait la rentabilité financière du projet.

À défaut de pouvoir appliquer une méthode hydrologique pour la détermination du débit réservé, une approche hydraulique a été privilégiée. Une série de visites ont été effectuées au cours de l'été 2010 afin de pouvoir réaliser des observations des conditions d'écoulement dans le bief intermédiaire à différents débits. L'annexe K présente une comparaison des différents secteurs de la rivière photographiés à quatre débits différents. La série de photographies prises à partir du pont Mestachibo (vue vers l'amont) permet de conclure que les variations actuelles du débit n'ont pas d'impact significatif sur la superficie mouillée des segments homogènes n^{os} 10 et 11, particulièrement pour des débits variant entre $2,3$ et $15,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Ainsi, en appliquant la mesure d'atténuation décrite précédemment (bétonnage des échancrures des seuils naturels de contrôle hydraulique), il serait possible de réduire le débit réservé en dessous des débits minimums enregistrés à l'été 2010, soit en-dessous de $2 \text{ m}^3/\text{s}$, tout en conservant les mêmes superficies mouillées en amont des seuils que celles observées à l'annexe K. À cet égard, nous considérons qu'un débit réservé de $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ serait suffisant pour conserver l'intégrité et la fonction biologique des habitats présents dans le secteur amont du bief intermédiaire¹². La réduction à un débit de $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ n'aura pas d'impact sur les surfaces mouillées de ce secteur si elle est combinée au bétonnage des échancrures des seuils de contrôle hydraulique. Cette mesure d'atténuation permettra de conserver la surface mouillée actuelle et le niveau d'eau dans les segments n^o 10 (seuil), n^o 11 (fosse n^o 4) ainsi que dans la portion aval du segment n^o 12 et ce, même avec un débit réservé de $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$. À cet effet, le promoteur s'engage à ce que les conditions hydrauliques observées sur la photo 7-13a servent de référence pour le maintien des niveaux d'eau et des surfaces mouillées dans le secteur amont du bief intermédiaire en phase d'exploitation.

Un autre facteur qui influence également l'établissement d'un débit réservé écologique adéquat est la libre circulation des poissons susceptibles de transiter dans le bief intermédiaire. Étant donné l'absence d'espèces migratrices dans la zone d'étude restreinte, aucune contrainte particulière ne s'applique à la montaison des poissons. Le maintien d'un débit réservé de $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ permettra d'assurer une dévalaison sécuritaire des poissons transitant dans le bief intermédiaire.

¹¹ $7Q2$: Débit minimum moyen journalier calculé sur sept jours consécutifs selon une récurrence de deux ans.

¹² Le débit réservé de $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ est une valeur conservatrice qui pourra être ultérieurement revue à la baisse si les données comptabilisées lors du suivi environnemental confirment qu'un débit moindre permettrait toujours de maintenir les superficies mouillées et les niveaux d'eau actuels dans le bief intermédiaire, de même que des conditions adéquates de température et d'oxygène dissous.

Trois tuyaux, intégrés à même la structure du déversoir ou de la prise d'eau, seront positionnés et calibrés pour permettre le relâchement d'un débit réservé de 0,6 m³/s en tout temps. Ce débit sera complété par le débit de la passe de dévalaison des poissons (0,2 m³/s) pour former la totalité du débit réservé écologique proposée sur le site, soit 0,8 m³/s. Durant la période de glaces, il est possible que la passe de dévalaison des poissons gèle entièrement, ce qui se traduira par une réduction de 0,2 m³/s du débit écologique durant cette période.

À l'exception de la présence du déversoir qui occasionnera une perte maximale de 483 m² d'habitat de bonne qualité dans la fosse n° 5 pour l'alimentation, le repos et l'abri des salmonidés adultes, aucune autre perte de superficie mouillée n'est anticipé dans le secteur amont du bief intermédiaire (segments SH10 à SH12), avec les mesures d'atténuation proposées. De plus, étant donné que le secteur des chutes (segments SH6 à SH9) n'est que peu ou pas utilisable par le poisson actuellement, l'impact de la réduction du débit dans le tronçon court-circuité est jugé mineur.

Débit réservé esthétique

Puisqu'il s'agit d'un élément crucial du projet, il sera possible de conserver le cadre visuel naturel des chutes du canyon en maintenant un débit réservé esthétique de 10 m³/s. Cette valeur a été établie de concert avec les gestionnaires du site touristique Canyon Sainte-Anne et fait l'objet d'un protocole d'entente avec eux. Ce débit esthétique sera modulé en fonction de la présence de visiteurs sur le site, soit durant la saison estivale (du 1^{er} juin à la mi-octobre). Ainsi, pendant cette période, le débit réservé passera de 10 m³/s durant le jour (entre 8h00 et 17h00, avec prolongation à 18h00 entre le 24 juin et la fête du Travail) à 0,8 m³/s en-dehors des heures d'ouverture du site. Cette modulation entraînera des périodes d'augmentation et de réduction du débit et de la superficie mouillée dans le tronçon court-circuité. Afin d'éviter le piégeage des poissons dans des bassins d'eau résiduels lors de la réduction du débit ou leur entraînement dans les chutes lors de l'augmentation soudaine du débit, des périodes de transition de 20 minutes seront appliquées durant lesquelles le débit réservé sera progressivement réduit ou augmenté.

En résumé, le mode de gestion proposé des débits réservés esthétique et écologique est décrit au tableau 7-15.

Tableau 7-15 : Mode de gestion proposé des débits réservés esthétique et écologique pour le site du canyon Sainte-Anne

Période de l'année	Jour	Débit réservé (m ³ /s)	Nuit	Débit réservé (m ³ /s)
1 ^{er} juin au 23 juin	8h00 à 17h00	10,0	17h00 à 8h00	0,8
24 juin à la fête du Travail	8h00 à 18h00	10,0	18h00 à 8h00	0,8
Lendemain de la fête du Travail à la mi-octobre	8h00 à 17h00	10,0	17h00 à 8h00	0,8
Mi-octobre au 31 mai	Toute la journée	0,8	Toute la nuit	0,8 ^A

A : Durant la période de glaces, il est possible que la passe de dévalaison des poissons gèle entièrement, ce qui se traduirait par une réduction de 0,2 m³/s du débit réservé durant cette période.

Productivité des ressources alimentaires

Une autre fonction qui peut être attribuée au tronçon court-circuité réside dans la production d'invertébrés benthiques dont les poissons peuvent se nourrir sous forme de dérive larvaire. Toutefois, compte tenu des vitesses élevées observées dans le bief intermédiaire, particulièrement dans le secteur des chutes, peu d'organismes benthiques sont susceptibles de s'y retrouver dans les conditions actuelles. La réduction des débits dans le tronçon court-circuité est susceptible d'entraîner un changement au niveau de la communauté d'organismes habitant ce secteur, les espèces d'écoulement rapide étant remplacées par d'autres espèces d'écoulement plus modéré. De façon globale, la diversité spécifique¹³ devrait être améliorée dans ce secteur, mais la production totale d'invertébrés benthiques devrait demeurer similaire. Par conséquent, on ne prévoit pas de changement en termes de disponibilité des ressources alimentaires pour les poissons fréquentant le site d'alimentation situé en aval du tronçon court-circuité, d'autant plus que les invertébrés provenant du bief amont vont pouvoir continuer à dériver à cet endroit en transitant par la centrale ou par le déversoir.

7.6.3.3 Bief amont

Durant la phase d'exploitation, le niveau d'eau du bief amont sera maintenu en permanence à la cote d'exploitation de 100 m. Étant donné que la centrale hydroélectrique sera exploitée « au fil de l'eau », les niveaux d'eau demeureront stables en amont du déversoir durant toute l'année ($\pm 0,25$ m). Lors d'une crue centenaire, le niveau du bief amont pourra atteindre la cote 100,5 m.

Le maintien du niveau d'eau à la cote 100 m modifiera les caractéristiques du domaine aquatique disponible pour les poissons. En conditions de débit d'étiage, le rehaussement de niveau sera de l'ordre de 8 m à l'amont immédiat du déversoir. Ce rehaussement s'atténuera graduellement en se dirigeant vers l'amont et ne sera plus perceptible à une distance d'environ 670 m du déversoir. La superficie mouillée du bief amont augmentera de 6 330 m² (0,6 ha).

Aucun déboisement n'est prévu avant la mise en eau dans le bief amont, à l'intérieur des limites d'enneigement correspondant à la cote d'exploitation de 100 m. La végétation arborescente et arbustive sera laissée sur place et pourra servir aux poissons en tant qu'habitats de repos, d'abris et d'alimentation.

Modification des ressources alimentaires

La production planctonique dans le bief amont ne sera pas modifiée significativement par la réalisation du projet puisqu'il est connu que les rivières ne constituent pas de bons milieux pour ces organismes. En effet, les vitesses d'écoulement élevées, le temps de renouvellement rapide de l'eau et la grande vulnérabilité à la prédation représentent des facteurs limitant pour l'établissement des populations zooplanctoniques (Hydro-Québec, 2000).

¹³ Nombre total d'espèces.

En ce qui concerne les organismes benthiques, l'augmentation de la superficie des habitats aquatiques après la mise en eau leur sera profitable. En effet, les surfaces ennoyées et la matière organique submergée (arbres et arbustes riverains) procureront de nouveaux supports colonisables pour les organismes benthiques (Hydro-Québec, 2000). L'augmentation prévue de la quantité de benthos dans la zone littorale devrait favoriser, à court terme, le taux de croissance des poissons présents dans le bief amont. Cet effet s'estompera toutefois après quelques années.

Modification de l'habitat du poisson

Les nouvelles conditions d'écoulement du bief amont associées à la présence du déversoir permettront d'améliorer la qualité des habitats pour les salmonidés. En effet, tel que mentionné à la section 7.6.1.3, les ombles de fontaine adultes fréquentent préférentiellement les milieux où les vitesses de courant se situent entre 0 et 0,25 m/s et où les profondeurs sont supérieures à 0,6 m. Puisque, dans les conditions actuelles, le faciès de type cascade domine le bief amont et que les vitesses y sont assez rapides (0,5 m/s en moyenne), le rehaussement du niveau de l'eau en condition d'exploitation, couplé à la réduction des vitesses d'écoulement, favorisera l'alimentation et le repos des individus présents¹⁴. Cette amélioration de la qualité de l'habitat, jumelée à l'augmentation de la superficie mouillée de 0,6 ha, engendrera un gain d'habitats potentiels pour les ombles de fontaine adultes dans les segments du bief amont. Ce gain d'habitats sera également profitable pour les truites arc-en-ciel adultes.

À l'inverse, les nouvelles conditions d'écoulement du bief amont vont diminuer la qualité de l'habitat pour le naseux des rapides puisque cette dernière espèce préfère les zones d'écoulement plus rapides (> 0,45 m/s) et moins profondes (< 0,3 m), en plus de favoriser la prédation de cette espèce par les salmonidés adultes. On peut donc s'attendre à ce que l'abondance relative du naseux des rapides diminue dans le bief amont, au profit des salmonidés.

Mortalité des poissons

L'espèce cible la plus susceptible de transiter par les ouvrages hydroélectriques est l'omble de fontaine (la truite arc-en-ciel étant plus rare et le naseux des rapides ayant des déplacements plus limités). Bien que les individus retrouvés dans le bief amont soient des adultes de forme résidente et qu'aucun comportement migratoire de dévalaison n'est donc observé, il est probable que des individus dévaleront quand même par le déversoir, la passe à poissons ou par les turbines de la centrale.

Le passage par le déversoir peut causer des mortalités directes, par blessures, ou indirectes, attribuables à la sensibilité accrue à la prédation des poissons en état de choc, désorientés ou blessés (Larinier et Travade, 1999). Les pourcentages de mortalité varient d'un barrage à l'autre. Dans le cas du déversoir projeté sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, la faible hauteur de chute (8 m) n'est pas susceptible d'entraîner un impact chez les poissons dévalant par cet ouvrage. En effet, tel que le spécifie Larinier et Travade (1999), une hauteur de chute de 12 m et moins n'est pas susceptible de causer des dommages aux poissons transitant par les déversoirs et cela, peu importe leur taille. Pour les petits

¹⁴ Tel que présenté à la section 7.6.1.2, les salmonidés fréquentant actuellement le bief amont sont des individus adultes uniquement.

poissons (15 à 18 cm), la hauteur minimale causant des blessures est de 30 m et pour les poissons de plus de 60 cm, elle est de 13 m.

Il existe quelques modèles permettant d'estimer la mortalité des poissons causée par leur passage dans les turbines (Larinier et Travade 1999). Le taux de mortalité diffère en fonction du type de turbine utilisé (Kaplan ou Francis).

Dans le cas du projet du Canyon Sainte-Anne, les turbines installées seront possiblement de type Francis¹⁵. Larinier et Dartiguelongue (1989) ont développé une équation mathématique permettant de calculer le taux de mortalité théorique de ce type de turbine.

L'équation du modèle Francis est la suivante :

$$P = ((\text{SIN}(6,54 + 0,218H + 118TL - 3,88Dm + 0,0078N))^2) \times 100$$

où

P : pourcentage de mortalité

H : hauteur de la chute nette (m);

TL : longueur totale du poisson (m);

Dm : diamètre de la roue (m);

N : vitesse de rotation de la roue (tours/minute).

Dans le cas présent, le diamètre de la roue devrait varier entre 1 et 1,4 m, la vitesse de rotation devrait être entre 450 et 514 tours/minute et la hauteur de chute nette moyenne est de 65 m.

Le tableau 7-16 indique le pourcentage de mortalité des poissons estimé en fonction de leur longueur à partir de l'équation précédente. Selon ce modèle, le taux de mortalité des poissons atteint 100 % à partir d'une taille de 600 mm. Les pêches expérimentales effectuées en 2010 indiquent que les ombles récoltés dans la zone d'étude sont des individus adultes, leur longueur moyenne se situant à 173 mm (Bernatchez et Giroux 2000). Cette longueur équivaut à un taux de mortalité théorique de 40 à 44 %.

Il est important de spécifier que ces taux de mortalité sont des estimations théoriques et que plusieurs facteurs peuvent influencer ces taux. De façon générale, il semble que la mortalité causée par les turbines de type Francis soit généralement mineure lorsque la hauteur de chute est inférieure à 120 m (Eicher and Associates Inc., 1987), ce qui est le cas pour le présent projet.

¹⁵ Nous ne pouvons assumer avec certitude pour l'instant que le site sera équipé de turbines Francis. Cela dépendra des offres faites par les différents turbiniers lors de l'appel d'offres pour les équipements de production. Il est également possible que ces turbines soient de type Kaplan, ces dernières présentant généralement des taux de mortalité plus faibles que dans le cas des turbines Francis (Larinier et Travade 1999).

Tableau 7-16 : Taux de mortalité théorique dans les turbines Francis calculé à partir de l'équation de Larinier et Dartiguelongue (1989)

Longueur du poisson (mm)	Mortalité (%)	
	Vitesse de 514 RPM et diamètre de 1 m	Vitesse de 450 RPM et diamètre de 1,4 m
10	14,06	11,66
50	20,24	17,45
100	29,09	25,89
150	38,82	35,36
200	49,02	45,45
250	59,26	55,73
300	69,12	65,76
350	78,16	75,13
400	86,01	83,44
450	92,35	90,34
500	96,89	95,53
550	99,45	98,79
600 et +	100,00	100,00

D'autre part, la vitesse d'entraînement au droit de la prise d'eau sera relativement faible. En effet, la vitesse prévue sera de 0,5 m/s lorsque les débits turbinés seront à leur maximum (44 m³/s). À cette vitesse, les ombles adultes seront capables de lutter contre le courant et de se diriger vers l'amont.

Il est également important de mentionner que les caractéristiques du secteur de la prise d'eau n'en font pas un milieu très recherché par l'omble de fontaine. Il est donc peu probable qu'une quantité importante de poissons soit entraînée dans les turbines.

À la lumière des informations précédentes, il semble que la mortalité associée au passage par les turbines ou par le déversoir sera minime. Malgré le faible impact anticipé, il est néanmoins proposé de procéder à l'installation de grilles fines inclinées ayant un espacement de 40 mm en amont de la prise d'eau. Ces grilles fines protégeront les turbines des débris et permettront de réduire le nombre de poissons susceptibles de passer par les turbines. Ce genre de système a déjà été installé par le promoteur à la centrale hydroélectrique de Chutes-à-Gorry sur la rivière Sainte-Anne (comté de Portneuf). Les grilles sont inclinées de 25 degrés par rapport à l'horizontal, ce qui permet de diminuer les vitesses d'approche (en augmentant la section) et de guider les poissons jusqu'en haut de la grille où ils peuvent alors emprunter une passe de dévalaison. Un suivi de l'efficacité de ces grilles fines inclinées a été réalisé en 2001 sur la rivière Sainte-Anne et a conclu à leur bon fonctionnement pour la répulsion des poissons (pour des ombles de fontaine de 15 à 25 cm de longueur, soit des tailles similaires à celles retrouvées sur la rivière Sainte-Anne-

du-Nord). Le pourcentage de poissons passant au travers des grilles était de seulement 7 % sur la rivière Sainte-Anne (Procéan, 2001).

Dans le cas de la rivière Sainte-Anne-du-Nord, on peut donc présumer que moins de 7 % des poissons entraînés par la prise d'eau passeront à travers les grilles inclinées et de ce nombre, 42 % en moyenne pourraient subir des mortalités. Au bilan, moins de 3 % des poissons entraînés par la prise d'eau sont donc susceptibles d'être tués par leur passage dans les turbines.

7.6.3.3.1 Autres modifications anticipées dans le bief amont

La réalisation du projet entraînera une très faible augmentation du temps de séjour des eaux dans le bief amont. Compte tenu des faibles superficies ennoyées (0,6 ha), du faible temps de séjour de l'eau dans le bief amont et des débits élevés dans la rivière Sainte-Anne-du-Nord, aucune augmentation de la concentration de mercure dans l'eau ou dans la chair des poissons n'est appréhendée et ce, en dépit du fait qu'aucun déboisement ne sera effectué à l'intérieur de la cote d'exploitation de 100 m avant la mise en eau du bief amont. En effet, la quantité de matière végétale ennoyée sera trop faible pour que sa décomposition ait une quelconque incidence sur les teneurs en mercure.

7.6.4 Évaluation de l'impact résiduel

Les mesures d'atténuation particulières proposées pour la faune ichthyenne sont les suivantes :

- durant les travaux de construction, sédimentation et filtration des eaux de pompage avant leur rejet au milieu aquatique;
- utilisation de charges d'effarouchement et respect des lignes directrices de Wright et Hopky (1998) lors des travaux de dynamitage;
- bétonnage des échancrures à la sortie des seuils naturels de contrôle hydraulique des segments n^{os} 10 et 12 (bief intermédiaire) afin de conserver les surfaces mouillées actuelles dans les segments 10 à 12;
- mise en place de grilles fines inclinées en amont de la prise d'eau et d'une passe de dévalaison pour les poissons déviés par les grilles;
- maintien d'un débit réservé écologique de 0,8 m³/s dans le bief intermédiaire.

Pour l'évaluation des impacts, une valeur forte a été attribuée à la faune ichthyenne. L'impact résiduel sur les poissons est jugé de faible intensité puisque la plupart des impacts négatifs appréhendés seront annulés ou considérablement amoindris par l'application des mesures d'atténuation proposées. Il subsistera néanmoins certains impacts négatifs de faible intensité, en particulier pendant les travaux de construction (impacts associés au dynamitage et à l'augmentation des particules en suspension dans l'eau) et pendant l'exploitation de la centrale (mortalité de certains poissons transitant par les turbines). L'étendue de ces impacts résiduels négatifs est ponctuelle puisque les effets seront ressentis par un nombre limité de poissons et leur durée est longue puisqu'ils présentent un caractère permanent.

En contrepartie, des retombées positives sur les poissons sont également attendues, notamment dans le bief amont où un gain d'habitat pour les salmonidés adultes est prévu durant la phase d'exploitation. Ces retombées positives présentent une étendue locale et une longue durée.

De façon globale, en combinant les impacts négatifs et positifs prévus, l'importance de l'impact résiduel sur les poissons peut être jugée faible.

7.7 Faune avienne

7.7.1 Conditions actuelles

7.7.1.1 Espèces présentes

La base de données ÉPOQ (Étude des populations d'oiseaux du Québec) confirme la présence de 177 espèces d'oiseaux dans le secteur de la rivière Sainte-Anne (Jacques Larivé, comm. pers. 2 septembre 2010). L'annexe J présente la liste de ces espèces et certaines données concernant leur abondance. Le secteur de la rivière Sainte-Anne pour lequel les observations sont rapportées couvre l'ensemble de la zone d'étude restreinte et élargie et inclut l'estuaire de la rivière, ce qui explique la présence d'oies des neiges et de nombreux canards dans la liste des espèces.

Le Service canadien de la faune (SCF) effectue périodiquement des inventaires aériens de la sauvagine au Québec. La parcelle d'inventaire la plus près est située à l'embouchure de la rivière Sainte-Anne-du-Nord, sur les rives du fleuve Saint-Laurent. Les espèces recensées en 2004 et 2005 dans cette parcelle sont la bernache du Canada, le canard branchu, le canard chipeau, le canard colvert, le canard d'Amérique, le canard noir, le canard souchet, le fuligule à collier, l'oie des neiges, la sarcelle à ailes bleues et la sarcelle d'hiver (Mark Dionne, SCF, comm. pers, 20 août 2010).

Dans le cadre de la présente étude, un inventaire de l'avifaune forestière a été effectué les 28 mai et 4 juin 2010 par la méthode des stations d'écoute, durant la période de nidification des oiseaux. Au total, 11 stations d'écoute ont été réparties dans les zones de travaux prévus (chemins d'accès, barrage, centrale et ouvrages connexes) ainsi qu'en rive gauche du bief amont (stations AV1 à AV11, carte 4 à l'annexe N). Les séances d'écoutes matinales se sont déroulées entre 5h30 et 10h00. Au total, 35 espèces d'oiseaux nicheurs ont été identifiées (annexe G). Les espèces les plus abondantes dans la zone d'étude sont le viréo aux yeux rouges, le bruant à gorge blanche, la paruline à gorge noire, la paruline couronnée, la paruline noir et blanc et le troglodyte mignon, toutes des espèces communes des forêts décidues ou mixtes.

Une attention particulière a également été portée à la présence d'oiseaux aquatiques ou d'oiseaux de proie lors des différentes campagnes de terrain réalisées au printemps et à l'été 2010. Parmi les oiseaux aquatiques observés, mentionnons une femelle grand harle accompagnée de six canetons (4 et 5 août, bief amont), en plus de quelques chevaliers grivelés (2 au 5 août, biefs aval, intermédiaire et amont). Dans les différents biefs, le potentiel d'habitat pour les oiseaux aquatiques est limité en raison de l'écoulement rapide de la rivière et de l'absence de milieux humides herbacés. Parmi la sauvagine, le grand harle est pratiquement la seule espèce fréquentant ce type d'habitat en période de nidification. Quant au chevalier grivelé, il fréquente différents types de rivage.

D'autre part, une buse à queue rousse a été aperçue le 5 août, dans le secteur de la future centrale. Ajoutons qu'aucun signe apparent de nidification d'oiseau de proie n'a été observé sur les parois rocheuses du bief aval et aucun autre oiseau de proie n'a été répertorié dans les différents biefs au printemps ou à l'été 2010.

7.7.1.2 Oiseaux à statut précaire

Selon la banque de données sur les oiseaux en péril du Québec (Marie-France Julien, comm. pers. 19 août 2010, SOS-POP, version de mai 2010), aucun site de nidification d'oiseaux en péril n'est présent dans l'aire d'étude élargie. Cette banque de données ne contient que des informations concernant les sites de nidification. Il n'est donc pas impossible que la zone d'étude soit utilisée pour la migration ou l'alimentation de certaines espèces d'oiseaux à statut précaire. C'est d'ailleurs le cas pour l'arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*), l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et le faucon pèlerin (*Falco peregrinus anatum*) qui ont été observés sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord à une seule occasion depuis 2004, à l'intérieur de la zone d'étude élargie (Jacques Larivé, comm. pers. 2 septembre 2010). Ces espèces sont toutes les trois considérées comme vulnérables au Québec. Au niveau fédéral, l'arlequin plongeur (population de l'est) et le faucon pèlerin sont jugés préoccupants. L'aigle royal est quant à lui jugé non en péril au niveau fédéral.

Lors de nos inventaires, une seule espèce à statut précaire a été identifiée, soit la paruline du Canada (menacée au fédéral et susceptible d'être désignée au provincial). La mention de l'espèce se situe à l'extrémité du futur bief amont, dans l'escarpement riverain en rive gauche (station AV5).

7.7.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Au cours des travaux de construction, les principales sources d'impact du projet sur la faune avienne sont associées au déboisement et au bruit reliés aux divers travaux de construction.

Déboisement

Le déboisement constitue la principale source d'impact du projet sur la faune avienne durant la période de construction. En effet, les aires de travail, les sites d'implantation des ouvrages hydroélectriques de même que les chemins d'accès menant aux ouvrages devront être déboisés. Aucun déboisement ou défrichage n'est cependant prévu dans le bief amont à l'intérieur de la zone qui sera ennoyée (cote d'exploitation de 100 m). Comme mentionné précédemment, en raison de la faible densité de végétation présente, de la difficulté d'accès en rives et du désir de maintenir intacte l'intégrité du sentier Mestashibo, aucun déboisement ne sera effectué sur les rives du bief amont avant la mise en eau.

L'évaluation des impacts potentiels du projet s'inspire du *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux* (Environnement Canada, 1997). Ce document suggère d'estimer un nombre approximatif de couples nicheurs potentiellement affectés par le projet.

Dans le cadre de la présente étude, une estimation de la densité de couples nicheurs dans la zone d'étude restreinte a été effectuée. Ainsi, connaissant les superficies touchées par le déboisement projeté dans la zone des travaux, la densité moyenne (3,0 couples nicheurs par hectare) a été utilisée afin d'estimer un nombre total de couples nicheurs susceptibles d'être affectés par le projet. Cette valeur doit être interprétée comme un ordre de grandeur servant à relativiser l'importance de l'impact, plutôt qu'une estimation précise.

Les superficies terrestres qui seront déboisées de façon permanente lors de la réalisation du projet sont évaluées à environ 1,4 ha au total. Cette perte d'habitat terrestre aura un impact pratiquement nul en termes de couples nicheurs d'oiseaux forestiers potentiellement affectés, soit environ 4 couples.

Les superficies qui seront déboisées de façon temporaire totalisent 0,9 ha et correspondent aux zones de travaux temporaires. Ces zones seront revégétalisées à la fin des travaux de construction. Pour les espèces généralistes et les espèces de milieux ouverts qui affectionnent la présence d'une végétation pionnière, l'élimination de la strate arborescente représente plutôt un impact positif. Le déboisement des zones de travaux temporaires devrait permettre l'établissement d'une végétation arbustive et herbacée quelque peu différente de celle rencontrée dans les milieux ouverts environnants. Ainsi, la perte temporaire théorique de 3 couples nicheurs sera comblée à terme.

Dérangement par le bruit

Pendant les travaux de construction, les mouvements et le bruit générés par la machinerie et les travailleurs peuvent également causer un dérangement temporaire chez les différentes espèces d'oiseaux qui fréquentent la zone d'étude restreinte. En période de nidification des oiseaux, ces dérangements pourraient avoir des effets négatifs directs ou indirects sur la reproduction de certaines espèces. Toutefois, ces impacts ne seront ressentis qu'au cours d'une seule saison de nidification durant la période des travaux, soit au printemps et à l'été 2013.

Mesures d'atténuation

La mesure d'atténuation habituellement proposée afin de protéger la faune avienne est d'éviter la réalisation du déboisement durant la période de nidification des oiseaux, soit entre le 1^{er} mai et le 31 août inclusivement. Dans le cas du présent projet, les travaux de déboisement sont actuellement prévus en août et septembre 2012 selon le calendrier de construction (tableau 2-3), soit vers la fin de la période de nidification. Cependant, ces travaux de déboisement pourraient être devancés ou retardés dépendamment du moment où les autorisations gouvernementales seront obtenues, de telle sorte qu'il n'est pas possible de garantir que la période de nidification sera évitée lors des travaux de déboisement. Quoi qu'il en soit, compte tenu du très faible effectif théorique de couples nicheurs susceptibles d'être affectés dans la zone d'étude, l'impact des travaux de déboisement sur la nidification des oiseaux forestiers est jugé très peu significatif.

Par ailleurs, le reboisement des zones de travaux temporaires constitue une autre mesure d'atténuation dont pourra bénéficier la faune avienne.

7.7.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

La mise en eau et la stabilisation du niveau de l'eau dans le bief amont à la cote d'exploitation de 100 m entraîneront l'ennoisement de 0,6 ha de végétation terrestre (forêts mixtes) et de près de 1,0 ha de milieux humides en bordure de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Il s'agit d'une perte marginale, voire nulle, d'habitats pour les espèces d'oiseaux fréquentant les écotones riverains. En effet, les milieux humides du bief amont n'offrent pas de capacité de support viable pour les passereaux ou les oiseaux aquatiques, étant donné

leurs faibles densités en végétation et leurs faibles largeurs (voir section 7.5). D'autre part, les pertes de marécages arbustifs seront à plus long terme partiellement compensées par la reconstitution de marécages riverains équivalents (0,13 ha). À moyen et long terme, le bief amont sera susceptible d'accueillir une plus grande quantité et une plus grande diversité d'oiseaux aquatiques qu'en conditions actuelles. En effet, le bief amont présente actuellement des zones d'écoulement rapide utilisées surtout par des espèces de sauvagine piscivores tel le grand harle. À terme, le bief amont devrait être utilisé de façon plus intensive par les canards barboteurs et par certains oiseaux de rivage dont les hérons, étant donné les vitesses d'écoulement attendues plus faibles et le développement possible de quelques herbiers aquatiques en périphérie du bief.

À une échelle très locale, certains groupes fauniques seront favorisés temporairement par l'enneigement du bief amont. Étant donné que la zone ennoyée ne sera pas déboisée avant le rehaussement du niveau d'eau à la cote 100 m, cela entraînera la mortalité progressive des arbres présents dans ce secteur. De même, l'enneigement des racines des arbres en bordure du bief amont occasionnera le dépérissement des arbres jusqu'aux environs de la cote 100,25 m. Les chicots (arbres morts) ainsi engendrés pourront être utilisés par de nombreuses espèces d'oiseaux (pics, passereaux, hirondelles, oiseaux de proie, etc.) comme perchoirs, nichoirs, abris et aires d'alimentation, engendrant ainsi une diversification des habitats qui peut être considérée positive pour la faune avienne.

En ce qui concerne les biefs intermédiaire et aval, aucun impact n'est prévu sur la faune avienne en phase d'exploitation.

Aucune mesure d'atténuation spécifique aux oiseaux n'est prévue en phase d'exploitation.

7.7.4 Évaluation de l'impact résiduel

De façon globale, le projet n'aura pas d'impact significatif sur la faune avienne, tant en termes d'abondance que de diversité spécifique, pour les raisons suivantes :

- les superficies terrestres et riveraines touchées par la réalisation du projet sont très faibles (environ 1,4 ha de pertes permanentes attribuables au déboisement et 1,6 ha associées à la mise en eau du bief amont);
- la perte d'habitats terrestre et riverain dans la zone des travaux et dans le bief amont affectera un nombre très limité de couples nicheurs d'oiseaux forestiers, évalué globalement à un maximum de 9 couples;
- aucune espèce à statut précaire n'a été observée dans la zone d'influence du projet, à l'exception de la paruline du Canada qui a été répertoriée à l'extérieur de la zone des travaux prévus (station d'inventaire AV5 à l'extrémité du futur bief amont, voir carte 4 à l'annexe N); aucun impact n'est anticipé pour cette espèce.

Pour l'évaluation de l'importance des impacts, une valeur moyenne a été attribuée à la faune avienne. L'impact résiduel du projet est jugé de faible intensité, pour les raisons énumérées précédemment. Par ailleurs, la durée de l'impact est longue puisque le déboisement et la mise en eau du bief amont présentent un caractère permanent. Enfin, l'étendue spatiale de l'impact est ponctuelle puisqu'il sera ressenti par quelques individus seulement. De façon globale, l'importance de l'impact résiduel sur la faune avienne est donc jugée faible.

7.8 Mammifères terrestres et semi-aquatiques

7.8.1 Conditions actuelles

7.8.1.1 Grande faune

Les grands mammifères terrestres présents dans la zone d'étude sont l'ours noir, l'orignal et le cerf de Virginie. Le MRNF a effectué en 2009 un inventaire de population de cerfs de Virginie dans le secteur de la Côte-de-Beaupré (Héloïse Bastien, comm. pers. MRNF, 7 juillet 2010). Lors de cet inventaire, un ravage de cerf de Virginie d'une superficie d'environ 10 ha a été localisé au nord-est du canyon Sainte-Anne, soit tout juste en dehors de la zone d'étude restreinte. Ce ravage ne constitue toutefois pas une aire de confinement établie sur la carte des habitats fauniques définis dans le *Règlement sur les habitats fauniques*.

Les données du MRNF concernant la grande faune montrent que depuis 1990, des récoltes de cerf de Virginie, d'orignal et d'ours noir ont été rapportées à l'intérieur des limites de la zone d'étude élargie (Lucie Gignac, MRNF, comm. pers. 20 août 2010). Ces récoltes sont peu nombreuses, car elles totalisaient 9 cerfs, 5 orignaux et 3 ours noirs au cours des 20 dernières années. Les récoltes d'ours noir rapportées sont issues d'activités de chasse ou du piégeage.

7.8.1.2 Animaux à fourrure

Comme la zone d'étude se trouve dans un milieu où la composante forestière est prédominante, plusieurs espèces d'animaux à fourrure sont présentes à des densités qui fluctuent en fonction du type d'habitat, des cycles naturels des populations et, dans le cas de certaines espèces, des efforts de piégeage. Les densités de la majorité des espèces ne sont toutefois pas connues, car les seules données disponibles sont celles issues de la vente de fourrures selon les unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF).

La zone d'étude se situe dans l'UGAF 40. Selon la base de données du Système d'information sur les animaux à fourrure (SIAF), 15 espèces au total auraient été capturées dans cette unité depuis 1990 (Lucie Gignac, MRNF, comm. pers. 20 août 2010). La liste des espèces capturées apparaît au tableau 7-17. La base de données du SIAF ne permet toutefois pas de déterminer si des captures ont été effectuées dans la zone d'étude élargie ou restreinte. Les limites géographiques de l'unité de gestion 40 dépassent en effet largement celles de notre zone d'étude élargie.

Tableau 7-17 : Espèces de mammifères piégées dans l'UGAF 40

Nom français	Nom latin
Belettes	<i>Mustela sp.</i>
Castor	<i>Castor canadensis</i>
Écureuil roux	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>
Loup gris	<i>Canis lupus</i>
Loutre de rivière	<i>Lontra canadensis</i>
Lynx du Canada	<i>Lynx canadensis</i>
Martre d'Amérique	<i>Martes americana</i>
Moufette rayée	<i>Mephitis mephitis</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Pékan	<i>Martes pennanti</i>
Ours noir	<i>Ursus americanus</i>
Raton laveur	<i>Procyon lotor</i>
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Vison d'Amérique	<i>Mustela vison</i>

7.8.1.3 Micromammifères

L'*Atlas des micromammifères du Québec* présente les aires de distribution de plusieurs petits mammifères, définies à la suite des observations provenant de différentes sources. La zone d'étude restreinte est incluse dans les aires de distribution générale de plusieurs espèces de musaraignes, de souris et de campagnols (tableau 7-18) (Desrosiers *et al.*, 2002).

7.8.1.4 Autres mammifères

Outre les espèces mentionnées plus haut, plusieurs autres espèces de mammifères sont susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude. La répartition de plusieurs mammifères est présentée dans l'ouvrage de Beaudin et Quintin (1983). La liste de ces espèces est présentée au tableau 7-19.

Tableau 7-18 : Espèces de micromammifères susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin
Campagnol à dos roux de Gapper	<i>Clethrionomys gapperi</i>
Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>
Campagnol des rochers ^a	<i>Microtus chrotorrhinus</i>
Campagnol lemming de Cooper ^a	<i>Synaptomys cooperi</i>
Condylure étoilé	<i>Condylura cristata</i>
Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>
Musaraigne fuligineuse	<i>Sorex fumeus</i>
Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinereus</i>
Musaraigne palustre	<i>Sorex palustris</i>
Musaraigne pygmée	<i>Sorex hoyi</i>
Phénacomys	<i>Phenacomys intermedius</i>
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>
Souris commune	<i>Mus musculus</i>
Souris sauteuse des bois	<i>Napoeozapus insignis</i>
Souris sauteuse des champs	<i>Zapus hudsonius</i>
Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>

^a : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

Source : Desrosiers *et al.*, 2002.

Tableau 7-19 : Autres espèces de mammifères susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin
Porc-épic	<i>Erethizon dorsatum</i>
Hermine	<i>Mustela erminea</i>
Belette pygmée ^a	<i>Mustela nivalis</i>
Belette à longue queue	<i>Mustela frenata</i>
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>
Chauve-souris de Keen	<i>Myotis keenii</i>
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>
Chauve-souris argentée ^a	<i>Lasionycteris noctivagans</i>
Chauve-souris rousse ^a	<i>Lasiurus borealis</i>
Chauve-souris cendrée ^a	<i>Lasiurus cinereus</i>
Lièvre d'Amérique	<i>Lepus americanus</i>
Marmotte commune	<i>Marmota monax</i>
Écureuil gris	<i>Sciurus carolinensis</i>
Suisse	<i>Tamias striatus</i>
Grand polatouche	<i>Glaucomys sabrinus</i>

^a : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

Source : Beaudin et Quintin, 1983.

7.8.1.5 Mammifères à statut précaire

Selon la distribution connue des espèces de mammifères au Québec, six espèces apparaissant sur la *Liste des espèces de la faune susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* au Québec pourraient se retrouver sur le territoire à l'étude, soit la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*), la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*), la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), la belette pygmée (*Mustela nivalis*), le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) et le campagnol lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*). Ces espèces ont toutes le même statut, soit susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

Une demande d'information a été adressée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) concernant la présence de faune menacée pour la zone d'étude élargie. Les informations du CDPNQ révèlent l'absence de mentions d'espèces fauniques à statut précaire pour le secteur considéré (Sylvain Pelletier, MRNF, comm. pers. 16 juillet 2010).

7.8.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Au cours des travaux de construction, les principales sources d'impact sur les mammifères terrestres et semi-aquatiques sont associées 1) au déboisement, 2) au transport et à la circulation routière et 3) au bruit dû à la construction des infrastructures routières et des ouvrages hydroélectriques.

Déboisement

Le déboisement des sites des ouvrages hydroélectriques, des routes d'accès et des zones de travaux temporaires peuvent entraîner la perte de portions d'habitats utilisables par la grande faune et par la petite faune. Les pertes permanentes, causées par le déboisement des routes d'accès et des sites d'implantation des ouvrages, totalisent une superficie de 1,4 ha. Les pertes temporaires ou celles modifiant le milieu (zone de travaux temporaires) totalisent une superficie de 0,9 ha. Toutes ces superficies demeurent néanmoins négligeables si on les compare avec les superficies de forêts adjacentes où les mammifères pourront trouver refuge. Parmi les espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude qui sont les plus susceptibles d'être affectées par la perte de milieux forestiers, notons le lièvre d'Amérique, les belettes, l'hermine, l'écureuil roux et les micro-mammifères. Toutefois, les pertes d'habitats seront plus limitées pour les espèces fréquentant les milieux ouverts et les bordures forestières ou plus généralistes dans leur écologie comme le lynx du Canada, le renard roux, le raton laveur, le campagnol des champs et la souris sauteuse des champs. Il est à noter que plus le domaine vital des espèces touchées est grand, plus faible sera l'impact d'une perte d'habitats sur les individus susceptibles d'utiliser les milieux perturbés.

La grande faune est peu susceptible d'être affectée par les travaux de construction étant donné ses grands domaines vitaux. De plus, il est présumé que la grande faune est peu abondante dans l'aire d'étude restreinte en raison du faible nombre de captures de chasse sportive rapportées dans la zone d'étude pour les 20 dernières années (5 orignaux et 3 ours noirs). Le cerf de Virginie semble toutefois plus abondant avec 9 captures déclarées dans

les 20 dernières années. Cependant, cette espèce s'adapte facilement aux activités humaines et est peu susceptible d'être affectée par les travaux.

Transport et circulation routière

La circulation des engins de chantier en phase de construction peut perturber temporairement les mammifères terrestres. Un risque de mortalité accru des animaux en déplacement est possible, en raison d'une plus grande vulnérabilité à la prédation ou à la chasse (selon les saisons) et des risques de collision avec des véhicules routiers. Toutefois, les risques de collision avec des véhicules lourds sont peu élevés puisque ceux-ci se déplaceront à des vitesses réduites sur les routes d'accès.

Dérangement par le bruit

Le bruit engendré par les travaux pourra causer une utilisation accrue temporaire des habitats adjacents à la suite du déplacement des individus dérangés. En effet, en période de construction seulement, on pourrait observer un déplacement temporaire de la faune fréquentant les environs immédiats de la zone des travaux et les abords des chemins d'accès présentant un achalandage soutenu.

Mesures d'atténuation

Le reboisement des zones de travaux temporaires permettra d'atténuer les impacts sur les mammifères terrestres.

7.8.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

En phase d'exploitation des ouvrages, les principales sources d'impact sur les mammifères terrestres et semi-aquatiques sont associées à la mise en eau et au maintien du niveau du bief amont, ainsi qu'au transport et à la circulation routière.

L'enneigement du bief amont pourrait causer le déplacement temporaire de quelques mammifères semi-aquatiques (vison d'Amérique, rat musqué, castor, loutre de rivière). Dans le cas du rat musqué et du castor, il est présumé que les densités de ces deux espèces sont très faibles puisque l'habitat présent ne répond pas adéquatement à leurs besoins. Étant donné la stabilisation rapide du niveau du bief amont à la cote 100 m, les mammifères semi-aquatiques pourront réutiliser le milieu peu après l'enneigement du bief prévu pour le printemps 2014.

Selon l'échéancier prévu, la mise en eau du bief amont sera effectuée en avril 2014, ce qui risque d'affecter les portées du vison et de la loutre qui pourraient être présentes dans les tanières riveraines. Cet impact est toutefois jugé peu significatif compte tenu de la faible longueur du tronçon qui sera affecté par le rehaussement du niveau d'eau (670 m).

La stabilisation du niveau de l'eau dans le bief amont à la cote d'exploitation de 100 m entraînera l'enneigement de près de 1,0 ha de milieux humides en bordure de la rivière. Ces milieux humides ont un rôle écologique limité pour la faune puisqu'ils sont peu importants en termes de densité, de diversité végétale et d'étendues. Il s'agit d'une perte d'habitat négligeable pour les espèces de mammifères semi-aquatiques fréquentant les écotones

riverains. Aussi, à plus long terme, les pertes de marécages arbustifs seront partiellement compensées par la reconstitution de marécages riverains équivalents (0,13 ha).

Par ailleurs, la mise en eau du bief amont provoquera également l'enneigement de 0,6 ha de végétation terrestre (forêt mixte). Encore une fois, cette perte de superficie demeure négligeable si on la compare avec les superficies de forêts adjacentes où les mammifères pourront trouver refuge. Pour toutes les espèces de mammifères présentes dans la zone d'étude, les risques de collision avec les véhicules qui emprunteront les routes d'accès aux centrales sont faibles. En effet, l'achalandage de ces routes sera faible en phase d'exploitation et la vitesse permise sera réduite.

En phase d'exploitation, le rétablissement d'un couvert arbustif dans les bordures des chemins d'accès permettra la création de nouveaux habitats d'alimentation qui pourraient se révéler favorables à certaines espèces comme l'orignal, l'ours noir et le cerf de Virginie. En effet, ces espèces pourraient bénéficier de la présence de jeunes pousses feuillues et d'arbustes fruitiers comme le framboisier et les airelles.

Mesures d'atténuation

Aucune mesure d'atténuation spécifique aux mammifères n'est prévue en phase d'exploitation.

7.8.4 Évaluation de l'impact résiduel

Orignal et ours noir

Considérant les faibles densités d'originaux et d'ours noirs rapportées pour la région et les grandes dimensions des domaines vitaux de ces espèces, l'impact anticipé par la perte permanente d'une superficie terrestre d'environ 2,0 ha (1,4 ha de surface déboisée de façon permanente et 0,6 ha de surface ennoyée dans le bief amont) sur leurs populations locales peut être considéré très faible, à court et à long terme.

Cerf de Virginie

Le cerf de Virginie est l'espèce de grande faune la plus susceptible d'être affectée par les travaux. Le dérangement temporaire par le bruit risque de déplacer quelques individus vers d'autres secteurs plus tranquilles. Cependant, en phase d'exploitation, l'habitat du cerf de Virginie sera diversifié par la création de milieux ouverts où des essences arbustives s'établiront et offriront une source de nourriture à cette espèce. Rappelons que le cerf de Virginie s'adapte très facilement aux activités anthropiques.

Mammifères semi-aquatiques

Compte tenu que les écotones riverains peuvent être utilisés par le vison et la loutre de rivière, une perte temporaire d'habitat est appréhendée dans le bief amont en raison du maintien du niveau d'eau à la cote d'exploitation de 100 m. Cependant, à plus long terme, les marécages arbustifs riverains pourraient partiellement se reconstituer en bordure du bief amont. Par ailleurs, le développement possible d'herbiers aquatiques plus importants prévu à long terme dans le bief amont entraînera une diversification des essences végétales qui engendrera probablement une plus grande diversité de proies pour le vison. De plus, l'augmentation de la superficie d'habitat du poisson dans le bief amont est susceptible de

favoriser l'alimentation du vison et de la loutre. Enfin, ces espèces pourraient bénéficier de la stabilité des niveaux d'eau en phase d'exploitation dans le bief amont puisqu'elle assurera la pérennité des terriers riverains.

Dans le cas du castor et du rat musqué, aucun impact n'est appréhendé dans le bief amont en raison de la faible qualité des habitats disponibles.

Micromammifères

L'impact appréhendé par la perte d'une superficie terrestre d'environ 2,0 ha (1,4 ha de surface déboisée et 0,6 ha de surface ennoyée dans le bief amont) sur les micromammifères peut être considéré faible à court et à long terme en raison des faibles superficies d'habitats impliquées et de la grande disponibilité d'habitats similaires dans les environs.

Impact résiduel

Pour l'évaluation de l'importance des impacts, une valeur moyenne a été attribuée à la faune terrestre et semi-aquatique. L'impact résiduel est jugé de faible intensité puisque, dans l'ensemble, les faibles pertes de superficies terrestres prévues représentent une perte locale peu significative pour la faune. De plus, les types de peuplements forestiers affectés ne sont pas uniques ou rares localement ou de grande qualité pour la faune. Par ailleurs, la durée de l'impact est longue puisque les pertes d'habitats terrestres présentent un caractère permanent, alors que la reconstitution des écotones riverains dans le bief amont s'effectuera sur une période supérieure à 10 ans. Enfin, l'étendue spatiale de l'impact est ponctuelle puisqu'il sera ressenti par quelques individus seulement. De façon globale, l'importance de l'impact sur la faune terrestre et semi-aquatique est donc jugée faible.

7.9 Herpétofaune

7.9.1 Conditions actuelles

Une demande d'information a été adressée à la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent concernant les données de l'atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ) et la présence d'herpétofaune menacée dans la zone d'étude du canyon de la rivière Sainte-Anne. Les informations de l'AARQ révèlent l'absence de mentions d'espèces herpétofauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées pour la zone d'étude élargie.

Par contre, les données de l'AARQ confirment la présence de 15 espèces herpétofauniques dans un quadrilatère de 10 km par 10 km ayant le canyon Sainte-Anne approximativement en son centre. Ces espèces sont listées au tableau 7-20. De celles-ci, deux se retrouvent sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Il s'agit de la salamandre sombre du nord et de la grenouille des marais. Il serait donc possible de retrouver ces deux espèces dans la zone d'étude, dans le cas où les habitats propices à celles-ci y seraient présents.

Tableau 7-20 : Espèces herpétofauniques susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>
Salamandre sombre du nord ^a	<i>Desmognathus fuscus</i>
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus americanus</i>
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>
Ouaouaron	<i>Lithobates catesbeianus</i>
Grenouille léopard	<i>Lithobates pipiens</i>
Grenouille du nord	<i>Lithobates septentrionalis</i>
Grenouille des bois	<i>Lithobates sylvaticus</i>
Grenouille verte	<i>Lithobates clamitans</i>
Grenouille des marais ^a	<i>Lithobates palustris</i>
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>

^a : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

Dans le cadre de la présente étude, un inventaire des anoures a été effectué le 2 juin 2010 par la méthode des stations d'écoute nocturne (carte 4 à l'annexe N). Les séances d'écoute nocturne se sont déroulées entre 17h30 et 22h00.

Le potentiel d'habitat pour les anoures est limité dans la zone d'étude restreinte, étant donné la rareté des milieux humides. Néanmoins, deux habitats propices ont tout de même été identifiés. Il s'agit de deux étangs anthropiques, le premier étant situé dans la sablière-gravière (site H2, carte 4) et le second à proximité d'une résidence secondaire en rive gauche de la rivière (site H1, carte 4). Aucune espèce d'anoure à statut particulier n'a été identifiée à ces endroits ou ailleurs dans la zone d'étude restreinte. La grenouille verte et la rainette crucifère sont les seules espèces de grenouilles qui ont été observées lors de nos inventaires.

Pour ce qui est des urodèles, le potentiel d'habitat demeure limité et concentré le long de quelques cours d'eau intermittents s'écoulant à flanc de talus, notamment le long du tributaire TR3. L'inventaire par recherche active des urodèles a été partiel, soit aux sites H3, H4 et H5 (carte 4). Aucune espèce n'a été recensée.

7.9.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

En phase de construction, les sources d'impact sur l'herpétofaune sont 1) le déboisement des routes d'accès et des sites des ouvrages, et 2) le dérangement par le bruit.

Déboisement

À l'intérieur de la zone d'étude, le site H1 offrant un potentiel pour les anoures sera vraisemblablement perturbé lors des travaux de construction étant donné l'aménagement à cet endroit de la route d'accès menant au déversoir.

Par ailleurs, sur le parcours de la route d'accès menant à la centrale, les tributaires TR3 et TR4 seront perturbés dans le dernier tiers de leurs cours. On estime ainsi la perte d'habitat potentiel pour l'herpétofaune à environ 100 m². Les travaux de déboisement des chemins d'accès et des sites des ouvrages provoqueront également la perte de portions d'habitats terrestres potentiels ou existants pour les reptiles qui fréquentent ce secteur. Toutefois, des habitats de remplacement seront aisément trouvés par les individus affectés par les travaux.

Dérangement par le bruit

Par ailleurs, le bruit généré par la machinerie pourrait déranger les individus présents dans la zone des travaux et entraîner leur déplacement vers des secteurs moins perturbés. Certains individus risquent aussi d'être écrasés durant les déplacements des engins de chantier. Il s'agit toutefois d'impacts ponctuels sur le plan spatial qui ne devraient affecter qu'un nombre limité d'individus.

Mesures d'atténuation

Aucune mesure d'atténuation spécifique aux amphibiens et reptiles n'est prévue. Toutefois, l'application des mesures suggérées pour protéger l'eau, le sol et la végétation devrait permettre par la même occasion de limiter les impacts sur l'herpétofaune.

7.9.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les sources d'impact sur l'herpétofaune sont la mise en eau et le maintien du niveau du bief amont à l'élévation 100 m et la circulation routière sur les chemins d'accès aux ouvrages.

La mise en eau du bief amont ne causera qu'un dérangement temporaire de l'herpétofaune. En effet, ces organismes sont bien adaptés aux fluctuations des niveaux d'eau et trouveront rapidement refuge dans les nouveaux habitats créés.

La stabilisation du niveau de l'eau dans le bief amont à la cote d'exploitation de 100 m entraînera l'ennoisement de près de 1,0 ha de milieux humides en bordure de la rivière. Il s'agit d'une perte temporaire d'habitat pour l'herpétofaune fréquentant les écotones riverains. Cependant, à plus long terme, les pertes de marécages arbustifs seront en partie compensées par la reconstitution de marécages riverains équivalents (0,13 ha).

Par ailleurs, un gain de superficie est anticipé à long terme au niveau des zones d'herbiers aquatiques dans le bief amont, ce qui sera bénéfique pour l'herpétofaune utilisant ces milieux. Un faciès d'écoulement lentique est de surcroît plus attirant pour les anoues.

Durant l'exploitation des ouvrages hydroélectriques, des risques de collision avec les véhicules sont à prévoir sur les routes d'accès. Il s'agit toutefois d'impacts ponctuels sur le plan spatial qui ne devraient affecter qu'un nombre limité d'individus.

Mesures d'atténuation

Étant donné les faibles impacts anticipés, aucune mesure d'atténuation spécifique aux amphibiens et reptiles n'est prévue en période d'exploitation.

7.9.4 Évaluation de l'impact résiduel

Pour l'évaluation de l'importance des impacts, une valeur moyenne a été attribuée à l'herpétofaune puisque ceux-ci font l'objet d'une certaine préoccupation de la part de spécialistes et du public en général. L'impact résiduel est jugé de faible intensité puisque les espèces susceptibles d'être touchées par le projet (grenouille verte, rainette crucifère) sont relativement communes ou abondantes au Québec.

De plus, en raison de la faible disponibilité de milieux humides dans la zone d'étude, peu d'individus seront touchés par les travaux. Bien que des habitats d'alimentation et de reproduction seront perdus et qu'un certain nombre d'individus seront touchés par les travaux, on ne prévoit pas de changement significatif dans la répartition des espèces dans la zone d'étude. Par ailleurs, la durée de l'impact est longue puisque la reconstitution des écotones riverains dans le bief amont s'effectuera sur une période supérieure à 10 ans. Enfin, l'étendue spatiale de l'impact est ponctuelle puisqu'il sera ressenti par quelques individus seulement. De façon globale, l'importance de l'impact sur l'herpétofaune est donc jugée faible.

7.10 Contexte socioéconomique

7.10.1 Conditions actuelles

7.10.1.1 Localisation du projet

Le projet d'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne se situe dans la MRC de La Côte-de-Beaupré, qui est localisée dans la région administrative de la Capitale-Nationale. Cette région d'une superficie de 18 639 km² comprend sept MRC (Portneuf, La Jacques-Cartier, La Côte-de-Beaupré, Charlevoix, Charlevoix-Est, l'Île d'Orléans et Québec) et 59 municipalités. La ville de Québec y est le principal pôle urbain. On y retrouve également d'autres municipalités d'importance comme Donnacona, Boischatel, Baie-Saint-Paul et La Malbaie.

La MRC de La Côte de Beaupré s'étend sur 4 974 km² et compte neuf municipalités, soit Boischatel, l'Ange-Gardien, Château-Richer, Sainte-Anne-de-Beaupré, Beaupré, Saint-Ferréol-les-Neiges, Saint-Joachim, Saint-Louis-de-Gonzague-du-Cap-Tourmente et Saint-Tite-des-Cap. Elle comprend également deux territoires non organisés, soit ceux du Sault-au-Cochon et du Lac-Saint-Jacques, qui occupent un peu plus de 85 % de sa superficie totale. Les municipalités les plus importantes au plan démographique sont celles de Boischatel (6 185 habitants), Château-Richer (3 901 habitants), l'Ange-Gardien (3 439 habitants) et Beaupré (3 181 habitants) (MRC de La Côte-de-Beaupré, 2010).

Le projet d'aménagement hydroélectrique se trouve sur le site de la chute Sainte-Anne, sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, à la limite des municipalités de Saint-Joachim au sud et de Saint-Ferréol-les-Neiges au nord. La zone d'influence du projet d'aménagement (zone d'étude restreinte) se trouve donc à cheval entre ces deux municipalités.

7.10.1.2 Caractéristiques socioéconomiques de la population

La situation démographique de la région de la Capitale-Nationale se porte bien. On y recensait 687 810 habitants en 2009, ce qui constituait une hausse de 2,8 % par rapport à 2006, un ratio un peu plus élevé que celui prévalant pour l'ensemble du Québec (2,6 %) (ISQ, 2010a). Les perspectives démographiques sur une période de 25 ans annoncent aussi une hausse de population de 11,6 %, ce qui est un peu plus faible que la prévision pour l'ensemble du Québec (15,8 %).

En ce qui concerne la MRC de La Côte-de-Beaupré, la population a augmenté de presque 7 % entre 2006 et 2009 passant de 23 226 à 24 768 habitants et les perspectives démographiques entre 2006 et 2031 prévoient une hausse de 35 %, ce qui est largement supérieur à ce qui est prévu pour l'ensemble du Québec (tableau 7-21).

Tableau 7-21 : Données démographiques, Québec, région administrative de la Capitale Nationale et MRC de La Côte-de-Beaupré (2009)

	Territoires		
	Québec	Région de la Capitale-Nationale	MRC de La Côte de Beaupré
Population (2009)	7 828 879 hab.	687 810 hab.	24 768 hab.
Variation de la population (2006-2009)	2,6 %	2,8 %	6,6 %
Perspectives démographiques (2031-2006)	15,8 %	11,6 %	35 %

Source : Institut de la statistique du Québec (2010a).

La population de la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges suit elle aussi une tendance similaire. Ainsi, entre 2001 et 2006, elle est passée de 2 014 à 2 546 résidents pour une hausse de plus de 26 %. Elle comptait alors pour 11 % de la population totale de la MRC¹⁶. En revanche, la population de Saint-Joachim connaissait une baisse démographique de 7,4 % passant de 1 471 résidents en 2001 à 1 362 en 2006. Elle représentait alors 6 % de la population totale de la MRC (tableau 7-22). Les indicateurs présentés au tableau 7-23 montrent par ailleurs que la population des deux municipalités est plus âgée qu'ailleurs en province. En effet, l'âge médian y est plus élevé que celui prévalant pour l'ensemble du Québec. De plus, la proportion des habitants âgés de 35 à 65 ans y est plus importante, comptant pour près de 50 % de la population totale.

Tableau 7-22 : Données démographiques, Québec, Saint-Ferréol-les-Neiges et Saint-Joachim (2006)

	Territoires		
	Saint-Ferréol-les-Neiges	Saint-Joachim	Québec
Population (2006)	2 546 hab.	1 362 hab.	7 546 131 hab.
Variation de population (2001-2006)	26,4%	-7,4 %	4,3 %
Pourcentage de la population totale de la MRC en 2006 (23 015)	11%	6 %	-

Source : Statistique Canada (2010) ; Institut de la statistique du Québec (2010a).

¹⁶ Notons cependant que l'augmentation marquée de la population de Saint-Ferréol-les-Neiges découlerait en partie de la hausse du nombre de villégiateurs qui n'habitent la municipalité qu'en période estivale (CLD de la Côte-de-Beaupré, comm. pers., 2008).

Tableau 7-23 : Données concernant l'âge de la population, Québec, Saint-Ferréol-les-neiges et Saint-Joachim (2006)

Pourcentage de la population par tranche d'âge (2006)	Territoires		
	Saint-Ferréol-les-Neiges	Saint-Joachim	Québec
0-15 ans	14 %	15 %	17 %
16-34 ans	19 %	21 %	25 %
35-64 ans	51 %	48 %	44 %
65 ans et plus	16 %	16 %	14 %
Âge médian	45,8 ans	44,6 ans	41,0 ans

Source : Statistique Canada (2010); Institut de la statistique du Québec (2010a).

L'économie de la région de la Capitale-Nationale semble en bonne santé, puisqu'en juin 2010, le taux d'activité était au même niveau que la moyenne québécoise (tableau 7-24). De plus, le taux d'emploi était légèrement supérieur à la moyenne, et le taux de chômage passablement moins élevé. En 2006, le revenu total médian brut était de 24 767 \$ à Saint-Ferréol-les-Neiges et de 25 114 \$ à Saint-Joachim. Ceci était un peu moins élevé que le revenu médian brut prévalant pour l'ensemble de la MRC (26 316 \$), mais légèrement plus élevé que pour l'ensemble de la province (24 430 \$).

Tableau 7-24 : Indicateurs économiques du Québec et de la région administrative de la Capitale-Nationale

	Territoires	
	Québec	Région de la Capitale-Nationale
Taux d'activité (juin 2010)	65,5 %	65,4 %
Taux d'emploi (juin 2010)	60,3 %	61,8 %
Taux de chômage (juin 2010)	7,9 %	5,5 %

Source : Institut de la statistique du Québec (2010b).

L'économie de la MRC repose principalement sur le secteur tertiaire (ventes et services), qui comptait pour 77 % des emplois recensés en 2006. Viennent ensuite le secteur secondaire (construction et transformation) avec 20 % des emplois, puis le secteur primaire (agriculture et extraction des ressources) avec 3 %. L'industrie touristique joue un rôle important dans l'économie de la MRC, puisqu'on y compte plusieurs attractions d'envergure, comme la Basilique Sainte-Anne-de-Beaupré, le parc de la Chute Montmorency, le Mont Sainte-Anne et le Canyon Sainte-Anne. Selon des responsables du CLD de la Côte-de-Beaupré, ce secteur d'activité est cependant en perte de vitesse depuis quelques années, une tendance qui peut être observée à l'échelle de la province. L'économie régionale a également subi les contrecoups de la fermeture de l'usine d'AbitibiBowater de Beaupré à l'automne 2009, une perte de 33 millions de dollars sur la masse salariale de la région. La mise en place de plusieurs PME au cours des dernières

années contribue cependant au maintien de l'emploi dans la MRC. Mentionnons également que plusieurs résidents de la région occupent des emplois dans la ville de Québec, notamment dans le secteur de l'administration publique.

L'activité économique se répartit sensiblement de la même façon dans les municipalités de Saint-Ferréol-les-Neiges et de Saint-Joachim. Ainsi, le premier secteur en importance est le secteur tertiaire (77 % des emplois à Saint-Ferréol-les-Neiges et 70 % à Saint-Joachim), suivi du secteur secondaire (20 % à Saint-Ferréol-les-Neiges et 25 % à Saint-Joachim) et du secteur primaire (3 % à Saint-Ferréol-les-Neiges et 5 % à Saint-Joachim).

Les transferts gouvernementaux, comme les prestations issues du régime des rentes du Québec, du régime de pension du Canada, les prestations d'assurance-emploi ou les autres revenus de sources publiques comptaient pour 12,8 % du revenu total de la population de Saint-Ferréol-les-Neiges. Ce taux avoisine la moyenne de la MRC (14 %) et la moyenne québécoise (12,9 %). La situation diffère quelque peu à Saint-Joachim, où les transferts gouvernementaux comptent pour 20 % du revenu total de la population, une proportion passablement plus élevée que les moyennes régionales et provinciales.

7.10.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Le projet Hydro-Canyon Saint-Joachim assurera des retombées économiques importantes tant à la région administrative de Saint-Joachim que de celle de la Côte-de-Beaupré. La construction de la minicentrale hydroélectrique et des aménagements connexes nécessitera une participation significative d'entreprises québécoises, particulièrement celles à proximité du site.

Le promoteur évalue que les retombées économiques locales et régionales engendrées par la phase de développement du projet seront de l'ordre de 2 600 000 \$. Ces retombées ont débuté en décembre 2009 et s'échelonnent jusqu'au début de la construction du projet, prévue pour août 2012.

Lors de la construction du projet, le promoteur évalue que les retombées économiques locales engendrées par la construction du projet seront de l'ordre de 33 260 000 \$ sur un coût direct de construction évalué à 50 400 000 \$. Cette estimation ne tient pas compte des coûts associés à l'interconnexion du projet qui seront défrayés par Hydro-Québec TransÉnergie.

En tant que gestionnaire de la construction du projet, AXOR s'est engagé à maximiser l'utilisation de matériaux et d'équipements fabriqués par des entreprises québécoises lors de la construction de la centrale hydroélectrique. La proportion des produits québécois qui seront utilisés dans la réalisation de ce projet est évaluée à plus de 80 % (turbines et alternateurs proviennent de l'extérieur du Québec).

De plus, AXOR s'est engagé à respecter qu'un minimum de :

- 70 % de la main-d'œuvre affectée à la construction du projet provienne de la région de la Côte-de-Beaupré;
- 65 % des contrats associés à la construction du projet, en excluant les coûts associés aux turbines et alternateurs, soient attribués à des entreprises provenant de la région de la Côte-de-Beaupré.

Pour le recrutement de la main-d'œuvre employée à l'exécution du contrat, les sous-traitants devront, en fonction de la disponibilité et de la spécialité, faire appel à la main-d'œuvre locale et, compte tenu des qualifications requises, accorder aux candidats une préférence selon l'ordre suivant :

- personnes domiciliées dans la région immédiate des travaux;
- personnes domiciliées dans la région administrative de la Côte-de-Beaupré;
- personnes domiciliées dans la province du Québec.

La construction de la centrale est planifiée sur 22 mois de travaux à partir d'août 2012 jusqu'en juin 2014. Une moyenne de 35 ouvriers (avec pointes au-dessus de 60 ouvriers) seront présents sur le chantier durant cette période. Bien que la majeure partie de ceux-ci soit de la main-d'œuvre locale, les autres travailleurs apporteront un effet économique supplémentaire significatif.

7.10.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Conformément au protocole d'entente conclu suite à l'appel de candidatures, la municipalité de Saint-Joachim et la MRC de La Côte-de-Beaupré recevront une redevance annuelle garantie correspondant à 6 % des revenus bruts de facturation à Hydro-Québec.

Considérant une puissance installée de 23,2 MW, un taux d'achat de 75 \$/MWh en \$2010, un taux d'indexation de 2,5 % et une production annuelle moyenne évaluée à 83 230 MWh, la municipalité de Saint-Joachim et la MRC de La Côte-de-Beaupré recevront en moyenne 528 000 \$ par an au courant des 20 prochaines années, pour un total cumulé de 10,6 millions de dollars (tableau 7-25).

Conformément à l'entente conclue entre la Municipalité et la MRC, la redevance sera partagée selon un ratio de 65/35, ce qui représentera une redevance moyenne de 343 000 \$ par année pour la Municipalité de Saint-Joachim et de 185 000 \$ par année pour la MRC. Il est présentement proposé que les fonds retournés à la MRC soient placés dans un fonds de développement régional pour lequel les neuf communautés membres de la MRC seront admissibles, incluant celle de Saint-Joachim.

Tableau 7-25 : Redevances estimées pour la Municipalité de Saint-Joachim et la MRC de La Côte-de-Beaupré basées sur une puissance installée de 23,2 MW

Année	Redevance (\$)	Cumulatif (\$)
1	414 000	414 000
2	424 000	838 000
3	435 000	1 273 000
4	445 000	1 718 000
5	456 000	2 174 000
6	468 000	2 642 000
7	480 000	3 122 000
8	492 000	3 614 000
9	504 000	4 118 000
10	516 000	4 634 000
11	529 000	5 163 000
12	543 000	5 706 000
13	556 000	6 262 000
14	570 000	6 832 000
15	584 000	7 416 000
16	599 000	8 015 000
17	614 000	8 629 000
18	629 000	9 258 000
19	645 000	9 903 000
20	661 000	10 564 000
Moyenne	528 000	

Selon sa forme présente, il est prévu que l'exploitation du site requerra deux opérateurs pour opérer la centrale. Ces derniers devront être disponibles en tout temps et habiter à proximité de la centrale. Il s'agira d'un emploi à temps plein (opérateur principal) et d'un emploi à temps partiel (opérateur de soutien). La formation des opérateurs sera assurée par la division énergie d'AXOR avant la mise en route de la centrale.

De plus, de nombreux emplois liés à l'entretien du site se développeront au cours des prochaines années. La compétence locale sera ainsi mise à contribution. À ces emplois s'ajouteront l'entretien des routes ainsi que la maintenance mécanique et électrique directement attribuables au développement du projet Hydro-Canyon. Il est évalué que l'exploitation et l'entretien du site injectera en moyenne 670 000 \$ par an dans l'économie locale en excluant la redevance retournée à la communauté.

Le promoteur évalue que les retombées économiques locales engendrées par l'exploitation du projet seront de l'ordre de 23 960 000 \$ pour les 20 premières années d'exploitation du projet. De plus, l'exploitation du site requerra le paiement de redevances statutaires sur l'eau, de redevances contractuelles, de la TPS, et d'impôt provincial. Ces sommes, retournées au gouvernement du Québec, sont évaluées en moyenne à 627 500 \$ par année, soit un total de 12 550 000 \$ pour les 20 premières années d'exploitation. Le projet aura aussi à payer en moyenne 186 000 \$ par année en impôt fédéral.

7.10.4 Évaluation de l'impact résiduel

Le promoteur évalue les retombées économiques locales engendrées par la construction et l'exploitation du projet Hydro-Canyon Saint-Joachim à 59,8 millions de dollars, soit :

- 35 860 000 \$ lors de la construction du projet;
- 23 960 000 \$ lors des 20 premières années d'exploitation du projet.

De plus, 16,3 millions de dollars seront retournés aux gouvernements provincial et fédéral en taxes, impôts et redevances durant les 20 premières années d'exploitation du projet.

La valeur de la composante économique est forte. En ce qui concerne la phase construction, l'intensité de l'impact est forte, l'étendue est régionale et la durée est courte. En phase exploitation, l'intensité de l'impact est faible, l'étendue est régionale et la durée longue. De façon globale, l'impact économique du projet est jugé positif et d'importance forte.

7.11 Affectations du territoire et infrastructures

7.11.1 Conditions actuelles

7.11.1.1 Tenure des terres

Les terres concernées par l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne sont de tenure privée. Les terrains qui bordent la rivière Sainte-Anne-du-Nord sur les rives gauche et droite appartiennent à Hydro-Québec. En effet, la société d'État y détient une série de lots d'une profondeur variant entre 75 et 100 m, sur lesquels seront érigés les ouvrages. Notons cependant qu'une portion de la centrale et qu'une bonne partie du poste de départ se trouveront sur deux lots détenus par l'entreprise McNicoll Itée (lots 251 Ptie et 249 Ptie) qui gère le site récréotouristique du Canyon Sainte-Anne. De plus, une portion du poste de départ, ainsi que l'aire de travail temporaire aménagée à proximité durant la phase de construction seront situées sur des terrains (253 Ptie et 256 Ptie) appartenant à un propriétaire de la région.

Par ailleurs, deux chemins permettant d'accéder aux ouvrages seront aménagés au sud de la rivière, sur des lots situés entre ceux détenus par Hydro-Québec et la route 138. Ces lots sont détenus par des intérêts privés, soit McNicoll Itée (lots 251 Ptie, 249 Ptie), un propriétaire de la région (256 Ptie et 253 Ptie) et les Entreprises LT Itée (lots et 234 Ptie, 232 Ptie et 228 Ptie).

7.11.1.2 Affectations du territoire : MRC de La Côte-de-Beaupré

Le schéma d'aménagement de la Côte-de-Beaupré compte cinq grandes affectations du territoire, soit : 1) Récréation, 2) Conservation, 3) Agriculture, 4) Récréoforestière et 5) Zone urbaine. La zone d'influence du projet (zone d'étude restreinte) touche trois affectations du schéma actuel, soit récréation, conservation et agriculture.

L'affectation récréation concerne tous les sites à fort potentiel touristique et récréatif de la MRC, dont celui du Canyon Sainte-Anne. On y prévoit la valorisation et la protection du patrimoine historique et culturel. Ainsi, tous les projets de développement et d'aménagement qui y sont réalisés doivent respecter le cachet historique et patrimonial du lieu et ne doivent pas nuire à la mise en valeur de ce patrimoine. L'affectation récréation préconise également la protection et l'amélioration des ressources naturelles, ainsi que de la qualité de l'environnement. Une attention particulière est portée à la qualité de l'eau, au maintien du couvert forestier et à la variété des essences présentes, afin de maintenir le potentiel récréotouristique du lieu. Les secteurs affectés à la récréation sont de première importance pour la MRC, puisque le schéma d'aménagement mentionne que l'on souhaite accroître les retombées économiques générées par ceux-ci. La MRC a également pour objectif de mettre en valeur le caractère particulier de chacun de ces secteurs (ex. : montagne, canyon, chute, lac, etc.) pour faire ressortir la diversité récréotouristique de la région.

Par ailleurs, la portion de la rivière Sainte-Anne-du-Nord comprise entre le site des Sept-Chutes et la municipalité de Beaupré - incluant le Canyon Sainte-Anne - est affectée à la conservation. Afin de préserver le potentiel récréotouristique de ces secteurs, la MRC demeure prudente face à leur utilisation. Le schéma y permet l'accès, mais souligne que l'on doit préserver la possibilité d'y observer la nature. Il mentionne également que toutes les activités dépendantes de la ressource « eau » doivent pouvoir continuer à être pratiquées. Les activités de remblayage y sont autorisées jusqu'à la ligne des hautes eaux. Toute demande en deçà de cette limite doit être soumise au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) du Québec pour étude et approbation.

Une portion des terrains où se trouveront le barrage et la prise d'eau de la centrale hydroélectrique est affectée à l'agriculture. Il ne s'agit cependant pas de terres agricoles protégées par la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). La MRC entend protéger les terres à potentiel agricole et les érablières lorsque c'est la meilleure utilisation que l'on peut en faire. Le schéma d'aménagement fait état des usages permis sur les terres d'affectation agricole, mais rien n'est mentionné en ce qui concerne la construction d'équipements hydroélectriques. Un équipement de nature régionale érigé ou aménagé par la MRC peut cependant être mis en place dans une zone agricole, à condition que cela ne mette pas en péril la pratique de l'agriculture.

Un responsable de l'aménagement du territoire à la MRC souligne par contre que l'affectation de la zone agricole concernée par le projet changera lors de la révision prochaine du schéma d'aménagement, pour passer à une affectation récréoforestière. Notons à cet effet que le schéma d'aménagement précise que la construction d'équipements d'utilité publique – ce qui comprend entre autres les lignes de transport d'énergie et les centrales hydroélectriques – est permise sur les terres ayant une affectation récréoforestière.

7.11.1.3 Plan d'urbanisme : Municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges

Le plan d'urbanisme de la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges prévoit neuf types d'affectation différents pour les terres se trouvant sur le territoire de la municipalité : 1) Habitation, 2) Commerce, 3) Récréation commerciale, 4) Publique et semi-publique, 5) Industrie, 6) Agriculture, 7) Forêt, 8) Extraction, 9) Conservation.

Les ouvrages de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne se trouveront principalement dans la zone de conservation CO1, une bande de terre de 75 à 100 m de profondeur qui longe une portion de la rive droite de la rivière et qui coïncide exactement avec la délimitation des terrains détenus par Hydro-Québec. Au-delà de cette zone, on trouve deux zones résidentielles, soit la zone RA/B6, qui comporte une propriété privée à environ 400 m de la rivière, et la zone RA/B5 où l'on compte entre 35 et 40 propriétés à moins de 600 m de la rivière. Le bief amont, quant à lui, empiètera principalement sur la zone de conservation, mais débordera légèrement sur la zone A1, une zone agricole qui n'est pas protégée par la CPTAQ.

La zone de conservation où se trouveront les ouvrages a été créée à la demande de la MRC en 2009 pour que le zonage municipal de Saint-Ferréol-les-Neiges concorde avec les affectations du territoire du schéma d'aménagement de la Côte-de-Beaupré. Les usages prévus y sont les mêmes que ceux préconisés par la MRC, soit la préservation et la protection du milieu naturel. Notons cependant que la construction d'équipements liés à la

production d'hydroélectricité y est spécifiquement autorisée. Du côté de la zone agricole qui sera partiellement ennoyée par le bief amont, rien n'est spécifié en ce qui concerne la production d'hydroélectricité. Selon la responsable de l'aménagement du territoire de la municipalité, l'ennoisement seul de la zone ne causerait pas de problèmes de zonage puisque les ouvrages seront situés dans la zone de conservation.

7.11.1.4 Plan d'urbanisme : Municipalité de Saint-Joachim

Le plan d'urbanisme de la municipalité de Saint-Joachim compte huit types d'affectation du sol : 1) Habitation, 2) Commerce et Services, 3) Industrie, 4) Récréation, 5) Public et institutionnel, 6) Agriculture, 7) Récréoforestier, 8) Conservation.

La zone d'influence du projet (zone d'étude restreinte) chevauche trois zonages différents. La portion de territoire où se trouveront les ouvrages (barrage, prise d'eau, canal d'amenée et centrale) est localisée dans une zone de conservation, qui longe la rive gauche de la rivière et qui correspond à la délimitation des terrains possédés par Hydro-Québec. Les chemins d'accès menant aux ouvrages traverseront quant à eux une zone récréoforestière de même qu'une zone industrielle, qui correspond à la propriété des Entreprises LT ltée (sablère-gravière).

Dans le plan d'urbanisme de la municipalité de Saint-Joachim, les usages prévus en zone de conservation sont identiques à ceux mentionnés dans le schéma d'aménagement de la Côte-de-Beaupré, soit des aménagements minimaux s'harmonisant à la conservation et à la mise en valeur de la nature. Une modification au règlement de zonage a cependant été apportée en 2009 pour y permettre l'aménagement d'équipements de production hydroélectrique. Quant à l'aménagement de chemins d'accès, rien n'interdit cet usage dans les zones industrielles et récréoforestières.

7.11.1.5 Infrastructures

Réseau routier

Le réseau routier de la MRC est particulièrement développé. La route 138 est l'axe de circulation principal, reliant la plupart des municipalités. Elle traverse la région sur l'axe est-ouest en longeant la rive nord du fleuve Saint-Laurent (voir carte 1). La route 138 constitue une voie de transport de grande importance au niveau provincial, puisqu'elle relie Montréal, Trois-Rivières, Québec, Charlevoix et la Côte-Nord. C'est d'ailleurs la principale voie de communication terrestre sur la rive nord du Saint-Laurent à l'est de Québec. Une autre route d'importance régionale, la 360, traverse elle aussi la MRC sur l'axe est-ouest. Elle longe la 138 sur une bonne partie de son tracé, puis remonte au nord à la hauteur de Beaupré pour relier la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges. Elle rejoint ensuite la route 138 sur le territoire de Saint-Tite-des-Caps. Cette route est d'une grande importance au plan touristique puisqu'elle permet d'accéder aux sites du Mont Sainte-Anne et des Sept-Chutes. Un autre axe important est la rue Royale, qui relie la municipalité de Beaupré à celle de Saint-Joachim (voir carte 3). Cette voie permet également d'accéder au site du Cap-Tourmente.

La route 138 est celle qui est la plus rapprochée de la zone d'influence du projet d'aménagement du Canyon Sainte-Anne. Dans le secteur de la Côte de la Miche, le débit journalier moyen annuel s'élève à 8 300 véhicules (MTQ, 2008). La saison estivale, qui

correspond à la haute saison touristique, est la plus achalandée avec un débit moyen de 11 660 véhicules par jour. En revanche, la circulation est de moindre importance en hiver avec un débit moyen de 5 900 véhicules par jour. Le débit journalier annuel moyen augmente à mesure que l'on se rapproche de Québec. Ainsi, il atteint 30 000 véhicules par jour à la hauteur de la rivière Montmorency. À l'inverse, il va en décroissant pour les sections plus à l'est, totalisant 7 200 véhicules pour la section située entre Saint-Placide-de-Charlevoix et Baie-Saint-Paul, et ne s'élevant qu'à 2 250 véhicules par jour dans le secteur de Baie-Sainte-Catherine. L'intensité de la circulation sur la portion de la 138 qui borde la zone d'étude est donc passablement élevée comparativement à d'autres tronçons situés plus à l'est.

Le transport lourd est relativement important dans ce secteur puisque la route 138 est le principal axe de communication terrestre entre Québec et Charlevoix, puis la Côte-Nord.

Hébergement

La MRC de La Côte-de-Beaupré est bien pourvue en infrastructures d'accueil et d'hébergement, puisque le tourisme y est l'une des principales industries. On y compte un nombre appréciable d'auberges, de gîtes, d'hôtels et de motels de toutes sortes. Le taux d'occupation moyen tourne autour de 30 %, ce qui est passablement moins élevé que dans la ville de Québec, où le taux oscille entre 50 et 60 %.

Prises d'eau

On trouve quelques prises d'eau à proximité de la zone d'influence du projet, dont celle de la ville de Beaupré. Celle-ci est située sur la rive gauche de la rivière Sainte-Anne-du-Nord, tout juste en aval du barrage anciennement détenu par AbitibiBowater (PK 3 de la rivière) (voir carte 3). Elle sert à alimenter une usine de traitement d'eau potable qui dessert la population de la ville de Beaupré. Une partie de l'eau traitée est également vendue à la municipalité voisine de Sainte-Anne-de-Beaupré. La ville dispose également d'une deuxième prise d'eau située à même le barrage. Celle-ci ne sert qu'en cas d'urgence.

La station de ski du Mont Sainte-Anne dispose également d'une prise d'eau dans la rivière Sainte-Anne-du-Nord pour alimenter ses canons à neige en saison hivernale. Cet équipement est situé sur la rive gauche du cours d'eau, aux environs du PK 3,75 (voir carte 3). Un pipeline permet ensuite d'amener l'eau sur la rive droite, puis vers le nord jusqu'aux pentes de la montagne.

La municipalité de Saint-Joachim dispose également d'une prise d'eau à proximité de la zone d'influence du projet. Il s'agit en fait d'un puits situé sur le lot 163 P, à l'est de la sablière-gravière détenue par les Entreprises LT Ltée (hors carte). Ce puits s'approvisionne à partir des eaux souterraines et sert à alimenter en eau potable les résidences du secteur La Miche, ce qui équivaut à environ 200 personnes.

Mentionnons finalement qu'un villégiateur occupant un terrain sur la rive gauche en bordure du futur déversoir utilise un puits localisé à quelques mètres de la rivière (voir carte 4 à l'annexe N).

Barrages

On trouve deux barrages sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, en périphérie de la zone d'influence du projet. Le barrage des Sept-Chutes est situé à une dizaine de kilomètres en amont du Canyon Sainte-Anne (voir carte 3). Il sert à la production d'hydroélectricité et est opéré par Hydro-Québec. C'est également un site touristique d'importance dans la région.

Le barrage appartenant à Fer & Métaux Américains S.E.C. (mieux connu sous le nom du barrage de l'AbitibiBowater) est quant à lui situé à environ 2,5 km en aval du Canyon Sainte-Anne (voir carte 3). Il sert de retenue pour la prise d'eau de l'ancienne usine de pâtes et papiers située à l'embouchure de la rivière. Cette usine n'est plus en opération depuis 2009.

Lignes de transport d'électricité

Trois lignes de transport d'électricité à 735 kV traversent la portion habitée de la MRC d'est en ouest et relient les postes Lévis et Manicouagan (voir la carte 4 à l'annexe N). Ces trois lignes passent à l'intérieur de la zone d'étude restreinte, soit entre la rivière Sainte-Anne-du-Nord et la route 138 (voir cartes 3 et 4). On compte également trois lignes biternes à 315 kV qui traversent la MRC un peu plus au nord, de l'autre côté de la rivière (voir carte 3).

Une ligne à 69 kV est également située dans la zone d'étude restreinte. Il s'agit de la ligne qui relie les postes Sept-Chutes et Beaulieu et elle se trouve tout juste entre les lignes à 735 kV et la route 138 (voir cartes 3 et 4). C'est à cette ligne que sera raccordée la centrale du Canyon Sainte-Anne.

7.11.1.6 Zones à risque

Selon le responsable de l'aménagement du territoire de la Côte-de-Beaulieu, on trouve très peu de zones à risque dans la zone d'influence du projet. En effet, la portion de la rivière concernée par le projet est située au fond d'un canyon boisé, ce qui limite grandement les possibilités d'érosion. La configuration encaissée du milieu fait également en sorte qu'on n'y retrouve pas de plaines inondables malgré les importantes crues qui peuvent survenir dans la rivière. Les seuls dangers possibles pourraient venir de glissements de terrain, mais mis à part les deux zones d'érosion situées dans le bief aval (carte 4), aucune zone à risque importante n'a été identifiée dans le secteur.

7.11.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Réseau routier

Les déplacements quotidiens des travailleurs entre leur lieu de résidence ou d'hébergement et les zones de travaux amèneront une augmentation du débit journalier moyen du trafic durant la période des travaux. En supposant que tous les travailleurs utilisent leurs véhicules personnels, le nombre maximum de véhicules supplémentaires sur la route 138 pourrait atteindre 60 pendant la période de pointe des travaux. Compte tenu de la forte intensité de la circulation automobile qui prévaut déjà dans le secteur de la Côte de la

Miche (route 138), la faible augmentation anticipée ne risque pas d'entraîner de perturbation pour les résidents du secteur, ni pour les usagers de la route.

En ce qui concerne la présence de véhicules lourds, le promoteur prévoit que la majorité des déplacements de matériaux à effectuer auront lieu à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. En effet, compte tenu que les déblais d'excavation seront tous réutilisés sur place pendant la construction et de la présence d'un lieu de dépôt potentiel à proximité des divers sites d'aménagement du projet, la majorité des déplacements pourraient avoir lieu à l'intérieur même de la zone d'étude restreinte. Par exemple, une usine à béton est présentement en place à même la sablière-gravière des Entreprises LT Ltée et pourrait être utilisée pour la fourniture du béton. Divers matériaux ou équipements devront tout de même être transportés depuis l'extérieur. Environ 874 déplacements de véhicules lourds sont anticipés pendant la période des travaux (22 mois) lorsque les matériaux ou équipements proviennent de l'extérieur de la zone d'étude restreinte (voir tableau 2-7). Ces déplacements se feront principalement par la portion ouest de la route 138, traversant les localités de Sainte-Anne-de-Beaupré et Beaupré, ainsi qu'une portion du secteur de la Côte-de-la-Miche dans la municipalité de Saint-Joachim. Rappelons cependant que la localisation des fournisseurs n'est pas encore déterminée. Il se peut donc que d'autres secteurs de la région soient touchés par l'augmentation du trafic lourd. Globalement, la hausse de la circulation lourde engendrée par les travaux de construction sera cependant de faible intensité en comparaison avec le fort débit journalier moyen du trafic qui prévaut sur cette portion de la route 138. Rappelons également que la circulation lourde n'est pas inhabituelle dans le secteur de la Côte-de-la-Miche étant donné la grande importance commerciale de la route 138 et la présence de la sablière-gravière des Entreprises LT Ltée à l'intérieur de la zone d'étude restreinte.

Malgré l'impact marginal du projet sur l'intensité du trafic, des mesures seront prises pour assurer la sécurité des usagers de la route. Le promoteur s'assurera que les transporteurs respectent les limites de vitesse affichées et que leurs véhicules ne dépassent pas la limite de poids permise. De plus, le promoteur informera la population locale de l'horaire des travaux. Des panneaux seront également installés sur la route 138, dans le secteur de la Côte-de-la-Miche, pour indiquer la sortie fréquente de camions à la jonction des routes d'accès aux zones de travaux.

Par ailleurs, dans le but de limiter les inconvénients liés au passage des camions lourds, comme la présence de poussière ou de débris sur la chaussée, le promoteur s'engage à entretenir les chemins d'accès au chantier dans les lieux de passage des véhicules lourds, à s'assurer que les véhicules qui transportent des matériaux meubles soient recouverts d'une bâche, et, au besoin, à utiliser des abat-poussière sur les chemins d'accès menant aux ouvrages.

Hébergement

Le promoteur ne juge pas nécessaire de mettre en place des infrastructures d'hébergement pour les travailleurs sur le chantier de construction. Les travailleurs devront donc trouver un logement en ayant recours aux infrastructures d'hébergement existantes. Cependant, tel que mentionné à la section 7.10, le promoteur entend favoriser l'embauche de la main-d'œuvre régionale. Ainsi, plusieurs travailleurs dont le lieu de domicile se situe dans la grande région de Québec auront la possibilité de rentrer chez-eux chaque jour. Compte tenu de l'objectif de 70 % des emplois occupés par des travailleurs résidant dans la région,

les infrastructures d'hébergement disponibles suffiront amplement à accueillir ceux qui devront se trouver un logement pendant la période des travaux.

Prises d'eau

La réalisation du projet n'entraînera pas de changement de débit dans le bief aval de la rivière en période de construction. De plus, les batardeaux qui seront utilisés pour assécher les aires de construction du canal de fuite de la centrale, du déversoir et de la prise d'eau durant les travaux seront aménagés de façon à ce que leur mise en place et leur démantèlement ne créent pas de turbidité excessive dans la rivière. Diverses mesures d'atténuation sont également prévues pour limiter l'augmentation des matières en suspension dans l'eau durant la période des travaux (voir section 7.3.2). Rappelons aussi que la zone des travaux (secteur de la centrale et du canal de fuite) est située à près de 2 km en amont de la prise d'eau de la station de ski Mont Sainte-Anne (PK 3,75) et à 2,5 km en amont de celle de la ville de Beaupré (PK 3). La majorité des matières en suspension qui pourraient être engendrées par les travaux de construction auront donc le temps de sédimenter dans la rivière avant d'atteindre ces deux prises d'eau. Il n'y aura donc aucun impact sur les prises d'eau existantes, ni sur la qualité de l'eau qui y sera prélevée durant la phase de construction.

Le puits de surface utilisé par un villégiateur sur la rive gauche du bief intermédiaire se trouve quant à lui dans la zone prévue pour les travaux de construction du déversoir, de la prise d'eau et du chemin d'accès à ces ouvrages. Il est donc probable que son utilisation soit perturbée, voire impossible, durant la phase de construction.

Barrages

L'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne sera situé à environ 10 km en aval du barrage des Sept-Chutes. Sa construction n'aura donc pas d'influence sur l'exploitation de l'ouvrage d'Hydro-Québec.

Par ailleurs, le débit du bief aval ne sera pas changé durant la phase de construction. On ne prévoit donc aucune incidence sur la gestion du barrage appartenant à Fer & Métaux Américains S.E.C. situé plus en aval.

7.11.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Orientations d'aménagement et affectations : MRC de La Côte-de-Beaupré

Le projet d'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord est cohérent avec les orientations d'aménagement de la MRC de La Côte-de-Beaupré. Le projet permettra de conserver le cadre visuel de la chute Sainte-Anne, notamment par le maintien d'un débit réservé esthétique durant la saison touristique estivale. Le promoteur veillera également à limiter le plus possible l'impact visuel des ouvrages en les disposant de façon à ce qu'ils ne soient pas visibles à partir des sentiers, belvédères, ponts et passerelles du Canyon Sainte-Anne. De plus, le revêtement de la centrale sera choisi en fonction de la nature du site. Par ailleurs, si cette option reçoit l'approbation d'Hydro-Québec TransÉnergie, le raccordement de la centrale au réseau provincial se fera via une ligne de transport souterraine (option A). Le promoteur a

également prévu une alternative pour le raccordement au réseau électrique via une ligne souterraine (option B, voir section 2.3.7) en cas de refus d'Hydro-Québec de construire une ligne souterraine plutôt qu'aérienne. L'utilisation de câbles souterrains éliminerait tout impact visuel relié à cette ligne.

Plan d'urbanisme : municipalités de Saint-Ferréol-les-Neiges et Saint-Joachim

Le projet d'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord est aussi cohérent avec les orientations d'aménagement des plans d'urbanisme des deux municipalités puisqu'il préserve l'aspect naturel de la chute Sainte-Anne.

Réseau routier

Durant la période d'exploitation, le projet créera un emploi permanent d'opérateur à temps plein et un emploi d'opérateur suppléant à mi-temps. Le déplacement de ces employés vers les ouvrages n'aura aucune influence sur la circulation dans le secteur.

Hébergement

Les employés chargés de l'exploitation des ouvrages devront résider dans la MRC de La Côte-de-Beaupré. On ne prévoit donc pas d'impact sur les infrastructures d'hébergement durant la période d'exploitation.

Prises d'eau

Le régime hydraulique du bief aval de la rivière ne sera pas modifié par l'exploitation de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne. De plus, aucune modification de la qualité de l'eau de la rivière n'est anticipée durant la phase d'exploitation (voir section 7.3.3). L'exploitation des ouvrages n'aura donc aucun impact sur les prises d'eau existantes situées dans le bief aval.

Il est cependant possible que le puits de surface utilisé par le villégiateur ne soit plus accessible étant donné la présence du déversoir, de la prise d'eau et du chemin d'accès à ces ouvrages. Tous les efforts seront déployés par le promoteur afin de minimiser les impacts sur ce puits et des mesures appropriées (relocalisation, approvisionnement temporaire en eau) seront proposées advenant un impact afin de compenser toute perte éventuelle.

Barrage

L'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne sera situé à environ 10 km en aval du barrage des Sept-Chutes opéré par Hydro-Québec. Il n'aura donc pas d'influence sur l'exploitation de cet ouvrage et sera tributaire de la gestion hydraulique réalisée par Hydro-Québec.

Par ailleurs, on ne prévoit aucune incidence sur la gestion du barrage appartenant à Fer & Métaux Américains S.E.C. (mieux connu sous le nom du barrage de l'AbitibiBowater) situé plus en aval, car l'exploitation de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne ne causera pas de modification du débit dans le bief aval.

Ligne de transport d'électricité

L'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne sera raccordé à la ligne à 69 kV qui relie les postes Sept-Chutes et Beaupré. Pour ce faire, une ligne de transport d'environ 1 km de longueur devra être construite. Le design final du raccordement sera établi à la suite de la réalisation de l'étude d'avant-projet par Hydro-Québec TransÉnergie. Le promoteur a demandé que la possibilité de raccorder le projet à l'aide d'une ligne souterraine soit étudiée. Deux options (A et B) sont proposées par le promoteur pour effectuer le raccordement au réseau électrique via une ligne souterraine (voir section 2.3.7).

Zones à risque

Le rehaussement du niveau d'eau du bief amont à la cote 100 m et l'exploitation subséquente des ouvrages hydroélectriques n'entraînera pas de risques d'inondation, d'érosion ou de glissements de terrain dans la zone d'étude. Aucun problème de stabilité ou d'érosion significatif relié à l'exploitation du bief amont n'est anticipé (Beaupré, 2011),

Mentionnons par ailleurs que la gestion des risques d'accident est traitée au chapitre 10 du présent rapport.

7.11.4 Évaluation de l'impact résiduel

En ce qui concerne la phase de construction, les composantes du milieu concernées par le projet, soit le réseau routier, les infrastructures d'hébergement, les prises d'eau et les barrages, ne seront pas affectées de façon significative. L'intensité de l'impact négatif sur les infrastructures est jugée faible, son étendue est régionale et sa durée moyenne.

Pour ce qui est de la phase d'exploitation, les mesures d'atténuation qui seront adoptées pour conserver l'aspect naturel de la chute Sainte-Anne permettent au projet de se conformer aux orientations d'aménagement et aux affectations de la MRC de La Côte-de-Beaupré et des municipalités de Saint-Ferréol-les-Neiges et de Saint-Joachim. L'impact en phase d'exploitation sera neutre.

De façon globale, en combinant les phases de construction et d'exploitation, l'impact du projet sur les orientations d'aménagement et les affectations, ainsi que sur les infrastructures est jugé négatif et de faible importance.

7.12 Usages actuels du territoire

La présente section traite des usages actuels de la zone d'influence du projet et du territoire environnant. L'information y est classée selon les différents types d'activités pratiquées, soit le récréotourisme, la navigation, la villégiature et la résidence, les activités de chasse et de pêche de même que l'extraction de sable et de gravier.

7.12.1 Récréotourisme

7.12.1.1 Conditions actuelles

Le récréotourisme constitue une part très importante des activités pratiquées dans la zone d'influence du projet. De fait, plusieurs milliers d'excursionnistes fréquentent le secteur de la chute Sainte-Anne à chaque année.

Bief amont

L'utilisation récréotouristique du bief amont se fait essentiellement le long d'un sentier pédestre. Administré par la Corporation des sentiers de la Côte-de-Beaupré¹⁷, le sentier Mestashibo est un tronçon du Sentier transcanadien qui traverse la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges sur une longueur de près de 13 km. Comme illustré sur les cartes 3 et 4, une bonne partie de ce parcours longe le bief amont sur la rive droite, soit des abords du futur déversoir jusqu'à la jonction de la rivière du Moulin, une dizaine de kilomètres en amont¹⁸. Une petite portion de quelques centaines de mètres se trouve aussi sur la rive gauche entre les PK 8 et 8,5 et est reliée au reste du sentier par deux passerelles qui enjambent la rivière (en amont de la limite d'envolement prévue du bief amont).

Le sentier accueille environ 15 000 marcheurs par année et on peut y compter jusqu'à 200 personnes par jour en période de forte affluence. Le parcours est fréquenté tout au long de l'année, les périodes d'utilisation les plus fortes ayant lieu en été et en automne. Le sentier est également très achalandé en hiver¹⁹. En revanche, l'utilisation est moins importante au printemps (mars et avril), alors que la fonte des neiges réduit fortement les conditions de praticabilité. Les gens fréquentant le sentier proviennent en bonne partie de Saint-Ferréol-les-Neiges, quoiqu'on trouve également plusieurs marcheurs provenant du reste de la province. Plusieurs utilisateurs n'effectuent pas la totalité du trajet et limitent leur fréquentation à certaines parties du parcours. On ne trouve cependant pas de portions plus utilisées que d'autres.

¹⁷ La Corporation des sentiers de La Côte-de-Beaupré est un organisme à but non lucratif qui a pour mission de planifier et de développer des réseaux de sentiers dans la MRC de La Côte-de-Beaupré. Elle s'occupe d'un sentier de vélo, qui relie Boischatel au Mont Sainte-Anne, de même que d'un réseau de sentiers pédestres, qui va du Mont Sainte-Anne au village de Saint-Ferréol. Elle a également pour mission de relier son réseau de sentiers à celui des MRC voisines dans le but de fusionner les différentes portions du Sentier transcanadien.

¹⁸ Le reste du sentier suit la rive droite de la rivière jusqu'aux environs du PK 2,5. Il longe ensuite le terrain de golf de Saint-Ferréol-les-Neiges jusqu'au lac du Mont-Sainte-Anne, puis redescend vers la rivière en passant par les chutes Jean Larose.

¹⁹ On rapporte à cet effet que le sentier est si fréquenté en saison hivernale qu'il est souvent possible de s'y déplacer sans raquettes, puisque le parcours est assez damé.

Le sentier Mestashibo est de difficulté intermédiaire-avancée à difficile. Ainsi, il faut environ 4 heures à un marcheur expérimenté – et environ 6 heures pour un marcheur de moindre expérience – pour compléter le tronçon principal. Depuis 2009, le sentier est le théâtre de l'évènement « Course en forêt », une compétition de trekking qui a lieu au début du mois d'août. Cet évènement sportif attire une centaine de participants provenant de toutes les régions du Québec.

Le sentier a été aménagé grâce à des fonds distribués par le MRNF pour encourager la mise en valeur des forêts québécoises ainsi que par des allocations du CLD de la Côte-de-Beaupré et du Sentier transcanadien. L'entretien quant à lui est subventionné par la MRC grâce au pacte rural, une mesure mise en place par le gouvernement provincial pour renforcer et soutenir le développement du territoire des différentes MRC du Québec. La valeur totale des aménagements qui composent le sentier s'élève à environ 500 000 \$. Les terrains sur lesquels il se trouve appartiennent à Hydro-Québec. Un bail de 10 ans a donc été conclu avec la société d'État pour aménager le sentier. Celui-ci prend fin en 2011 et devra alors être renégocié.

Le sentier est l'un des seuls aménagements de la région permettant un accès public gratuit à la rivière Sainte-Anne-du-Nord. En effet, toute la portion du bief amont ne serait pas accessible si ce n'était du sentier. Qui plus est, celui-ci sillonne un secteur pratiquement intact, où la forêt est inexploitée et où l'on ne trouve presque aucun autre aménagement. Il constitue donc un aménagement unique au niveau régional.

Bief intermédiaire

Deux entreprises accueillent des excursionnistes dans le secteur du bief intermédiaire. L'entreprise McNicoll Itée opère le site récréotouristique du Canyon Sainte-Anne. De mai à octobre, les visiteurs peuvent y effectuer la visite du canyon via un réseau de sentiers qui sillonnent les rives gauche et droite de la rivière de même que le fond du canyon. Trois ponts suspendus et plusieurs belvédères permettent également d'admirer l'attrait principal du lieu, soit la chute Sainte-Anne. Le site exploité comprend également une aire d'amusement (Jeux ROC-Ambolesques), un théâtre, un pavillon d'accueil – doté d'un casse-croute, d'une terrasse et d'une boutique souvenir – de même qu'un stationnement pour l'accueil des visiteurs.

Le Canyon Sainte-Anne accueille environ 100 000 visiteurs par année. Les visiteurs proviennent majoritairement d'Amérique du Nord (Québec, Ontario et États-Unis), mais une certaine proportion vient également d'Europe et d'Asie. La clientèle familiale est la plus courante.

L'entreprise McNicoll Itée (Canyon Sainte-Anne) est en opération depuis 1973 et compte 15 employés (3 permanents et 12 saisonniers). Elle possède des terrains de part et d'autre de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Cependant, une portion du site exploité - une bande de terre d'environ un arpent (58,5 m) de profondeur, longeant les rives nord et sud du canyon - se trouve sur des terrains appartenant à Hydro-Québec. Un bail permet à l'entreprise d'effectuer des activités en bordure du canyon. Les équipements qui y ont été aménagés (sentiers, belvédères, passerelles, etc.) sont la propriété de la famille McNicoll (photos 7-14 à 7-16).



Photo 7-14 : Passerelle Laurent du Canyon Sainte-Anne



Photo 7-15 : Pont Mestachibo, Canyon Sainte-Anne



Photo 7-16 : Pont Mestachibo, Canyon Sainte-Anne

Des activités d'aventure (canyoning, tyrolienne et via ferrata) sont également organisées depuis 2003 sur le site du Canyon Sainte-Anne. Elles sont opérées par un sous-contractant, soit Aventurex Inc., une filiale du centre d'escalade intérieur Roc Gyms de Québec (photo 7-17). Malgré de nombreuses tentatives de contact, les responsables de cette entreprise n'ont pu être rencontrés pour les fins de la présente étude. Nous savons cependant qu'Aventurex opère avec la permission d'Hydro-Québec, qui est propriétaire des lieux. Les propriétaires de l'entreprise McNicoll ont mentionné que plusieurs visiteurs participent aux activités d'Aventurex, mais ils ne disposent d'aucune donnée précise sur ce sujet.



Photo 7-17 : Activité de canyoning organisée par Aventurex au Canyon Sainte-Anne

Le sentier Mestashibo longe lui aussi le bief intermédiaire. Il bifurque vers le nord et délaisse momentanément le parcours de la rivière Sainte-Anne-du-Nord aux environs du PK 6, pour remonter vers l'intérieur des terres et contourner le site opéré par l'entreprise McNicoll Itée. Son trajet joint à nouveau les abords de la rivière vers le PK 5,5, soit vers la fin du bief intermédiaire.

Bief aval

Le sentier Mestashibo poursuit son parcours le long de la rive droite de la rivière sur le bief aval (voir cartes 3 et 4). Il permet notamment d'accéder à un belvédère (percée visuelle n° 2, voir carte 4 à l'annexe N) qui surplombe le canyon aux environs du PK 5,25. Il remonte ensuite vers l'intérieur des terres, en direction du golf de Saint-Ferréol-les-Neiges. Un petit appendice du sentier permet d'accéder à une portion du bief aval entre les PK 4,5 et 5. Une petite plage de même qu'un belvédère (percée visuelle n° 1, voir carte 4) sont aménagés à cet endroit. Quelques personnes fréquentent ce lieu pour la baignade ou encore pour la pêche.

7.12.1.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Les travaux de construction des aménagements hydroélectriques n'auront aucun effet direct sur l'accès physique aux lieux utilisés pour le récréotourisme. De plus, le débit de la chute Sainte-Anne ne sera pas affecté durant la période des travaux.

Cependant, les travaux d'aménagement du déversoir seront visibles à partir du pont Mestachibo sur le site du Canyon Sainte-Anne. Notons également qu'un batardeau temporaire aménagé à proximité de la future centrale pourra être aperçu par les visiteurs du parc se tenant sur le belvédère de la passerelle Laurent située en aval du pont McNicoll. Il en va de même pour une aire de travail temporaire qui sera aménagée au sud du stationnement du Canyon Sainte-Anne. Mentionnons toutefois que la majeure partie des travaux de construction ne sera pas visible pour les utilisateurs du Canyon Sainte-Anne, puisque la centrale, la prise d'eau, l'évacuateur de crues, le poste de départ, les chemins d'accès et les autres aires de travail seront camouflés par la forêt et la topographie environnantes. De plus, la distance séparant le pont Mestachibo du site de construction du déversoir (environ 230 m en amont du pont) et la faible ampleur de l'infrastructure dans le champ visuel font en sorte que la qualité du paysage offert aux visiteurs ne sera que peu affectée par la construction du déversoir.

Le bruit ambiant créé par le déferlement de la chute Sainte-Anne devrait atténuer significativement l'impact sonore des travaux. Il pourrait même parfois le masquer complètement. Cependant, il est possible que le bruit généré par la construction des ouvrages puisse par moments être perçu par les usagers du parc, par les clients de l'entreprise Aventurix et par les randonneurs circulant sur certaines portions du sentier Mestashibo qui se trouvent à proximité des zones de travaux. Il est prévu que des travaux potentiellement bruyants (travaux de déboisement, de préparation des aires de travail, d'excavation et de bétonnage) soient réalisés entre les mois d'août 2012 et décembre 2013, soit pendant une portion de la période d'opération du Canyon Sainte-Anne et de l'entreprise Aventurix de même que pendant la période de fort achalandage du sentier Mestashibo. Mentionnons toutefois que les travaux d'excavation les plus bruyants (excavation de l'emprise du déversoir, de la prise d'eau, de l'évacuateur de crues, de la centrale et du

canal de fuite) seront réalisés durant l'automne ou l'hiver, en dehors de la haute saison touristique estivale, ce qui réduira les dérangements occasionnés par le bruit.

Par ailleurs, les activités de construction entraîneront une augmentation de la circulation lourde à proximité du Canyon Sainte-Anne, ce qui causera des désagréments aux clients du parc et d'Aventurex, notamment dans la portion de la route d'accès au parc (Chemin les Chutes Sainte-Anne) comprise entre la route 138 et la jonction des nouveaux chemins qui seront aménagés pour accéder aux aires de travaux.

En guise de mesures d'atténuation, il est proposé de concentrer la réalisation des travaux bruyants (notamment le dynamitage) après les heures d'ouverture du parc. Notons cependant que la réglementation de Saint-Ferréol-les-Neiges interdit les travaux bruyants après 22h00 en semaine, après 18h00 le samedi et durant toute la journée le dimanche. L'utilisation de véhicules et de machinerie en bon état de fonctionnement permettra également de limiter les désagréments sonores.

7.12.1.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

La présence des aménagements hydroélectriques n'empêchera pas la pratique des activités au Canyon Sainte-Anne, incluant celles offertes par Aventurex. Afin d'assurer la pratique des activités en toute sécurité, le débit de la rivière sera communiqué au jour le jour à Aventurex et aux opérateurs du parc. De plus, un système d'alarme sera installé au déversoir afin d'avertir instantanément toute personne à proximité d'une augmentation à venir du débit (ex. : ouverture des vannes). L'installation de ce système d'alarme sera coordonnée avec les responsables du parc. Un plan de gestion sera également mis en place pour assurer la sécurité des personnes fréquentant le site.

Le détournement d'une partie du débit de la rivière vers la centrale aura pour effet de diminuer le débit de la chute Sainte-Anne. Le maintien d'un débit réservé esthétique de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ dans le bief intermédiaire durant la saison touristique estivale (débit esthétique maintenu en permanence durant les heures d'ouverture du parc) permettra cependant de conserver l'aspect naturel de la chute. Il est important de souligner que ce débit a été déterminé de concert avec les opérateurs du Canyon Sainte-Anne.

La dissimulation dans le paysage de la centrale hydroélectrique aura également pour effet de préserver l'intégrité naturelle du site. Les visiteurs du parc et les clients de l'entreprise Aventurex pourront cependant apercevoir le déversoir lorsqu'ils circuleront sur le pont Mestachibo. Ce nouvel élément dans le paysage modifiera le cadre visuel du site et pourrait modifier l'expérience des visiteurs du parc. Afin d'atténuer l'impact causé par la présence de cette structure, le promoteur prévoit la camoufler à l'aide d'un empilement de blocs de roc disposés en pente sur la face aval du déversoir. À cela s'ajoute le fait que le débit esthétique sera relâché par-dessus le déversoir. Cet agencement donnera alors l'impression aux visiteurs d'observer une cascade, ce qui permettra une meilleure intégration de la structure au paysage. De plus, la distance séparant les visiteurs du déversoir (environ 230 m) et la faible ampleur de l'infrastructure dans le champ visuel feront en sorte que la qualité du paysage offert en amont du pont Mestachibo ne sera que peu affectée par la construction du déversoir. Mentionnons également que la forêt environnante permettra de dissimuler l'évacuateur de crues et la prise d'eau qui demeureront invisibles pour les observateurs circulant sur le pont Mestachibo.

D'autre part, la centrale et le canal de fuite pourraient être partiellement visibles à partir de la percée visuelle n° 2 du sentier Mestashibo, en fonction de la taille finale du bâtiment (voir carte 4, annexe N). De plus, le déversoir, l'évacuateur de crues et la prise d'eau pourraient être aperçus à partir de la percée visuelle n° 3 du sentier Mestashibo (voir carte 4). Ces modifications de l'aspect naturel du site ne seront toutefois pas très perceptibles, compte tenu de leur éloignement par rapport au sentier, et elles demeureront très ponctuelles. Elles n'amenuiseront donc pas la qualité de l'expérience récréative des utilisateurs.

La future centrale ainsi qu'une partie de la route permettant d'y accéder empiéteront sur une partie du lot 249, qui appartient à l'entreprise McNicoll Itée (Canyon Sainte-Anne). La présence de la centrale et de la route ne gêneront en rien les activités d'exploitation du Canyon Sainte-Anne.

7.12.1.4 Évaluation de l'impact résiduel

Durant la phase de construction, les activités récréotouristiques subiront un impact de moyenne intensité étant donné les perturbations sonores et visuelles entraînées par les travaux et la circulation. Compte tenu que les travaux les plus bruyants seront réalisés en-dehors de la haute saison touristique et que les impacts sonores et visuels seront ressentis de façon ponctuelle par les utilisateurs, l'impact sur les activités récréotouristiques en période de construction est considéré négatif et d'importance moyenne (valeur forte, intensité moyenne, étendue ponctuelle et durée moyenne).

Durant la phase d'exploitation, le débit de la chute Sainte-Anne sera modifié. Le maintien d'un débit réservé esthétique en période touristique estivale permettra cependant de conserver son aspect naturel. Par ailleurs, le déversoir sera visible à partir du pont Mestachibo au site du Canyon Sainte-Anne. Cet ouvrage pourrait également être perceptible à partir de la percée visuelle n° 3 du sentier Mestashibo, alors que la centrale pourrait être visible à partir de la percée visuelle n° 2 du sentier. Des mesures d'atténuation seront cependant mises en place pour favoriser l'intégration de ces structures au cadre naturel du site.

Considérant l'ensemble des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'impact résiduel sur les activités récréotouristiques en phase d'exploitation est jugé négatif et d'importance faible (valeur forte, intensité faible, étendue ponctuelle et durée permanente).

7.12.2 Navigation

7.12.2.1 Conditions actuelles

La portion de la rivière Sainte-Anne-du-Nord qui traverse les zones d'étude restreinte et élargie est accidentée et comporte de nombreux rapides, cascades et chutes. Néanmoins, des activités de canot et de kayak y sont pratiquées. Ces activités sont majoritairement pratiquées en dehors de la zone d'étude restreinte, soit en amont de la limite d'influence du bief amont, ainsi qu'en aval de la future centrale. Au site des travaux, la rivière est considérée non navigable selon la *Loi sur la protection des eaux navigables*.

Le *Guide des parcours canotables du Québec* classe cette section de la rivière comme étant d'un niveau difficile (Fédération québécoise du canot et du kayak, 2005). Il la décrit par ailleurs comme une « très belle vallée encaissée qui est demeurée sauvage à l'exclusion des extrémités qui sont aménagées » et ajoute qu'elle « coule en réalité dans un des plus beaux canyons du Québec ».

Bief amont

Selon un responsable du Club de kayak de la Côte-de-Beaupré, le secteur du bief amont est fréquenté par une dizaine de kayakistes et canoteurs (non rattachés au club pour la plupart) qui descendent la rivière entre le site des Sept-Chutes et les environs du PK 6,1, un peu en amont du Canyon Sainte-Anne (voir trajet sur les cartes 3 et 4). L'absence d'accès publics le long des rives de cette portion rend cependant difficile la mise à l'eau et la sortie des embarcations, ce qui limite grandement le nombre de descentes effectuées à chaque année. Les quelques utilisateurs qui descendent la rivière y accèdent par le site des Sept-Chutes et en sortent généralement sur la rive gauche, en amont du Canyon Sainte-Anne, non loin de la sablière-gravière des Entreprises LT Itée.

Toujours selon le même informateur, l'endroit est attrayant d'avril à octobre, lorsque la rivière est libre de glace et que le débit est favorable. Il mentionne à cet effet que le débit navigable pour le kayak doit être supérieur à 20 m³/s et peut aller jusqu'à 200 m³/s pour un kayakiste expérimenté. Le même informateur estime que le secteur allant des Sept-Chutes à la chute Sainte-Anne peut se classer de difficile à très difficile (niveau 3 à niveau 4). Ainsi, il faut compter environ 3 heures pour qu'un kayakiste expérimenté puisse compléter les 7,2 km de cette portion.

Le bief amont est également fréquenté par les clients de Rivière Secrète, une entreprise qui organise des descentes de groupe en canot gonflable depuis 1999. Le parcours emprunté va du site des Sept-Chutes et se rend un peu en aval du PK 7,5, où les embarcations sont sorties de l'eau sur la rive droite à l'aide d'une remontée mécanique (voir carte 4 à l'annexe N). Il peut également arriver que le propriétaire de l'entreprise descende jusqu'au site de la chute Sainte-Anne lors d'excursions personnelles.

L'entreprise organise environ 75 descentes par année et accueille une moyenne annuelle de 700 excursionnistes. Ceux-ci proviennent du Québec dans une proportion de 60 %, mais certains viennent aussi d'Europe, d'Asie et des États-Unis. On compte de 2 à 8 clients par sortie.

Les sorties, d'une durée approximative de 5 heures, ont lieu entre le 1^{er} juin et le 30 septembre. Le propriétaire de l'entreprise estime que le parcours est de difficulté moyenne (niveau 2) lorsque le débit est adéquat (entre 8 et 37 m³/s). L'activité est effectuée en compagnie de guides qui connaissent bien la configuration de la rivière. Elle est donc accessible aux gens sans expérience. Le trajet n'est pas effectué en continu, puisqu'un rapide de niveau difficile à très difficile (niveaux 3 à 4) doit être contourné aux environs du PK 10 de la rivière.

L'entreprise Rivière Secrète n'a pas effectué de descentes sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord en 2010. Cependant, elle dispose toujours de son matériel et compte reprendre ses activités dans les prochaines années.

Bief intermédiaire

La navigation sur le bief intermédiaire se limite à une très petite portion située en amont du pont Mestachibo (en amont de la chute Sainte-Anne). Ainsi, seul le propriétaire de l'entreprise Rivière Secrète mentionne qu'il peut occasionnellement descendre la rivière jusqu'aux environs du pont Mestachibo (voir carte 3) lors d'excursions personnelles. Il sort alors son embarcation de l'eau à partir des terrains occupés par l'entreprise McNicoll Ltée (Canyon Sainte-Anne). Il est cependant probable que ce trajet n'ait pas été employé dans les dernières années, puisque les responsables du Canyon Sainte-Anne soutiennent qu'ils ne permettent plus aux kayakistes et canoteurs de sortir sur les terrains exploités par l'entreprise.

Bief aval

Sur la portion de la rivière située entre le Canyon Sainte-Anne et le barrage d'AbitibiBowater, on ne recense qu'un seul utilisateur. Celui-ci met son embarcation à l'eau dans une baie située sur la rive gauche aux environs du PK 5,5 (voir cartes 3 et 4). Il accède à cet endroit en passant par l'ancien chemin forestier qui joint la route menant au Canyon Sainte-Anne. De là, il descend la rivière sans arrêter jusqu'à la plage de Beaupré située sur la rive gauche ou encore jusqu'à un point situé sur la rive droite à l'embouchure de la rivière (photo 7-18). L'utilisateur ne contourne pas le barrage d'AbitibiBowater, puisque la faible élévation de l'obstacle lui permet de passer par-dessus. Il lui faut environ 30 minutes pour descendre les 2,5 km qui séparent le point de mise à l'eau du barrage. Par la suite, il faut compter environ 15 minutes pour se rendre à la plage ou encore 20 minutes pour se rendre au fleuve.



Photo 7-18 : Plage de la municipalité de Beaupré

La section située entre le Canyon Sainte-Anne et le barrage d'AbitibiBowater peut être naviguée d'avril à octobre et est empruntée une à deux fois par année par l'utilisateur rencontré. Elle peut être qualifiée de mouvementée (niveau 2) et peut parfois atteindre un niveau difficile (niveau 3) lorsque la rivière a un fort débit.

C'est en aval du barrage d'AbitibiBowater qu'ont lieu la plupart des activités de navigation. Quelques kayakistes mettent leurs embarcations à l'eau en aval du barrage et descendent jusqu'à la plage de Beaupré ou encore jusqu'à l'embouchure (voir carte 3). Cette section de difficulté facile à moyenne (niveau 1 à 2) peut être pratiquée d'avril à octobre. Par ailleurs, les quelque 400 membres du Club de kayak de la Côte-de-Beaupré fréquentent la portion de la rivière se trouvant entre la plage de Beaupré et l'embouchure. Ils utilisent particulièrement la section comprise entre la plage et le pont de la route 138 où un parcours comprenant une quinzaine de portes a été aménagé (voir carte 3 et photo 7-19). Ils fréquentent également un canal situé en bordure de la rive gauche entre le pont de l'Avenue Royale et l'embouchure, puisque ce tronçon a également été aménagé par le club (voir carte 3).



Photo 7-19 : Parcours de kayak aménagé sur la rivière Sainte-Anne-du Nord dans le secteur de la route 138

La section située entre la plage de Beaupré et l'embouchure est considérée facile (niveau 1), puisqu'on y trouve peu de vagues ou d'obstacles. Elle peut être utilisée 12 mois par année et est visitée à plusieurs reprises par les différents membres du club. Il peut cependant arriver que le niveau d'eau ne soit pas assez élevé lors de certaines périodes en juillet et en août, surtout en aval du pont de la route 138, ce qui compromet l'utilisation de ce secteur. Selon un responsable du Club de kayak de la Côte-de-Beaupré, il faut un débit minimal de 20 m³/s pour que la rivière soit accessible aux kayaks. Il peut donc arriver que le cours d'eau ne soit pas navigable lorsque le débit est trop faible, comme ce fut le cas au cours de l'été 2010. À l'inverse, le débit ne doit pas excéder les 200 m³/s, sans quoi l'eau recouvre tous les obstacles, appauvrissant ainsi la qualité de la descente. Un débit élevé a également pour conséquence de rendre plus difficile la mise à l'eau des embarcations.

7.12.2.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

En phase de construction, l'aménagement hydroélectrique aura peu d'effets sur la navigation, puisque le niveau d'eau des biefs aval et amont ne sera pas modifié. Il se peut cependant que l'accès aux points de sortie (PK 6,1) et de mise à l'eau (PK 5,5) actuels soit perturbé, voire interrompu, par les travaux de construction du déversoir, de la prise d'eau et de la centrale. À noter qu'il n'existe présentement aucun accès public à la rivière, ni portage pour franchir le secteur des chutes. Les points d'accès utilisés se situent sur des terrains privés sur lesquels les utilisateurs et le promoteur n'ont aucun droit.

7.12.2.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Bief amont

La réalisation de l'aménagement hydroélectrique aura pour effet de maintenir le niveau d'eau du bief amont à une élévation constante de 100 m ($\pm 0,25$ m). Ce rehaussement du niveau d'eau ennoiera des rapides et améliorera la navigation sur une distance d'environ 670 m en amont du déversoir. Les conditions de navigation sur le reste du bief amont demeureront inchangées.

Une estacade de sécurité sera mise en place en amont de la prise d'eau et du déversoir pour interdire la circulation des embarcations à proximité de ces ouvrages. Cette estacade répondra aux normes de Transports Canada. Elle empêchera cependant les kayakistes qui fréquentent le bief amont de s'approcher des ouvrages et de sortir leurs embarcations de l'eau là où ils ont pris l'habitude de le faire, aux environs du PK 6,1. Rappelons que les points d'accès actuellement utilisés se situent sur des terrains privés sur lesquels les utilisateurs et le promoteur n'ont aucun droit. Toutefois, si une autorisation d'accès est accordée par les propriétaires fonciers concernés, le promoteur honorera cette entente en permettant l'accès au bief amont ou l'utilisation d'un débarcadère à l'amont de la prise d'eau. Par ailleurs, les excursions organisées par l'entreprise Rivière Secrète ne seront pas affectées par le projet, puisqu'elles ont lieu en amont de la zone d'influence du projet (point de sortie situé aux environs du PK 7,5).

Bief intermédiaire

La petite portion du bief intermédiaire qui est fréquentée par le propriétaire de l'entreprise Rivière Secrète pour son utilisation personnelle sera difficilement navigable étant donné la modification importante de son débit. De plus, elle ne sera plus accessible à partir du bief amont suite à la construction du déversoir. Cet impact demeure toutefois peu significatif considérant la faible longueur du tronçon impliqué (environ 230 m en amont du pont Mestachibo). Mentionnons également que cette portion de la rivière n'est fréquentée que par un seul utilisateur et qu'il est probable que ce trajet n'ait pas été employé dans les dernières années puisque les responsables du Canyon Sainte-Anne soutiennent qu'ils ne permettent plus aux kayakistes et canoteurs de sortir sur les terrains exploités par l'entreprise. De plus, il est à noter que la navigation de ce tronçon est extrêmement dangereuse, étant situé à quelques mètres en amont des chutes du canyon.

Bief aval

La réalisation du projet n'aura pas d'incidence sur la navigation du bief aval compte tenu du fait que le niveau d'eau et le débit y demeureront inchangés. L'accès emprunté par un kayakiste pour mettre son embarcation à l'eau aux environs du PK 5,5 risque cependant de disparaître à la suite de la mise en place de la future centrale. Comme dans le bief amont, le promoteur permettra l'accès à la rivière dans le secteur de la centrale si une autorisation d'accès est accordée par le propriétaire foncier concerné.

7.12.2.4 Évaluation de l'impact résiduel

En ce qui concerne la phase de construction, l'accès à la rivière aux PK 6,1 et 5,5 sera possiblement perturbé, voire interrompu, par les travaux de construction du déversoir, de la prise d'eau et de la centrale. Compte tenu qu'il ne s'agit pas d'accès publics, l'impact est considéré d'intensité moyenne, d'étendue ponctuelle et de durée moyenne sur une composante de valeur faible. L'impact engendré est donc jugé faible.

Durant la phase d'exploitation, les conditions de navigation seront améliorées sur une portion du bief amont. De plus, le promoteur continuera de permettre l'accès au point de sortie (PK 6,1) et au point de mise à l'eau (PK 5,5) à tout utilisateur qui aura une entente de droit de passage avec les propriétaires fonciers environnants. L'impact en phase d'exploitation sera de faible intensité, il touchera un faible nombre d'utilisateurs, son étendue sera ponctuelle et sa durée longue. L'importance de l'impact du projet sur la navigation est donc jugé faible.

7.12.3 Villégiature et résidence

7.12.3.1 Conditions actuelles

On ne trouve qu'un seul villégiateur dans la zone d'étude restreinte. Celui-ci occupe un terrain sur la rive gauche de la rivière, à cheval entre le bief intermédiaire et le bief amont (voir carte 4 à l'annexe N et photo 7-20). L'endroit est situé sur le lot 228 et s'étend sur 384 m de profondeur à partir des berges de la rivière. Le terrain occupé chevauche les propriétés détenues par Hydro-Québec et les Entreprises LT Itée. Le villégiateur a donc signé un bail avec les deux entreprises pour occuper le lieu. Le bail de location avec Hydro-Québec pour les terres situées en bordure de la rivière mentionne que le site pourrait un jour servir pour une petite centrale et qu'à ce moment, le bail pourrait être résilié.

L'endroit est occupé depuis 1981. Présentement, l'occupant des lieux s'y rend presque à tous les jours, sans nécessairement y passer la nuit. On y a construit un chalet ainsi que deux autres bâtiments (un atelier et une remise). On y a également aménagé des sentiers qui sillonnent le terrain et se rendent jusqu'en bordure de la rivière, où se trouvent un abri en bois et une petite plage (photos 7-21 et 7-22). Un étang aménagé ainsi qu'un puits de surface se situent en périphérie des sentiers. Un chemin d'accès entretenu à l'année permet de joindre le chalet à partir de la route 138, via la sablière-gravière des Entreprises LT Itée.



Photo 7-20 : Chalet aménagé par le villégiateur



Photo 7-21 : Sentier aménagé par le villégiateur



Photo 7-22 : Abri de bois et plage aménagés par le villégiateur

Le propriétaire du chalet de même que les membres de sa famille fréquentent l'endroit, ce qui représente une dizaine d'utilisateurs. Ceux-ci ont construit et aménagé tous les éléments du milieu énumérés précédemment. En plus de la villégiature, ils pratiquent différentes activités tout au long de l'année. Des randonnées en motoneige, en raquette ou en ski de fond sont effectuées sur le réseau de sentiers durant l'hiver, puis en VTT ou à pied pendant le reste de l'année. Certains membres de la famille pratiquent également la chasse au cerf de Virginie et au petit gibier sur une portion du terrain. De la pêche est aussi effectuée sur la rivière entre les PK 6 et 7,5. De la coupe de bois est effectuée sur différentes portions du terrain par le propriétaire du chalet. Plusieurs membres de sa famille vont également se baigner dans la rivière à partir de la petite plage aménagée (photo 7-22).

Par ailleurs, on trouve des résidences sur la rive droite, dans la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges. La plus rapprochée de la zone d'influence du projet est située dans la zone résidentielle RA/B6, à environ 400 m de la rivière et à environ 500 m de la future centrale. Une quarantaine de résidences se trouvent quant à elles un peu plus à l'est, dans la zone RA/B5. Les maisons les plus rapprochées dans cette zone sont situées à environ 600 m de la future centrale et à un peu plus de 800 m du futur déversoir (voir carte 3). L'ensemble de ces résidences est situé en dehors de la zone d'étude restreinte du projet.

7.12.3.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Le villégiateur occupant un terrain sur la rive gauche de la rivière, aux environs du PK 6, subira de nombreux impacts durant la phase de construction. Les travaux d'aménagement du déversoir, de l'évacuateur de crues et de la prise d'eau l'empêcheront d'accéder à une partie de son réseau de sentiers. De plus, ils limiteront son accès à la rivière, puisque pour s'y rendre, il devra traverser le chantier et y respecter les consignes de sécurité. La nouvelle route d'accès se rendant à la zone des travaux passera quant à elle à proximité de son chalet et son aménagement entraînera la perte potentielle du puits de surface et de

l'étang aménagés par le villégiateur. Elle empiétera également sur une partie de son réseau de sentiers et traversera une zone de chasse au cerf de Virginie et au petit gibier utilisée par les membres de sa famille. Le bruit causé par les travaux et par la circulation lourde viendront également perturber la quiétude du villégiateur.

En ce qui concerne les résidences situées sur la rive droite de la rivière (en dehors de la zone d'étude restreinte), il est possible que les habitations les plus rapprochées des zones de travaux soient affectées par le bruit. Notons à cet effet que le promoteur entend réaliser la majorité des travaux durant les jours de semaine²⁰ et qu'aucun travail de nuit ne sera effectué, à l'exception du creusage sous-terrain de la galerie d'aménée. De plus, le promoteur devra respecter les normes en vigueur dans la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges concernant le bruit²¹.

7.12.3.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Le villégiateur occupant un terrain sur la rive gauche de la rivière verra ses activités perturbées par la mise en service de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne. Il devra modifier ses pratiques et déplacer ou cesser certaines de ses activités. Le déversoir, l'évacuateur de crues, la prise d'eau et la route d'accès empiéteront sur le réseau de sentiers, le puits et l'étang qu'il a aménagés. Les ouvrages auront également pour effet de limiter, voire de couper, l'accès à la rivière. La mise en eau du bief amont à la cote d'exploitation de 100 m inondera la plage fréquentée par le villégiateur, ainsi que son abri de bois. Le rehaussement du niveau d'eau limitera également la pratique d'activités en bordure du cours d'eau, comme la pêche, la détente et la baignade, car les berges seront trop escarpées pour s'en approcher de façon sécuritaire. La route d'accès au déversoir et à la prise d'eau traversera quant à elle le réseau de sentiers et la zone de chasse utilisés par les membres de la famille du villégiateur.

Toutefois, ces impacts seront atténués par diverses dispositions convenues avec le villégiateur. En effet, le promoteur est disposé à déplacer un peu plus en amont la plage fréquentée par le villégiateur de même que son abri de bois, lui donnant ainsi un accès privilégié au bief amont. De plus, le promoteur s'est engagé à maintenir l'accès à la rivière du villégiateur tout au long de l'exploitation du site, en plus de lui permettre d'utiliser le bord de la rivière et son chalet.

Par ailleurs, les habitations qui se trouvent sur la rive droite de la rivière (en dehors de la zone d'étude restreinte) ne subiront aucun impact suite à la mise en service de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne.

7.12.3.4 Évaluation de l'impact résiduel

La valeur accordée à la villégiature et aux résidences est moyenne en raison du faible nombre d'habitations présentes à l'intérieur ou en bordure de la zone d'étude restreinte.

²⁰ Le promoteur entend effectuer des travaux durant toute la période d'ensoleillement en saison estivale et du lever du soleil à 18h00 en période hivernale.

²¹ La réglementation municipale de Saint-Ferréol-les-Neiges relative aux nuisances prévoit que les travaux bruyants sont autorisés sur semaine entre 7h00 et 22h00, le samedi entre 7h00 et 17h00 et qu'ils sont interdits le dimanche.

L'impact des travaux de construction sur la villégiature est jugé négatif et d'importance moyenne, puisque l'intensité de la perturbation est forte, que son étendue est ponctuelle (le chalet et le terrain environnant ne sont fréquentés que par quelques utilisateurs) et que sa durée est moyenne. L'impact sur les résidences environnantes est quant à lui négatif et faible, car l'intensité de la perturbation prévue est faible, que son étendue est locale et que sa durée est moyenne.

Durant la phase d'exploitation, l'impact sur la villégiature sera négatif et d'importance faible tandis qu'il sera nul pour les résidences.

7.12.4 Chasse et pêche

7.12.4.1 Conditions actuelles

On dispose de peu d'informations sur la pratique de la chasse et de la pêche dans la zone d'influence du projet. Celles-ci viennent du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), de l'Association de chasse et pêche locale et d'observations faites par des informateurs rencontrés.

Tel que décrit à la section 7.9, les statistiques de chasse au gros gibier compilées par le MRNF montrent que les zones d'études restreinte et élargie ont subi une faible pression de chasse depuis 1990. L'Association de chasse et pêche de la Côte-de-Beaupré, qui regroupe quelque 200 adeptes de la région, va dans le même sens. Bien qu'elle estime que plusieurs de ses membres pratiquent des activités sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, elle rapporte que très peu d'entre eux fréquentent le secteur du canyon Sainte-Anne, puisque les terres qui le bordent sont privées, ce qui rend l'accès plus difficile. D'autre part, l'Association ne recueille aucune donnée sur l'activité de ses membres. Il est donc difficile d'identifier les lieux fréquentés ou encore de décrire l'intensité ou la fréquence de leur utilisation.

Bief amont

Le villégiateur qui occupe un terrain à proximité des futurs ouvrages mentionne que ses fils pêchent l'omble de fontaine et la truite arc-en ciel dans le bief amont, entre les PK 6 et 7,5. D'autres informateurs rapportent que la portion de la rivière située entre le canyon Sainte-Anne et le site des Sept-chutes est fréquentée pour la pêche à l'omble de fontaine, notamment le long du sentier Mestashibo. On n'identifie toutefois pas de sites de pêche précis. On sait cependant que le site des Sept-Chutes est un endroit populaire auprès des pêcheurs membres de l'Association de chasse et pêche de la Côte-de-Beaupré. Un responsable de l'association mentionne également qu'il est fort possible que certains membres chassent le cerf de virginie sur les terres privées qui bordent la rivière dans le secteur.

Bief intermédiaire

Le secteur est fréquenté par la famille du villégiateur occupant le terrain situé sur la rive gauche. On y pêche l'omble de fontaine et la truite arc-en-ciel aux environs du PK 6 de la

rivière. On chasse également le cerf de virginie et le petit gibier dans une zone située entre la rivière et la sablière-gravière des Entreprises LT Itée.

Bief aval

Ceux qui se rendent dans ce secteur sont principalement des pêcheurs en quête d'ombles de fontaine et de truites arc-en-ciel. Ils fréquentent notamment la baie située sur la rive gauche aux environs du PK 5,5 (voir carte 4 à l'annexe N), la plage localisée sur la rive droite (municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges), entre les PK 4,5 et 5 (voir carte 4), ainsi que les deux rives de la rivière dans la municipalité de Beaupré. Au dire de certains informateurs, les premiers kilomètres de la rivière sont également fréquentés pour la pêche au doré. L'embouchure, quant à elle, est un lieu prisé pour la chasse à la sauvagine.

7.12.4.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Bief amont

Les pêcheurs qui fréquentent la rive droite de la rivière (sentier Mestashibo) à proximité de la zone des travaux seront ponctuellement affectés par le bruit durant la phase de construction. Par ailleurs, la zone de pêche à l'omble de fontaine et à la truite arc-en-ciel fréquentée par la famille du villégiateur risque de ne plus être accessible pendant les travaux. Les quelques chasseurs qui fréquentent les abords du bief amont en quête de cerf de Virginie pourraient quant à eux voir leurs activités perturbées par le bruit causé par les travaux de construction, puisque le gibier risque de se déplacer temporairement vers des secteurs plus calmes.

Bief intermédiaire

Les activités de pêche à l'omble de fontaine et à la truite arc-en-ciel pratiquées aux environs du PK 6 par la famille du villégiateur seront perturbées, voire interrompues lors de la réalisation des travaux. De plus, la circulation sur la route d'accès à la zone des travaux et le bruit causé par la construction et la circulation auront un impact négatif sur les activités de chasse pratiquées entre la rive gauche du bief intermédiaire et la sablière-gravière des Entreprises LT Itée.

Bief aval

Les activités de pêche dans la baie située sur la rive gauche aux environs du PK 5,5 seront perturbées, voire interrompues par les travaux d'aménagement de la centrale et du canal de fuite ayant lieu sur ce site, notamment en raison de la présence d'un batardeau. Par ailleurs, les pêcheurs fréquentant la plage localisée entre les PK 4,5 et 5 seront faiblement perturbés par le bruit des travaux de construction. Les activités de pêche et de chasse à la sauvagine pratiquées plus en aval ne subiront quant à elles aucun impact.

7.12.4.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Bief amont

L'enneigement du bief amont entraînera un gain d'habitat pour l'omble de fontaine et la truite arc-en-ciel, ce qui pourrait potentiellement améliorer la ressource piscicole pour cette espèce. De plus, la mise en place de grilles fines inclinées au niveau de la prise d'eau permettra de réduire le risque que des salmonidés soient entraînés vers les turbines. Ainsi, la qualité de la pêche à l'omble de fontaine et à la truite arc-en-ciel dans le bief amont devrait se maintenir, voire s'améliorer.

En revanche, les activités de pêche pratiquées par le villégiateur et sa famille seront perturbées puisque, comme on le décrit à la section 7.12.3.3., la présence de la route, de la prise d'eau, de l'évacuateur de crues et du déversoir, ainsi que la mise en eau du bief, auront pour effet de déplacer les points d'accès à la rivière. Comme mentionné précédemment, le promoteur s'est engagé à maintenir l'accès à la rivière au villégiateur tout au long de l'exploitation du site, en plus de lui permettre d'utiliser le bord de la rivière. Par ailleurs, comme pour la pratique d'autres activités récréatives, les utilisateurs désirant se rendre pêcher entre les PK 6 et 7,5 devront obtenir un droit de passage des propriétaires fonciers concernés. Le cas échéant, le promoteur honorera ces ententes en permettant l'accès à la rivière. Les activités de chasse pratiquées de part et d'autre du bief amont ne subiront quant à elles aucun impact en phase d'exploitation.

Bief intermédiaire

Les activités de pêche à l'omble de fontaine et à la truite arc-en-ciel réalisées en aval du futur déversoir (PK 6) par la famille du villégiateur seront perturbées par la présence du déversoir. Ainsi, la fosse n° 5 (voir la carte 4 à l'annexe N) disparaîtra suite à la création du déversoir. Cependant, la fosse la plus importante (fosse n° 4) située en aval du déversoir demeurera accessible. Par ailleurs, bien que la route d'accès aux ouvrages réduira la superficie d'une zone de chasse, elle y favorisera la présence de perdrix et de cerfs de Virginie, deux espèces qui affectionnent les milieux de bordure routière. La qualité de la chasse sur la rive gauche du bief intermédiaire pourrait donc s'en trouver améliorée.

Bief aval

Comme aucun changement de débit et de niveau n'est prévu en aval des ouvrages durant la phase d'exploitation, les activités de chasse et de pêche pratiquées dans le bief aval ne subiront aucun impact. Cependant, l'accessibilité au site de pêche situé sur la rive gauche aux environs du PK 5,5 disparaîtra. Comme dans le bief amont, le promoteur permettra l'accès à la rivière dans le secteur de la centrale si un droit de passage est accordé par le propriétaire foncier concerné.

7.12.4.4 Évaluation de l'impact résiduel

Au moment de la phase de construction, les activités de chasse et de pêche seront affectées dans le bief intermédiaire, ainsi que dans une partie des biefs aval et amont. La perturbation se fera tant par le bruit, qui troublera la quiétude des pêcheurs, que par les travaux eux-mêmes, qui limiteront l'accès à certains sites. Ainsi, les activités de pêche

pratiquées en bordure du futur déversoir et de la future centrale seront interrompues pendant les travaux. L'impact est donc considéré négatif et d'importance moyenne durant la phase de construction (valeur moyenne, intensité moyenne, étendue locale, durée moyenne).

En phase d'exploitation, les activités de pêche pratiquées dans une partie du bief aval (PK 5,5 en rive gauche) ne seront pas perturbées mais l'accès à ce secteur devra être déplacé. Il en va de même pour les activités de pêche pratiquées aux environs du déversoir (bief amont et bief intermédiaire). Par ailleurs, la qualité de la pêche à l'omble de fontaine dans le bief amont et la qualité de la chasse dans le bief intermédiaire devraient s'améliorer. Étant donné l'étendue ponctuelle des aires affectées négativement lors de la mise en service des ouvrages et de l'amélioration des conditions de pêche et de chasse sur une plus grande surface, l'impact global en phase d'exploitation sur la pratique de la chasse et de la pêche est jugé positif et de moyenne importance (valeur moyenne, intensité faible, étendue locale, durée permanente).

7.12.5 Extraction de sable et de gravier

7.12.5.1 Conditions actuelles

Une sablière-gravière est située dans la zone d'influence du projet, sur la rive gauche de la rivière, à cheval entre le bief amont et le bief intermédiaire (photo 7-23). Elle est la propriété des Entreprises LT Itée, une entreprise de Beauport qui œuvre dans le domaine du béton et des agrégats. Celle-ci compte près d'une centaine d'employés et fournit du sable et du gravier à toutes les bétonnières de la région de Québec. Elle détient également des contrats auprès du ministère des Transports du Québec et de différentes villes et municipalités de la région de Québec.



Photo 7-23 : Sablière-gravière des Entreprises LT Itée

La sablière-gravière est en opération depuis 1955 et a été achetée par les Entreprises LT Ltée au début des années 1990. Il s'agit d'un site de très grande importance pour l'entreprise, puisqu'il constitue son principal banc d'emprunt. L'endroit est exploité durant toute l'année, mais la majorité des activités se déroulent entre mai et octobre alors que plusieurs chantiers sont en activités.

7.12.5.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

La route d'accès menant à la zone de construction du déversoir et de la prise d'eau passera par le site exploité par les Entreprises LT Ltée, ce qui entraînera une hausse de la circulation lourde à l'intérieur de la sablière-gravière.

7.12.5.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Les deux opérateurs chargés de l'exploitation des ouvrages de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne devront occasionnellement traverser la sablière-gravière des Entreprises LT Ltée durant la phase d'exploitation pour se rendre au déversoir et à la prise d'eau. Cette hausse minime de la circulation n'entraînera aucune perturbation des activités sur le site.

7.12.5.4 Évaluation de l'impact résiduel

Compte tenu du fait que le promoteur bénéficie d'un droit de passage sur la propriété des Entreprises LT Ltée et que la circulation lourde est déjà chose courante sur le site de la sablière-gravière, l'impact de la construction de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne sera faiblement négatif. En période d'exploitation, l'impact deviendra inexistant. L'impact résiduel est donc jugé nul.

7.13 Usages projetés du territoire

La présente section décrit les usages projetés du territoire.

7.13.1 Récrétotourisme

Du côté de l'entreprise McNicoll Itée (Canyon Sainte-Anne), on compte poursuivre l'exploitation du site. On ne donne cependant pas de détails sur d'éventuels ajouts d'infrastructures ou d'activités.

Par ailleurs, la Corporation des sentiers de la Côte-de-Beaupré projette d'améliorer l'aménagement de la plage située sur la rive droite de la rivière entre les PK 4,5 et 5. On compte ainsi y aménager une aire de pique-nique afin de rendre l'endroit plus convivial pour les marcheurs du sentier Mestashibo qui y font halte. On prévoit également étendre le parcours du sentier vers l'est pour éventuellement le relier au Sentier des Caps, un autre sentier d'importance régionale situé dans la municipalité de Saint-Tite-des-Caps. Cette liaison entre deux sentiers d'importance pourrait amener un plus grand nombre de marcheurs à fréquenter le sentier Mestashibo.

7.13.2 Navigation

Le Club de kayak de la Côte-de-Beaupré et l'entreprise Rivière Secrète projettent de développer davantage leurs activités de navigation sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Ainsi, on entend augmenter le nombre de sorties sur le tronçon situé entre les Sept-Chutes et le Canyon Sainte-Anne. Pour ce faire, on souhaite pouvoir utiliser le site du futur déversoir ainsi que sa route d'accès pour avoir un point de sortie en amont de la chute Sainte-Anne. On veut également mettre plus d'accent sur la navigation entre la chute Sainte-Anne et le barrage d'AbitibiBowater puisque la route menant à la centrale pourrait faciliter l'accès à la rivière en aval du Canyon Sainte-Anne.

7.13.3 Villégiature et résidence

Le villégiateur occupant le terrain situé sur la rive gauche du bief intermédiaire entend y poursuivre ses activités mais ne projette pas de mettre en place de nouveaux aménagements.

Des projets domiciliaires pourraient voir le jour dans la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges, à proximité ou à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Selon une responsable de la municipalité, ce genre de développement est possible, mais peu probable pour le secteur situé à l'est de la future centrale puisque l'endroit est accidenté, donc difficile d'accès et impossible à relier au réseau d'égout municipal. Il est plus vraisemblable de penser que le développement puisse se faire dans les secteurs situés à l'est du déversoir et du bief amont où l'on compte déjà quelques habitations. La municipalité projette d'ailleurs d'aménager un parc municipal sur cette portion de son territoire. Le plateau situé tout juste à l'est du futur déversoir pourrait également être développé à des fins résidentielles, puisque des projets allant en ce sens ont été élaborés par des promoteurs privés. On compte également

certains terrains avec un potentiel de développement – une vue sur le mont Sainte-Anne – sur la rive droite du futur bief amont. On n'y relève cependant aucun projet de développement pour l'instant.

7.13.4 Extraction de sable et de gravier

Les Entreprises LT Ltée comptent poursuivre l'opération de leur sablière-gravière dans les prochaines années. Un responsable de l'entreprise mentionne à cet effet que ce banc d'emprunt contient encore plusieurs milliers de tonnes d'agrégats, ce qui lui laisse croire que l'endroit pourra être exploité pendant encore de nombreuses années. On pourrait d'ailleurs étendre l'extraction de gravier vers le nord de la propriété, puisque la zone bordant la rivière contient beaucoup de roc.

7.13.5 Infrastructures

La municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges prévoit aménager un parc dans la zone résidentielle RA/BB2, soit à moins de 300 m de la future centrale.

La ville de Beupré pourrait quant à elle agrandir son usine d'eau potable située en bordure du barrage d'AbitibiBowater si le besoin s'en fait sentir.

7.13.6 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

La plupart des projets énumérés précédemment ne sont pas en cours de réalisation. Ils ne seront donc pas affectés par la construction de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne.

Le seul projet qui pourrait être touché par les travaux de construction est le raccordement du sentier Mestashibo au sentier des Caps (projet prévu au cours des prochaines années). Advenant sa réalisation dans les prochains deux ans, un plus grand nombre de marcheurs pourrait être potentiellement incommodé par le bruit causé par les travaux.

7.13.7 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Le développement d'éventuels nouveaux attraits en bordure de la rivière devra dorénavant tenir compte de la présence des ouvrages, ce qui pourrait en réduire le potentiel de réalisation. Du côté du sentier Mestashibo, un éventuel raccordement à d'autres tronçons du sentier transcanadien pourrait accroître l'affluence des randonneurs. Cependant, l'impact visuel de la présence de certains ouvrages à partir des percées visuelles n^{os} 2 et 3 du sentier (voir carte 4, annexe N) demeurerait le même puisque le sentier constitue déjà une composante importante du milieu.

En ce qui concerne les projets de développement des activités de navigation sur la rivière, le promoteur continuera de permettre l'accès au point de sortie (PK 6,1) et au point de mise

à l'eau (PK 5,5) à tout utilisateur qui aura une entente de droit de passage avec les propriétaires fonciers environnants.

Par ailleurs, l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne n'entraînera aucun impact négatif sur les activités de la sablière-gravière des Entreprises LT Itée, sur les infrastructures projetées ou sur le développement domiciliaire qui pourrait survenir à proximité de la zone d'influence du projet.

7.13.8 Évaluation de l'impact résiduel

De façon globale, l'impact de la construction et de la mise en service de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne sur les diverses activités projetées est jugé négatif et d'importance faible.

7.14 Paysage

Le projet hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne doit offrir une insertion harmonieuse dans le milieu naturel. L'étude du paysage revêt donc une importance particulière dans le cadre de ce projet. Basée sur des méthodes d'analyse des composantes physico-spatiales et visuelles, elle mène à une meilleure compréhension de l'organisation de l'espace où seront implantées les infrastructures. L'étude du paysage permet ainsi l'élaboration de mesures d'atténuation des impacts centrées sur la dimension visuelle des paysages.

7.14.1 Méthodes d'inventaire et d'analyse

7.14.1.1 Délimitation de la zone d'étude

Pour l'analyse du paysage, la zone d'étude restreinte a été retenue. Les versants de la rivière sont ici intégrés dans la zone d'étude et ce, jusqu'à 180 m d'altitude en amont et 100 m d'altitude en aval.

7.14.1.2 Étapes d'analyse

La méthode utilisée pour inventorier et analyser le paysage de la zone d'étude se base sur la *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition* d'Hydro-Québec (Groupe Viau, 1992). Cette méthode prend en compte les différentes dimensions du paysage, à savoir le concret, le visible et le symbolique. Elle se décline en trois grandes étapes, qui ont été adaptées aux particularités du présent projet.

1. La description des paysages :

- a. La description du paysage régional, soit de la province naturelle et des paysages types dans lesquels s'inscrit la rivière. Elle permet de décrire le contexte environnant de la zone d'étude. Le Cadre écologique de référence du Québec (CER) est utilisé ici afin de mieux cerner les paysages régionaux. Outil de classification et de cartographie écologique, le CER offre un portrait général des composantes permanentes du territoire (Paquette *et al.*, 2008).
- b. La délimitation et la description de l'unité de paysage de la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Une unité de paysage est une portion de territoire qui présente des caractéristiques paysagères relativement homogènes et possédant une ambiance propre (DIREN, 2009). Elle est délimitée d'après le contexte topographique et les caractéristiques du réseau hydrographique et du couvert végétal.
- c. La délimitation et la description des segments de l'unité de paysage de la rivière. Ces segments, ou sections, sont délimités d'après les éléments d'intérêt visuel, les caractéristiques hydriques de la rivière et le contexte topographique local. Les segments se situent davantage au niveau de l'observateur et de sa perception du milieu lorsqu'il s'y trouve (espace vécu).

2. L'analyse de la résistance des paysages :

La résistance des paysages, ou degré d'opposition face à la présence d'infrastructures, se mesure d'après (1) le niveau d'impact appréhendé sur le paysage, qui prend en compte la capacité d'absorption du paysage et la capacité d'insertion des composantes du projet dans le paysage, et (2) la valeur accordée au paysage, qui se base sur la qualité intrinsèque du paysage et la vocation du milieu.

3. L'évaluation définitive de l'impact visuel :

L'évaluation de l'impact résiduel se fait à deux échelles. À l'échelle de l'unité du paysage, on considère d'abord la résistance des paysages. À l'échelle du champ visuel, on prend en compte le degré de perturbation du paysage par les équipements et le degré de perception de l'équipement. La grille de détermination (tableau 7-26) permet finalement de déterminer l'importance de l'impact visuel.

L'annexe L présente la méthode détaillée d'évaluation des impacts sur le paysage.

7.14.1.3 Collecte d'information

Visite sur le terrain

Une visite sur le terrain a d'abord été réalisée afin de relever les principales caractéristiques du paysage environnant. Elle a également permis d'identifier les principaux points de vue, soit les endroits d'où l'on jouit d'une vue intéressante sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord (Paquette *et al.*, 2008). Ces points de vue sont de deux types :

- *Les percées visuelles*, soit les ouvertures qui donnent un point de vue, mettant en valeur un paysage intéressant qui autrement ne serait pas accessible à l'utilisateur (Paquette *et al.*, 2008). Les percées visuelles du sentier Mestashibo sont numérotées de 1 à 4 (carte 4 à l'annexe N).
- Les ponts et belvédères aménagés au Canyon Sainte-Anne (indiqués sur la carte 4).

Documentation consultée

Afin de mieux cerner l'unité paysagère de la rivière et les segments qui la composent, les cartes topographiques à l'échelle de 1 : 20 000 et 1 : 50 000 de la région ont été consultées, tout comme les images satellite disponibles, soit celle de *Google Earth* et l'orthophoto fournie par le client.

Tableau 7-26 : Grille de détermination de l'importance de l'impact visuel

À l'échelle de l'unité de paysage	À l'échelle du champ visuel		Importance de l'impact visuel		
	Degré de perturbation du paysage (intégration de l'équipement)	Degré de perception de l'équipement (étendue de l'impact)	Majeure	Moyenne	Mineure
Contrainte ou très forte	Fort	Fort	■		
		Moyen			
		Faible			
	Moyen	Fort		■	
		Moyen			
		Faible			
	Faible	Fort			■
		Moyen			
		Faible			
Forte	Fort	Fort	■		
		Moyen			
		Faible			
	Moyen	Fort	■		
		Moyen			
		Faible			
	Faible	Fort			■
		Moyen			
		Faible			
Moyenne	Fort	Fort	■		
		Moyen			
		Faible			
	Moyen	Fort		■	
		Moyen			
		Faible			
	Faible	Fort			■
		Moyen			
		Faible			
Faible	Fort	Fort			■
		Moyen			
		Faible			
	Moyen / faible	Fort			■
		Moyen			
		Faible			
Très faible	Fort	Fort			■
		Moyen			
		Faible			
	Moyen / faible	Fort			■
		Moyen			
		Faible			

7.14.2 Conditions actuelles

7.14.2.1 Description du paysage régional

La figure 7-3 illustre le découpage du cadre écologique de référence (CER) pour la région.

La zone d'étude se situe dans la province naturelle des basses-terres du Saint-Laurent, tout près de la limite avec les Laurentides méridionales. Le relief en est un de plaine, avec une altitude généralement inférieure à 100 m. Le sous-sol est caractérisé par une plate-forme de roches sédimentaires (calcaire, mudrock et grès) déposées en strates horizontales à subhorizontales alors que le sol est composé de dépôts marins et glaciaires (argile, limons, sables, gravier). Le couvert forestier est représenté par une forêt mélangée à dominance feuillue, avec bon nombre de peupliers, bouleaux et sapins. La zone d'étude se trouve en effet dans le domaine bioclimatique de l'érablière à tilleul, près de la limite avec la sapinière à bouleau jaune (MDDEP, 2002).



Les provinces naturelles sont délimitées en rouge, les ensembles physiographiques en noir, les districts écologiques en jaune et les ensembles topographiques (en version préliminaire) en blanc. La zone d'étude est représentée par l'encadré noir. Source : Li, 2010, comm. pers.

Figure 7-3 : Esquisse des ensembles topographiques du secteur d'après le cadre écologique de référence

En arrière-plan du paysage, la province naturelle des Laurentides méridionales, qui couvre la partie sud-ouest du bouclier canadien au Québec, forme une marche géante qui atteint les 200 à 450 m d'altitude. Elle est formée d'assemblages de collines, de plateaux et de dépressions entrecoupés de massifs plus élevés. Son sous-sol est fait de roches intrusives très métamorphisées (gneiss) alors que les dépôts sont minces et composés de sable et de gravier. La forêt mélangée caractérise cette province, avec d'importants peuplements résineux (MDDEP, 2002).

Plus localement, aux niveaux des ensembles topographiques tels que délimités par le CER (figure 7-3), la zone d'étude se trouve sur un socle rocheux composé à moitié de roche métamorphique au nord et à moitié sédimentaire au sud, profondément disséqué par la rivière Sainte-Anne-du-Nord, recouvert principalement de dépôts alluvionnaire deltaïques, mais aussi de dépôts glaciaires et glacio-marins (Li, 2010, comm. pers.). Elle est entourée à l'ouest de moyennes collines marquées par le mont Sainte-Anne, au nord-est par de basses collines abritant le Cap Tourmente et au sud par de basses terrasses dont le relief plat permet une forte occupation humaine, avec des dépôts marins favorisant l'agriculture.

7.14.2.2 Description de l'unité de paysage de la rivière Sainte-Anne-du-Nord

Les limites de l'unité de paysage de la rivière Sainte-Anne-du-Nord correspondent à la zone d'étude restreinte, à l'exception du secteur sud-est, hors des limites de la zone d'étude élargie. Elle s'étend ainsi pour englober les versants de la rivière jusqu'à 180 m d'altitude, pour une largeur moyenne de 600 m.

Le paysage unique de la rivière Sainte-Anne-du-Nord résulte de la contiguïté des différents ensembles paysagers décrits auparavant. La rivière prend sa source dans le bouclier canadien qu'elle érode en dessous de 400 m d'altitude et se jette finalement dans le fleuve Saint-Laurent. Elle dévale entre-temps plusieurs terrasses aux niveaux et dépôts différents; la principale est sans doute celle de la chute Sainte-Anne, d'une hauteur de 64 m. Cette unité est donc à la fois marquée par la forêt mixte et le relief accidenté des Laurentides méridionales, ainsi que par la forêt mélangée et le relief de plaine des basses-terres du Saint-Laurent.

La rivière Sainte-Anne-du-Nord est, avec sa chute et son canyon, un attrait visuel remarquable dans la région. Des infrastructures ont d'ailleurs été aménagées afin de mettre le paysage en valeur. La chute en soi demeure l'attrait majeur, attirant bon nombre de visiteurs. L'entreprise McNicoll ltée (Canyon Sainte-Anne) a aménagé trois ponts au-dessus de la chute, permettant de l'apprécier sur toute sa longueur et depuis plusieurs points de vue différents. La rivière est quant à elle accessible sur sa rive droite depuis le sentier Mestashibo, utilisé principalement par les résidents de la région. Le sentier offre plusieurs points de vue sur le canyon et quelques accès aux berges de la rivière, tout en mettant en valeur les massifs forestiers de la région.

7.14.2.3 Description des segments de l'unité de paysage de la rivière Sainte-Anne-du-Nord

Afin de mieux cerner le paysage à l'échelle de l'observateur, il convient de subdiviser la zone d'étude en sections, ou segments. Ainsi, l'unité de paysage de la rivière Sainte-Anne-

du-Nord comporte quatre segments aux caractéristiques paysagères propres. Les éléments d'intérêt visuel, les caractéristiques hydriques de la rivière et le contexte topographique local ont permis de constater que les limites de ces segments correspondent à celles des biefs déjà décrits et représentés sur la carte 4 à l'annexe N :

Segment 1 → Bief amont

Segment 2 → Bief intermédiaire, secteur amont

Segment 3 → Bief intermédiaire, secteur des chutes

Segment 4 → Bief aval

Bien que les segments 1 et 2 soient actuellement uniformes quant à leurs caractéristiques paysagères, ils ont été séparés afin de tenir compte du futur déversoir qui viendra modifier leurs propriétés.

Segments 1 et 2 : bief amont et secteur amont du bief intermédiaire

Le segment 1 (photo 7-24) correspond au bief amont de la rivière, en plus des versants. Le segment 2 (photo 7-25) correspond quant à lui au secteur amont du bief intermédiaire (au nord du pont Mestachibo), en plus des versants de la rivière.

La rivière a ici creusé son chemin dans le roc jusqu'à former un canyon, dont les parois de gneiss granitique sont souvent dénudées et visibles en plusieurs endroits (photo 7-24). La rivière coule à 100 m d'altitude et est ponctuée de rapides dont le bourdonnement est audible depuis quelques dizaines de mètres. Plus près des Laurentides méridionales que des basses-terres, ce segment est caractérisé par un couvert forestier dense et mixte et les berges y sont accidentées (photo 7-24).



Vue vers l'aval, depuis la percée visuelle n° 3 du sentier Mestashibo



Vue vers l'amont, depuis la percée visuelle n° 4 du sentier Mestashibo

Photo 7-24 : Paysages du segment 1



Vue vers l'amont, depuis le pont Mestachibo du Canyon Sainte-Anne

Photo 7-25 : Paysage du segment 2

La vallée en forme de « V » est caractéristique d'une vallée fluviale creusée par le lit d'un cours d'eau. Les parois y sont abruptes, le sol est mince et la rivière présente de nombreux rapides. Les berges sont jonchées de pierres aux arrêtes tranchantes, qui se sont décrochées des parois et qui n'ont été que peu érodées par la rivière (photo 7-24).

Le sentier Mestashibo borde ces segments et offre plusieurs points de vue sur le segment 1, dont les plus importants sont les percées visuelles n^{os} 3 et 4 (photo 7-24), en plus du pont Mestachibo du Canyon Sainte-Anne qui offre une vue partielle sur le segment 2 (photo 7-25).

Segment 3 : Secteur des chutes du bief intermédiaire

Le segment 3 correspond au secteur des chutes du bief intermédiaire de la rivière (au sud du pont Mestachibo), en plus des versants. Ce segment est caractérisé par une série de chutes et de rapides provoqués par le fort dénivellement. La plus importante est la chute Sainte-Anne, dont l'ampleur a amené dans les années 1970 la création du site récréotouristique qu'est le Canyon Sainte-Anne.

Le cours d'eau a creusé son lit dans le roc et se trouve très enclavé ; à certains endroits, la rivière n'a pas plus d'un mètre de largeur (photo 7-26). On remarque d'ailleurs quelques marmites d'érosion torrentielle, ou marmites de géant, qui sont des dépressions circulaires de dimensions métriques, creusées dans le lit rocheux de la rivière par le mouvement tourbillonnant des galets (Mayer *et al.*, 2002). Ces impressionnantes marmites contribuent à l'attrait du site, étant à l'origine de contes et légendes.

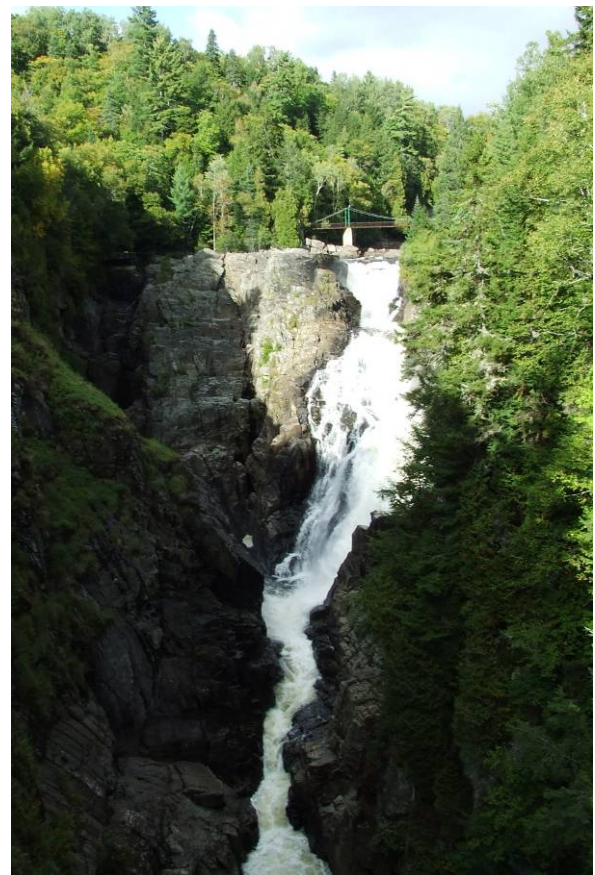
Les débits moyens de la rivière Sainte-Anne-du-Nord varient entre 109 m³/s au printemps et 8 m³/s au plus faible de l'étiage hivernal. Le débit moyen annuel du site de la chute Sainte-Anne est quant à lui évalué à 33 m³/s, alors que le débit médian annuel est de 19 m³/s.

La chute marque la limite entre les Laurentides méridionales et les basses-terres du Saint-Laurent. À sa tête se trouve le roc caractéristique du bouclier canadien tandis qu'à l'aval se trouvent les dépôts marins et les roches sédimentaires propres aux basses-terres du Saint-Laurent. Le couvert végétal se modifie, allant davantage vers des populations feuillues, tout comme l'occupation du sol, marquée par la présence de l'homme.

Ce segment revêt une importance récréotouristique. Le Canyon Sainte-Anne, en plus de tirer profit du débit de la rivière, fait la promotion des crues exceptionnelles qui ont déjà eu lieu dans le passé. Les principaux points de vue recensés dans ce segment sont le pont McNicoll et la passerelle Laurent en aval, en plus des différents belvédères aménagés par l'entreprise (carte 4 à l'annexe N). Notons que la rivière était autrefois utilisée pour le flottage du bois et que la tête de la chute a subi un dynamitage afin d'élargir sa gorge et de limiter les embâcles.



Vue vers l'amont, depuis la passerelle Laurent du Canyon Sainte-Anne



Vue vers l'amont, depuis le pont McNicoll du Canyon Sainte-Anne

Photo 7-26 : Paysages du segment 3

Segment 4 : bief aval

Le segment 4 correspond au bief aval, en plus des versants de la rivière. Ce segment est caractérisé par la gorge des chutes. La rivière y reprend une largeur semblable à celle du bief amont (photo 7-27).

Cette portion de la rivière se situe à 40 m d'altitude, atteignant le niveau des basses-terres du Saint-Laurent. Malgré sa faible inclinaison, quelques rapides sont présents. Les parois rocheuses y sont beaucoup moins escarpées (photo 7-26) et, un peu plus en aval, la rivière trace ses méandres dans les dépôts argileux des basses-terres. Le fond de la vallée s'aplanit, le cours d'eau érode davantage latéralement et crée, par ses dépôts, une plaine d'inondation. Ces éléments font en sorte que les berges de la rivière sont plus accessibles; le sentier Mestashibo donne accès à une plage près de la percée visuelle n° 1 (carte 4 à l'annexe N). La végétation passe graduellement de mixte à feuillue et s'inscrit dans le type d'écosystème typique des basses-terres du Saint-Laurent.

Les principaux points de vue du segment 4 sont le pont McNicoll et la passerelle Laurent, en plus du dernier belvédère du Canyon Sainte-Anne (aval) et finalement, le belvédère du sentier Mestashibo (percée visuelle n° 2).



Vue vers l'amont depuis la percée visuelle n° 2 du sentier Mestashibo



Vue vers l'aval depuis le pont McNicoll du Canyon Sainte-Anne

Photo 7-27 : Paysages du segment 4

7.14.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Lors de l'aménagement des différents ouvrages, les sources d'impact sur le paysage seront principalement le déboisement des aires de travail et les travaux de construction en soi.

Segment 1 : bief amont

Durant la phase de construction, l'accès à la rivière Sainte-Anne-du-Nord sera restreint depuis la rive gauche, limitant ainsi les observateurs potentiels. L'accès à la rive droite depuis le sentier Mestashibo sera permis, mais la distance qui sépare les percées visuelles du site de construction du déversoir (environ 260 m par rapport à la percée visuelle n° 3) sera suffisamment grande pour que les randonneurs ne soient pas en mesure de bien apercevoir les travaux et d'être dérangés par leur présence.

Segment 2 : secteur amont du bief intermédiaire

Les travaux de construction du déversoir seront visibles depuis le pont Mestachibo du Canyon Sainte-Anne. Les nombreux visiteurs pourront ainsi apercevoir l'érection du déversoir. Il est cependant raisonnable de croire que les visiteurs ne seront pas dérangés outre mesure par la vue sur ces travaux. D'abord, la distance qui les sépare des travaux (environ 230 m), la faible ampleur de l'infrastructure dans le champ visuel (photo 7-28) et l'enrochement prévu par le promoteur afin de dissimuler les travaux font en sorte que la qualité du paysage offert en amont du pont Mestachibo ne sera que peu affectée. Ensuite, l'attrait qu'offre la chute Sainte-Anne, à l'opposé du champ visuel, amène rapidement le visiteur à se tourner vers l'aval pour contempler cette vue plutôt que celle sur les travaux de construction du déversoir du côté amont.

Segment 3 : secteur des chutes du bief intermédiaire

Les travaux de construction du déversoir ne seront pas visibles depuis les différents belvédères et ponts (à l'exception du pont Mestachibo, tel qu'expliqué ci-haut). De plus, le débit de la rivière ne sera pas affecté en phase construction.

En ce qui concerne les travaux de construction de la centrale, du canal de fuite, du poste de départ (option A) et de la nouvelle route d'accès à la centrale, le couvert forestier, la topographie du site et l'angle de vue font en sorte que les visiteurs du Canyon Sainte-Anne ont peu de chances d'apercevoir les travaux. Par contre, le batardeau qui sera mis en place dans la baie, à l'ouest de la future centrale, sera visible depuis la passerelle Laurent et le belvédère qui s'y rattache.



Source : AXOR.

Photo 7-28 : Simulation visuelle de l'intégration du déversoir dans le paysage (vue vers l'amont à partir du pont Mestachibo du Canyon Sainte-Anne)²²

Segment 4 : bief aval

Le seul point de vue permettant d'observer la zone d'étude depuis ce segment est le belvédère du sentier Mestashibo, à la percée visuelle n° 2. L'angle de vue sur le site de construction des infrastructures liées à la centrale est plutôt restreint compte tenu du relief accidenté et du couvert forestier assez dense et la distance est relativement importante (photo 7-27). Il sera cependant possible d'entrevoir les zones en déboisement depuis ce point de vue, ce qui pourrait affecter légèrement la qualité visuelle du paysage de ce segment, d'autant plus que le belvédère offre déjà une vue sur l'actuelle ligne de transport d'énergie électrique.

En guise de mesure d'atténuation, il serait avantageux de maintenir le maximum de couvert boisé dans le secteur de la centrale afin de réduire la perception des travaux de construction. À noter qu'un couvert forestier sera maintenu entre les zones de travaux et la rivière, tout autour des zones temporaires de travaux (15 m minimum à partir de la rivière).

²² Cette simulation visuelle peut être comparée à la photo 7-25 qui présente le même point de vue en conditions naturelles.

7.14.4 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Pendant la durée de vie utile des ouvrages, les sources d'impact sur le paysage seront le rehaussement du niveau de l'eau dans le bief amont, la réduction du débit dans le secteur des chutes (bief intermédiaire), ainsi que la présence des ouvrages hydroélectriques, des chemins d'accès, ainsi que des autres installations connexes.

Segment 1 : bief amont

Le rehaussement du niveau d'eau du bief amont à la cote d'exploitation projetée (100 m) aura pour effet de modifier légèrement la configuration des rives et du lit de la rivière en ennoyant les rapides ainsi que certaines portions des rives et en augmentant l'étendue du lit de la rivière.

La qualité visuelle du paysage de ce segment sera donc modifiée. Les utilisateurs qui pourront observer ce changement seront les randonneurs du sentier Mestashibo de même que quelques kayakistes et villégiateurs. Notons cependant que la cote d'exploitation visée ne dépassera que de peu l'actuelle ligne des hautes eaux (LHE).

Segment 2 : secteur amont du bief intermédiaire

La diminution du débit d'eau sera perceptible depuis le pont Mestachibo du Canyon Sainte-Anne. Toutefois, le maintien d'un débit réservé esthétique de 10 m³/s en période d'achalandage touristique permettra d'atténuer cet impact.

Depuis le même point de vue, les visiteurs pourront apercevoir le déversoir. Toutefois, tel que décrit plus haut, la distance séparant les visiteurs du déversoir (environ 230 m) et la faible ampleur de l'infrastructure dans le champ visuel font en sorte que la qualité du paysage offert en amont du pont Mestachibo ne sera que peu affectée (photo 7-28). De plus, le promoteur a prévu un enrochement sur la face aval du déversoir, lui donnant l'apparence d'une cascade et permettant de mieux l'intégrer au paysage. Aussi, l'attention du visiteur sera rapidement captée par l'attrait qu'offre la chute, à l'opposé du champ visuel (vers l'aval).

Segment 3 : secteur des chutes du bief intermédiaire

Le paysage composant le secteur des chutes sera affecté par la diminution du débit d'eau. Cependant, en périodes de crues, l'excédent du volume d'eau turbinable²³ passera par le déversoir et l'évacuateur de crues, redonnant à la chute son aspect naturel. En-dehors des périodes de crues, le débit esthétique de 10 m³/s sera suffisant pour maintenir la qualité visuelle de la chute. Comme on le constate à l'annexe K ainsi qu'à la photo 7-29, le maintien de ce débit offrira des conditions adéquates pour que la qualité visuelle du paysage ne soit pas affectée. Il est important de souligner que le débit esthétique de 10 m³/s a été déterminé de concert avec les opérateurs du Canyon Sainte-Anne.

²³ Le débit maximal pouvant être turbiné correspond au débit d'équipement de la centrale, soit 44 m³/s.



Photo 7-29 : Chute Sainte-Anne à un débit de 10 m³/s

Segment 4 : bief aval

Tel qu'abordé plus haut, le segment 4 est peu accessible et offre peu de points de vue d'où l'on pourra apercevoir les infrastructures liées à la centrale. Seul le belvédère du sentier Mestashibo (percée visuelle n° 2) pourrait permettre de voir la centrale, tout dépendant de la taille finale du bâtiment, diminuant ainsi la qualité visuelle du paysage de façon ponctuelle à partir de ce point de vue.

En outre, les efforts déployés afin que le bâtiment de la centrale ne soit pas visible depuis les belvédères du Canyon Sainte-Anne et depuis le sentier Mestashibo représentent une mesure d'atténuation importante. La minimisation du déboisement et le reboisement des aires de travail permettront de limiter les impacts sur le paysage. Finalement, le bâtiment de la centrale sera conçu de manière à favoriser son insertion dans le paysage, avec notamment un revêtement extérieur sobre s'intégrant à la composition visuelle du paysage environnant.

7.14.5 Évaluation de l'impact résiduel

7.14.5.1 Analyse de la résistance des paysages

Impact appréhendé sur le paysage

Le paysage de l'unité de la rivière Sainte-Anne-du-Nord présente une forte capacité d'absorption et d'insertion des infrastructures hydroélectriques. Les champs visuels sont généralement restreints étant donné les versants abrupts de la rivière et le couvert végétal est plutôt dense. De plus, la faible ampleur des ouvrages implantés permet facilement leur insertion à l'échelle d'un paysage aussi imposant que celui de cette unité. Ainsi, l'impact appréhendé est évalué à faible.

Valeur accordée au paysage

Le paysage de l'unité de la rivière Sainte-Anne-du-Nord est reconnu pour ses grandes qualités esthétique, visuelle et symbolique. L'exploitation récréotouristique du site témoigne également de la grande valeur accordée par le milieu. La valeur accordée à cette unité est donc évaluée à forte.

Classement de la résistante du paysage

La résistance du paysage de l'unité de la rivière Sainte-Anne-du-Nord est finalement évaluée à moyenne. Ainsi, cette unité, qui fait l'objet d'un impact appréhendé faible mais dont la valeur est fortement reconnue, peut être retenue pour l'implantation du projet, grâce à des mesures d'intégration spécifiques qui réduiront les incidences sur le paysage.

7.14.5.2 Évaluation définitive des impacts visuels

L'évaluation de l'importance de l'impact visuel se fait à l'échelle du champ visuel, soit à partir des principaux points de vue recensés (section 7.14.1.4). Le tableau 7-26 présente la grille d'analyse de l'impact visuel.

Degré de perturbation du paysage (intégration de l'équipement)

La perturbation du paysage est évaluée à moyenne pour les biefs amont et intermédiaire, puisque les équipements altéreront quelque peu le paysage en présence. Ainsi, le paysage subira des changements, notamment en ce qui a trait aux débits et aux niveaux d'eau, ce qui pourrait affecter la qualité visuelle du bief amont et de la chute Sainte-Anne. Quant au bief aval, il verra l'implantation de la centrale, du poste de départ (option A) et de la nouvelle route d'accès, mais ces ouvrages demeureront peu ou pas perceptibles dans le paysage. La perturbation du paysage est donc évaluée à faible pour le bief aval.

Degré de perception de l'équipement (étendue de l'impact)

Pour les biefs amont et intermédiaire, le degré de perception des équipements est évalué à moyen. En effet, la sensibilité des observateurs face aux composantes touchées est grande, la proportion d'observateurs pouvant ressentir l'impact est forte, mais le degré d'exposition visuelle des observateurs est faible.

Le degré de perception des équipements dans le bief aval est quant à lui évalué à faible. On considère ici que le degré d'exposition visuelle et la proportion d'individus pouvant ressentir l'impact sont faibles.

Importance de l'impact visuel

En somme, d'après la grille de détermination (tableau 7-26), l'importance de l'impact visuel s'évalue ainsi :

Tableau 7-27 : Importance de l'impact visuel

	Bief amont	Bief intermédiaire	Bief aval
Résistance de l'unité	Moyen	Moyen	Moyen
Degré de perturbation du paysage	Moyen	Moyen	Faible
Degré de perception de l'équipement	Moyen	Moyen	Faible
Importance de l'impact visuel	Moyenne	Moyenne	Mineure

7.15 Patrimoine et archéologie

7.15.1 Conditions actuelles

L'évaluation du potentiel archéologique a pour objectif de répertorier, de localiser et d'évaluer d'éventuels sites archéologiques dont l'intégrité risquerait d'être menacée par les travaux d'aménagement du projet. Cette approche préventive s'inscrit dans le contexte de la protection des ressources patrimoniales du Québec.

La présente étude constitue la première étape de l'évaluation du potentiel archéologique. Elle s'est d'abord faite sous forme de recherche documentaire, afin de relever les connaissances archéologiques relatives au secteur à l'étude. Elle a ensuite consisté en une évaluation cartographique visant à reconstituer l'apparence du paysage à la suite de la déglaciation et d'évaluer le potentiel d'établissement humain. L'étude complète du potentiel archéologique est fournie à l'annexe M et un résumé de cette étude est présenté dans le texte qui suit.

Sites archéologiques connus

À l'échelle régionale, un bref examen du portrait archéologique permet de constater que la majorité des sites répertoriés se trouvent aux abords du fleuve Saint-Laurent. Dans les dernières décennies, de nombreuses prospections ont eu lieu dans les municipalités du Lac-Jacques-Cartier (territoire non organisé – TNO), de Saint-Ferréol-les-Neiges, de Saint-Tite-des-Caps, de Saint-Joachim et de Sault-au-Cochon (TNO). Notons que les municipalités de Saint-Ferréol-les-Neiges et de Saint-Tite-des-Caps n'ont livré à ce jour aucun site archéologique préhistorique. Seul l'ancien cimetière Saint-Ferréol-les-Neiges compte parmi les sites euro-québécois.

La municipalité de Saint-Joachim possède un grand nombre de sites associés à la période de contact à l'Archaique terminal, soit de 3 800 à 3 000 ans avant aujourd'hui (AA). Cependant, à l'échelle de la zone d'étude élargie, qui englobe une bande d'environ 500 m de chaque côté de la rivière Sainte-Anne-du-Nord et qui s'étend sur une distance d'environ 15 km sur la rivière allant de l'embouchure jusqu'au barrage des Sept Chutes (carte 3), aucun site archéologique, tant préhistorique qu'historique, n'a été découvert jusqu'à maintenant. Certaines aires comprises dans les premiers 2,5 km de l'embouchure de la rivière ont déjà reçu la visite d'archéologues. La zone d'étude restreinte, qui correspond à la zone d'influence du projet, ne compte aucun site archéologique répertorié.

Potentiel archéologique

L'évaluation du potentiel archéologique permet d'identifier les secteurs susceptibles de contenir des vestiges à l'intérieur de la zone d'influence du projet. L'évaluation a été faite en fonction des données archéologiques connues, ainsi qu'en tenant compte du tableau préparé par Gauvin et Duguay (1981) (annexe M) qui présente un ensemble de critères environnementaux favorisant la présence de zones à potentiel archéologique.

Selon ces critères d'évaluation, la géographie de l'ensemble de la zone des travaux et sa proximité de la rivière Sainte-Anne-du-Nord lui confèrent un potentiel fort. Cependant, il faut considérer les éléments individuellement pour en faire une analyse plus précise. De ce fait, seulement certaines zones présentent en réalité un potentiel fort.

L'analyse photographique combinée à celle des courbes de niveau altimétriques, ainsi que l'étude géologique réalisée pour le compte du promoteur (Beaupré, 2011), montrent la présence de nombreuses paléoterrasses non perturbées autour de 100 m d'élévation qui présentent un potentiel d'établissement très intéressant, particulièrement pour la période du paléoindien. Selon la dernière version cartographique des aménagements hydroélectriques et des routes d'accès prévus, nous considérons les zones suivantes comme présentant un fort potentiel archéologique :

- la prise d'eau et l'évacuateur de crues situés sur une terrasse entre 95 et 100 m d'altitude;
- la nouvelle route d'accès de la prise d'eau qui vient s'embrancher à l'ancienne route sur une terrasse à 130 m d'altitude;
- le poste de départ (option A) qui se trouve sur une terrasse située entre 70 et 80 m avec un dénivelé de 1 m par 10 m;
- les sections de la route d'accès à la centrale situées sur des terrasses;
- les zones de travaux temporaires situées sur les terrains plats.

Le reste du territoire présente un faible potentiel archéologique en raison des particularités de la morphologie du terrain, soit principalement une pente forte peu propice à l'établissement humain. C'est le cas du bief amont qui est encaissé dans la vallée et serti de pentes abruptes soumises au tempérament de la rivière. Il est donc improbable que cette zone ait connu une utilisation ayant laissé des traces encore perceptibles.

7.15.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Afin d'assurer la protection d'éventuels vestiges archéologiques qui seraient mis à jour par les travaux d'aménagement projetés, nous recommandons qu'une intervention archéologique préventive soit réalisée au cours de l'automne 2011 ou de l'été 2012 sur l'aire des travaux jugée pertinente. Cet inventaire archéologique serait effectué à l'intérieur des zones de potentiel répertoriées précédemment. L'intervention comprendrait une inspection visuelle de l'ensemble de l'aire des travaux, ainsi que des sondages archéologiques réalisés à l'intérieur des limites des zones de potentiel et aux endroits jugés pertinents par l'archéologue une fois sur le terrain. À la suite de cet inventaire, l'archéologue pourra émettre des recommandations supplémentaires en fonction d'éventuelles découvertes.

De plus, lors des travaux de construction, il importera d'effectuer des travaux de surveillance environnementale (voir la section 11 du rapport) et de signaler au contremaître du chantier toute découverte fortuite. Le cas échéant, les travaux seront interrompus à l'endroit de la découverte jusqu'à ce qu'une évaluation archéologique complète soit

effectuée. Le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine sera alors immédiatement avisé, en conformité avec la *Loi sur les biens culturels*.

7.15.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation

Le bief amont ne présentant qu'un faible potentiel archéologique, aucun impact n'est appréhendé en phase d'exploitation.

7.15.4 Évaluation de l'impact résiduel

Dans la mesure où le projet pourrait permettre la mise à jour de vestiges qui seraient sinon demeurés enfouis, l'impact anticipé peut être considéré positif sur le plan historique et/ou archéologique. L'impact résiduel demeure néanmoins indéterminé à ce stade-ci du projet.

8 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

Les tableaux suivants présentent le bilan des impacts du projet sur les milieux physique, biologique et humain.

Tableau 8-1 : Bilan des impacts sur le milieu physique

Composante	Principales modifications prévues	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Géologie, géomorphologie et stabilité des berges	Phases de construction et d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Aucune 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	<ul style="list-style-type: none"> Non applicable pour les composantes du milieu physique
Conditions hydrologiques et hydrauliques et dynamique des glaces	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Mise en place de 3 batardeaux durant la construction des ouvrages en rivière qui provoquera un assèchement localisé des aires de travail et une dérivation temporaire de l'eau en rive droite ou gauche à ces endroits 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	<ul style="list-style-type: none"> Non applicable pour les composantes du milieu physique
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Réduction des débits dans le bief intermédiaire sur une distance de 575 m Rehaussement moyen du niveau de l'eau d'environ 4 m par rapport au niveau d'étiage actuel dans le bief amont (rehaussement maximal de 8 m à l'amont immédiat du déversoir) et stabilisation des niveaux d'eau du bief amont à la cote d'exploitation de 100 m Réduction des vitesses d'écoulement et augmentation de la profondeur de l'eau sur une distance de 670 m dans le bief amont Augmentation de la surface mouillée de 0,6 ha dans le bief amont 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien d'un débit réservé écologique de 0,8 m³/s dans le bief intermédiaire Bétonnage des échancrures des seuils de contrôle naturels afin de maintenir les superficies mouillées dans la portion amont du bief intermédiaire 	<ul style="list-style-type: none"> Non applicable pour les composantes du milieu physique
Qualité de l'air	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Rejet de polluants atmosphériques par les véhicules lourds et production de particules de poussière Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Aucune 	<ul style="list-style-type: none"> Application de mesures d'atténuation courantes telles que le respect de la réglementation en vigueur en matière de diffusion de contaminants dans l'environnement, l'utilisation d'abat-poussière, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Non applicable pour les composantes du milieu physique
Régime thermique	Phases de construction et d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Aucune 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	<ul style="list-style-type: none"> Non applicable pour les composantes du milieu physique

Tableau 8-1 : Bilan des impacts sur le milieu physique (suite)

Composante	Principales modifications prévues	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Qualité de l'eau	<p>Phase de construction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation temporaire des matières en suspension, de la turbidité et de la conductivité et diminution de la transparence de l'eau en aval des ouvrages durant les travaux • Risque de déversement accidentel de contaminants durant les travaux <p>Phase d'exploitation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucune 	<ul style="list-style-type: none"> • Pompage et traitement des eaux d'excavation dans des bassins de sédimentation • Effectuer une surveillance environnementale durant les travaux • Plusieurs autres mesures d'atténuation pour la qualité de l'eau sont également prévues (voir la section 7.3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Non applicable pour les composantes du milieu physique

Tableau 8-2 : Bilan des impacts sur le milieu biologique

Composante	Source d'impact	Principaux impacts prévus	Mesure d'atténuation de l'impact	Importance de l'impact résiduel
Milieux humides	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Construction de la centrale et du canal de fuite 	<ul style="list-style-type: none"> Empiètement des ouvrages et des travaux sur environ 15 % des 1 300 tiges de vergerette de Provancher (espèce menacée) recensées dans le bief aval 	<ul style="list-style-type: none"> Avant le début des travaux, délimiter clairement les populations de vergerettes en bordure des aires de travail à l'aide de rubans, de piquets et/ou de clôtures temporaires Interdire la circulation de la machinerie dans la population de vergerettes et y proscrire toute aire d'empilement ou d'entreposage Éviter d'altérer la couche superficielle du sol, de façon à en minimiser l'assèchement Ne pas couper d'arbres inutilement en bordure de la rivière pour préserver le couvert d'ombre et son effet bénéfique sur l'humidité du sol Éviter de réaménager le milieu riverain (ex. : plantation d'arbustes) à cet endroit, puisque la vergerette est peu compétitive Assurer une surveillance environnementale régulière lors des travaux dans ce secteur 	<p>Faible (impact négatif) pour les milieux humides en général</p> <p>Moyenne (impact négatif) pour la vergerette de Provancher (espèce menacée)</p>
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Rehaussement et stabilisation des niveaux d'eau du bief amont à la cote d'exploitation de 100 m Présence de la centrale 	<ul style="list-style-type: none"> Ennoisement et perte d'environ 1,0 ha de milieux humides riverains dans le bief amont. Recolonisation à long terme des berges du bief amont par des marécages arbustifs sur environ 0,1 ha Gain marginal de superficie (à long terme) des herbiers aquatiques dans les biefs amont et intermédiaire Risque de piétinement de la population de vergerette de Provancher dans le secteur de la centrale en raison d'une accessibilité accrue à ce secteur 	<ul style="list-style-type: none"> limiter l'accès au secteur de la centrale à l'aide d'une clôture cadencée pour éviter le piétinement de la population de vergerette de Provancher présente dans ce secteur 	

Tableau 8-2 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (suite)

Composante	Source d'impact	Principaux impacts prévus	Mesure d'atténuation de l'impact	Importance de l'impact résiduel
Faune aquatique	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Installation et retrait des batardeaux Dynamitage Construction de la prise d'eau, de l'évacuateur de crues, du déversoir, de la centrale et du canal de fuite 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation de la charge sédimentaire dans l'eau Risques de blessures aux poissons occasionnés par le dynamitage Secteur du déversoir : empiètement permanent sur une partie ou la totalité de la fosse n° 5, ce qui représente une perte maximale de 483 m² d'habitat de bonne qualité pour l'alimentation, le repos et l'abri des salmonidés adultes Secteur du canal de fuite : empiètement sur une faible superficie d'habitats du poisson (emprise temporaire de 820 m², emprise permanente du canal de fuite de 170 m²) jugés de bonne qualité pour les salmonidés adultes car la fosse n° 2 et le secteur environnant peuvent être utilisés comme aire de repos et d'alimentation en été et comme habitat d'hivernage 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de matériaux exempts de particules fines pour la construction des batardeaux Enlever tous les matériaux sur le lit de la rivière lors du retrait des batardeaux Utilisation de bassins de sédimentation pour le traitement des eaux de pompage Récupération et relocalisation des poissons avant l'assèchement des aires de travail délimitées par les batardeaux Respecter les lignes directrices de Wright et Hopky (1998) lors des travaux de dynamitage 	Faible (impact négatif)
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Présence de la centrale et du canal de fuite Fonctionnement des turbines Réduction des débits dans le bief intermédiaire Rehaussement et stabilisation des niveaux d'eau du bief amont à la cote d'exploitation de 100 m 	<ul style="list-style-type: none"> Attrait du canal de fuite pour les salmonidés (omble de fontaine et truite arc-en-ciel) Risques de mortalité des poissons par entraînement dans les turbines Modification des habitats du poisson dans la portion amont du bief intermédiaire, notamment à la fosse n° 4 (aire de repos et d'alimentation pour les salmonidés adultes) Gain de superficie d'habitats pour les salmonidés adultes dans le bief amont (aires de repos, d'abri et d'alimentation) L'aménagement du canal de fuite créera un agrandissement de la zone profonde de la fosse n° 2 sur environ 170 m², ce qui peut être considéré comme un effet positif du projet pour les salmonidés 	<ul style="list-style-type: none"> Installation d'une grille fine inclinée en amont de la prise d'eau et d'une passe de dévalaison pour réduire les risques de mortalité dans les turbines Maintien d'un débit réservé écologique de 0,8 m³/s dans le bief intermédiaire Bétonnage des échancrures des seuils de contrôle naturels afin de maintenir les superficies mouillées et les habitats du poisson dans la portion amont du bief intermédiaire 	

Tableau 8-2 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (suite)

Composante	Source d'impact	Principaux impacts prévus	Mesure d'atténuation de l'impact	Importance de l'impact résiduel
Faune aviaire	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Bruit des travaux Déboisement 	<ul style="list-style-type: none"> Effarouchement temporaire des oiseaux durant les travaux, notamment en période de nidification. Possibilité de déboisement durant la période de nidification des oiseaux. Perte permanente d'environ 1,4 ha d'habitats terrestres et perte temporaire d'environ 0,9 ha dans la zone des travaux, ce qui pourrait potentiellement affecter environ 7 couples nicheurs 	<ul style="list-style-type: none"> Reboisement des aires de travaux et des installations temporaires de chantier 	Faible (impact négatif)
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Rehaussement et stabilisation des niveaux d'eau du bief amont à la cote d'exploitation de 100 m 	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'environ 0,6 ha d'habitats terrestres et 1,0 ha d'habitats riverains (milieux humides) dans le bief amont, ce qui pourrait potentiellement affecter 5 couples nicheurs au total Amélioration des conditions d'habitats dans le bief amont en raison du ralentissement des vitesses d'écoulement favorisant les oiseaux aquatiques et de la présence de chicots (arbres ennoyés) 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	
Faune terrestre et semi-aquatique	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Bruit des travaux Circulation Déboisement 	<ul style="list-style-type: none"> Effarouchement temporaire des mammifères durant les travaux Risques de collision et de mortalité accrus Perte permanente d'environ 1,4 ha d'habitats terrestres et perte temporaire d'environ 0,9 ha dans la zone des travaux 	<ul style="list-style-type: none"> Reboisement des aires de travaux et des installations temporaires de chantier 	Faible (impact négatif)
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Rehaussement et stabilisation des niveaux d'eau du bief amont à la cote d'exploitation de 100 m 	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'environ 0,6 ha d'habitats terrestres et 1,0 ha d'habitats riverains (milieux humides) dans le bief amont Risque d'enneigement des tanières riveraines durant la période d'élevage des portées du vison et de la loutre lors de la mise en eau du bief amont au printemps (si ces espèces sont présentes) 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	

Tableau 8-2 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (suite)

Composante	Source d'impact	Principaux impacts prévus	Mesure d'atténuation de l'impact	Importance de l'impact résiduel
Végétation terrestre	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Déboisement 	<ul style="list-style-type: none"> Déboisement de surfaces terrestres totalisant environ 2,3 ha (soit 0,9 ha pour les emprises temporaires et 1,4 ha pour les emprises permanentes) 	<ul style="list-style-type: none"> Reboisement des aires de travaux et des installations temporaires de chantier 	Faible (impact négatif)
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Rehaussement et stabilisation des niveaux d'eau du bief amont à la cote d'exploitation de 100 m 	<ul style="list-style-type: none"> Ennoisement d'environ 0,6 ha de surfaces terrestres dans le bief amont 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	
Herpétofaune	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Bruit des travaux Aménagement des chemins d'accès Circulation 	<ul style="list-style-type: none"> Effarouchement temporaire de l'herpétofaune durant les travaux Perte de faibles superficies d'habitats pour l'herpétofaune sur les sites de construction des chemins d'accès Risques de collision et de mortalité accrus 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	Faible (impact négatif)
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Rehaussement et stabilisation des niveaux d'eau du bief amont à la cote d'exploitation de 100 m 	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'environ 1,0 ha d'habitats riverains (milieux humides) dans le bief amont 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain

Composante	Sources d'impact	Principaux impacts prévus	Mesures d'atténuation de l'impact ou de maximisation de la retombée	Importance de l'impact résiduel
Économie locale et régionale	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Besoins en main-d'œuvre Achats de biens et de services 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement global de 62,8 millions de dollars. Création potentielle de 64 emplois-année directs et de 25 emplois-année indirects durant la construction; en moyenne, 35 ouvriers seront embauchés pendant les 22 mois de construction (avec des pointes au-dessus de 60 ouvriers). Retombées économiques régionales évaluées à environ 35,9 M\$ pendant la période de construction. Proportion importante des emplois pouvant être occupée par des travailleurs de la région (70 % en provenance de la Côte-de-Beaupré) Proportion importante des contrats pouvant être accordée à des entreprises régionales (65 % à des entreprises de la Côte-de-Beaupré) 	<ul style="list-style-type: none"> À prix et à qualité égaux, favoriser les entreprises locales et régionales Fractionnement du projet en plusieurs lots de construction Lots accordés majoritairement sur invitation des entreprises de la région immédiate du projet Favoriser l'embauche de main-d'œuvre en fonction du lieu de résidence, en accordant priorité aux personnes domiciliées dans la région immédiate des travaux et à celles de la région de la Côte-de-Beaupré Former un comité de suivi pour la mise en œuvre des mesures de maximisation des retombées économiques 	Forte (impact positif)
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Entretien et exploitation de la centrale 	<ul style="list-style-type: none"> Création de 2 emplois permanents (opérateurs) Achat de biens et de services à l'échelle locale pour l'entretien et l'exploitation des ouvrages Redevances annuelles à la municipalité de Saint-Joachim et à la MRC de La Côte-de-Beaupré estimées en moyenne à 528 000 \$ par an au cours des 20 prochaines années Retombées économiques régionales évaluées à environ 24,0 M\$ lors des 20 premières années d'exploitation Versement de 16,3 millions de dollars aux gouvernements provincial et fédéral en taxes, impôts et redevances durant les vingt premières années d'exploitation du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser l'embauche de main-d'œuvre locale (opérateurs) Favoriser la sous-traitance locale et régionale 	

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain (suite)

Composante	Sources d'impact	Principaux impacts prévus	Mesures d'atténuation de l'impact ou de maximisation de la retombée	Importance de l'impact résiduel
Affectation du territoire et infra-structures	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> • Transport des employés, des matériaux et des équipements de construction • Hébergement du personnel affecté à la construction 	<ul style="list-style-type: none"> • Légère augmentation de l'intensité du trafic sur la route 138 • Légère augmentation de l'achalandage des infrastructures d'hébergement • Réalisation de travaux et circulation lourde sur quelques terrains privés • Perte d'accès potentielle à un puits de surface utilisé par un villégiateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer le respect des limites de vitesse et des normes concernant les limites de poids par les transporteurs • Informer la population de l'horaire des travaux • Limiter les nuisances pouvant découler de la poussière et des débris générés par le passage des véhicules lourds • Installer des panneaux dans le secteur de la Côte-de-la-Miche (route 138) indiquant la sortie fréquente de camions à la jonction des zones de travaux • Limiter l'augmentation des matières en suspension dans l'eau durant la période des travaux afin d'éviter un impact sur les prises d'eau situées en aval • Approvisionnement en eau garanti advenant un impact adverse sur le puits de surface. 	Faible (impact négatif)
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> • Présence de la centrale et des infrastructures connexes 	<ul style="list-style-type: none"> • Modification du cadre visuel du site du Canyon Sainte-Anne • Mise en place d'infrastructures et d'équipements permettant l'exploitation des ressources conformément aux orientations locales et régionales d'aménagement • Présence d'ouvrages et de routes d'accès sur quelques terrains privés • Perte d'accès potentielle à un puits de surface utilisé par un villégiateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir un débit réservé esthétique de 10 m³/s durant la saison touristique estivale • Limiter l'impact visuel des ouvrages • Approvisionnement en eau garanti advenant un impact adverse sur le puits de surface. 	Nulle

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain (suite)

Composante	Sources d'impact	Principaux impacts prévus	Mesures d'atténuation de l'impact ou de maximisation de la retombée	Importance de l'impact résiduel
Usages actuels du territoire	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Construction des chemins d'accès Travaux de construction des ouvrages 	Récréotourisme <ul style="list-style-type: none"> Visibilité de certains travaux de construction et modification du cadre visuel du site du Canyon Sainte-Anne Perturbation des activités récréotouristiques par le bruit des travaux et la circulation lourde 	<ul style="list-style-type: none"> Concentrer la réalisation des travaux bruyants (notamment le dynamitage) en dehors de la haute saison touristique. Utiliser des véhicules et de la machinerie en bon état de fonctionnement afin de limiter les désagréments sonores 	Moyenne (impact négatif)
		Navigation <ul style="list-style-type: none"> Perturbation ou coupure de l'accès au point de sortie situé au PK 6,1 de la rivière, ainsi qu'à la mise à l'eau située au PK 5,5 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune (le promoteur permettra l'accès à la rivière dans le secteur de la centrale et du bief amont si des droits de passage sont accordés par les propriétaires fonciers concernés) 	Faible (impact négatif)
		Villégiature et résidences <ul style="list-style-type: none"> Perturbation ou coupure de l'accès à la rivière, à une partie du réseau de sentiers, à l'étang aménagé ainsi qu'au puits de surface utilisés par le villégiateur et sa famille Perturbation des activités (chasse, pêche, baignade, promenade) pratiquées par le villégiateur et sa famille Perturbation de la quiétude du villégiateur et de sa famille en raison du bruit des travaux et de la circulation lourde Perturbation possible de la quiétude de certains résidents habitant sur la rive droite de la rivière (municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges) en raison du bruit des travaux 	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la majorité des travaux durant les jours de semaine Ne pas réaliser de travaux de nuit à l'exception du creusage sous-terrain de la galerie d'amenée Respecter les normes en vigueur dans la municipalité de Saint-Ferréol-les-Neiges concernant le bruit Préserver l'emplacement des bâtiments existants du villégiateur et contourner ceux-ci avec la route d'accès à la prise d'eau. Approvisionnement en eau garanti advenant un impact adverse sur le puits de surface. L'accès à la rivière sera maintenu pour le villégiateur dans le respect des règlements de sécurité sur le chantier. 	Moyenne (impact négatif) pour la villégiature Faible (impact négatif) pour les résidences

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain (suite)

Composante	Sources d'impact	Principaux impacts prévus	Mesures d'atténuation de l'impact ou de maximisation de la retombée	Importance de l'impact résiduel
Usages actuels du territoire (suite)	Phase de construction (suite)	Chasse et pêche <ul style="list-style-type: none"> • Perturbation par le bruit des activités de chasse et de pêche réalisées à proximité des zones de travaux • Perturbation ou coupure de l'accès aux sites de pêche situés en bordure de la future centrale (PK 5,5) et du futur déversoir (PK 6,1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune (le promoteur permettra l'accès à la rivière dans le secteur de la centrale et du bief amont si des droits de passage sont accordés par les propriétaires fonciers concernés) 	Moyenne (impact négatif)
		Extraction de sable et de gravier <ul style="list-style-type: none"> • Hausse de la circulation lourde à l'intérieur de la sablière-gravière 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune 	Faible (impact négatif)
	Phase d'exploitation	Récréotourisme <ul style="list-style-type: none"> • Diminution du débit de la chute Sainte-Anne • Visibilité de certains ouvrages à partir de certaines percées visuelles du sentier Mestashibo et modification du cadre visuel du site • Visibilité du déversoir à partir du pont Mestachibo du parc du Canyon Sainte-Anne et modification du cadre visuel du site 	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir un débit réservé esthétique de 10 m³/s dans le bief intermédiaire durant la saison touristique estivale • Dissimuler dans le paysage la centrale hydroélectrique, la prise d'eau et l'évacuateur de crues • Camoufler le déversoir à l'aide d'un empilement de blocs de roc disposés sur la face aval de l'ouvrage • Enfouir la ligne de transport pour le raccordement au réseau électrique existant • Fournir sur une base journalière aux opérateurs du parc et d'Adventurex les débits réels et les projections pour les prochaines 24h du débit de la rivière pour la planification des activités. Prévoir un système d'alarme et un plan de gestion afin d'assurer la sécurité des utilisateurs advenant une modification non planifiée du débit de la rivière. 	Faible (impact négatif)

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain (suite)

Composante	Sources d'impact	Principaux impacts prévus	Mesures d'atténuation de l'impact ou de maximisation de la retombée	Importance de l'impact résiduel
Usages actuels du territoire (suite)	Phase d'exploitation (suite) <ul style="list-style-type: none"> • Modification du régime hydrique • Présence des chemins d'accès • Présence des ouvrages • Mise en eau du bief amont 	Navigation <ul style="list-style-type: none"> • Ennoiement des rapides et amélioration de la navigation sur une distance de 670 m en amont du déversoir • Modification de l'accès à la rivière en bordure de la future centrale (PK 5,5) et du futur déversoir (PK 6,1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune (le promoteur permettra l'accès à la rivière dans le secteur de la centrale et du bief amont si des droits de passage sont accordés par les propriétaires fonciers concernés) 	Faible (impact négatif)
		Villégiature et résidences <ul style="list-style-type: none"> • Modification ou déplacement des activités du villégiateur et de sa famille • Perturbation ou disparition d'une portion du réseau de sentiers, de l'étang aménagé et du puits utilisés par le villégiateur et sa famille • Ennoiement de la plage et de l'abri de bois utilisés par le villégiateur et sa famille 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de protocoles d'entente spécifiques avec les détenteurs de baux avec Hydro-Québec. • Déplacement de la plage et de l'abri en bois vers l'amont pour fournir un accès privilégié au bief amont. • Maintien de l'accès à la rivière pour le villégiateur et sa famille en tout temps. 	Faible (impact négatif) pour la villégiature Nulle pour les résidences
		Chasse et pêche <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la qualité de pêche dans le bief amont • Modification de l'accès à la rivière en bordure de la future centrale (PK 5,5) et du futur déversoir (PK 6,1) • Amélioration de la qualité de chasse en bordure de la route d'accès au déversoir 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune (le promoteur permettra l'accès à la rivière dans le secteur de la centrale et du bief amont si des droits de passage sont accordés par les propriétaires fonciers concernés) 	Moyenne (impact positif)
		Extraction de sable et de gravier <ul style="list-style-type: none"> • Aucun 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune 	Nulle

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain (suite)

Composante	Sources d'impact	Principaux impacts prévus	Mesures d'atténuation de l'impact ou de maximisation de la retombée	Importance de l'impact résiduel
Usages projetés du territoire	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Travaux de construction des ouvrages 	<ul style="list-style-type: none"> Advenant le raccordement du sentier Mestashibo au sentier des Caps durant la phase de construction, un plus grand nombre de marcheurs pourrait être potentiellement incommodé par le bruit des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune 	Faible (impact négatif)
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Modification du régime hydrique Présence des chemins d'accès Présence des ouvrages 	<ul style="list-style-type: none"> Révision des projets de développement des activités de navigation entre le barrage des Sept-Chutes et l'embouchure de la rivière. 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune (le promoteur permettra l'accès à la rivière dans le secteur de la centrale et du bief amont si des droits de passage sont accordés par les propriétaires fonciers concernés) 	
Paysage	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> Déboisement des aires de travail et des chemins d'accès Travaux de construction des ouvrages 	<ul style="list-style-type: none"> Visibilité de certains travaux de construction et modification du cadre visuel du site du Canyon Sainte-Anne 	<ul style="list-style-type: none"> Maintenir le maximum de couvert forestier dans le secteur de la centrale Reboiser les aires de travail temporaires après les travaux de construction 	Moyenne (impact négatif) pour les biefs amont et intermédiaire
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> Modification du régime hydrique Mise en eau du bief amont Présence des chemins d'accès Présence des ouvrages 	<p>Biefs amont et intermédiaire</p> <ul style="list-style-type: none"> Diminution du débit de la chute Sainte-Anne Visibilité de certains ouvrages à partir de certaines percées visuelles du sentier Mestashibo et modification du cadre visuel du site du Canyon Sainte-Anne Visibilité du déversoir à partir du pont Mestachibo du parc du Canyon Sainte-Anne et modification du cadre visuel du site 	<ul style="list-style-type: none"> Maintenir un débit réservé esthétique de 10 m³/s dans le bief intermédiaire durant la saison touristique estivale Camoufler le déversoir à l'aide d'un empilement de blocs de roc disposés sur la face aval de l'ouvrage Dissimuler dans le paysage la prise d'eau et l'évacuateur de crues 	

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain (suite)

Composante	Sources d'impact	Principaux impacts prévus	Mesures d'atténuation de l'impact ou de maximisation de la retombée	Importance de l'impact résiduel
Paysage (suite)	Phase d'exploitation (suite) <ul style="list-style-type: none"> • Modification du régime hydrique • Mise en eau du bief amont • Présence des chemins d'accès • Présence des ouvrages 	Bief aval <ul style="list-style-type: none"> • Modification du cadre visuel du site du Canyon Sainte-Anne 	<ul style="list-style-type: none"> • Dissimuler dans le paysage la centrale hydroélectrique • Enfouir la ligne de transport pour le raccordement au réseau électrique existant 	Mineure (impact négatif) pour le bief aval
Archéologie	Phase de construction <ul style="list-style-type: none"> • Construction des chemins d'accès • Travaux de construction des ouvrages 	<ul style="list-style-type: none"> • Possible découverte de sites archéologiques dont la présence demeure indéterminée pour l'instant • La mise à jour de vestiges peut être considérée positive sur le plan historique et/ou archéologique 	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un inventaire archéologique avant le début des travaux de construction à l'intérieur de zones ciblées comme présentant un potentiel archéologique • Effectuer une surveillance durant les travaux de construction 	Indéterminée à ce stade du projet
	Phase d'exploitation <ul style="list-style-type: none"> • Mise en eau du bief amont 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun 	

9 Effets cumulatifs

L'analyse des effets cumulatifs de l'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne est basée sur l'approche préconisée dans le *Guide du praticien* (Hegmann *et al.*, 1999). La notion d'effets cumulatifs réfère à la possibilité que les impacts résiduels d'un projet s'ajoutent à ceux d'autres projets ou interventions passés, présents ou futurs dans le même secteur, pour produire des effets de plus grande ampleur sur l'environnement. L'évaluation des effets cumulatifs porte sur un certain nombre de composantes valorisées de l'environnement, qui correspondent aux préoccupations majeures exprimées par le public ou identifiées par les spécialistes. L'évaluation des effets cumulatifs complète l'analyse des impacts d'un projet en la situant dans un contexte plus large que celui d'une évaluation environnementale conventionnelle.

Dans la présente étude, seuls la faune aquatique et le contexte socioéconomique ont été retenus comme composantes environnementales valorisées pour les fins de l'analyse des effets cumulatifs du projet. Les limites de la zone d'étude des impacts cumulatifs correspondent au bassin versant de la rivière Sainte-Anne-du-Nord.

Le bassin versant possède un caractère relativement sauvage en amont de la limite du territoire de Saint-Ferréol-les-Neiges. Selon les MRC consultées (La Côte-de-Beaupré et Charlevoix), les principaux projets actuellement à l'étude à l'intérieur du bassin versant sont des projets touristiques et éoliens.

En ce qui concerne les projets ayant été réalisés par le passé, mentionnons la présence de deux autres barrages sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord. Comme mentionné précédemment, le barrage des Sept-Chutes est situé à une dizaine de kilomètres en amont du Canyon Sainte-Anne et sert à la production d'hydroélectricité (Hydro-Québec). Par ailleurs, le barrage appartenant à Fer & Métaux Américains S.E.C. (mieux connu sous le nom du barrage de l'AbitibiBowater) est quant à lui situé à environ 2,5 km en aval du Canyon Sainte-Anne et à 3 km de l'embouchure de la rivière. Il sert de retenue pour la prise d'eau de l'ancienne usine de pâtes et papiers.

9.1 Effets cumulatifs sur la faune aquatique

Le barrage de l'AbitibiBowater, dont l'année de construction n'est pas connue, possède une hauteur de retenue d'eau de 5,7 m. La construction de ce barrage a probablement créé un impact historique sur la libre circulation des poissons puisqu'on peut présumer, d'après la hauteur de l'ouvrage et la configuration des lieux, qu'il n'y avait pas d'obstacles infranchissables pour les poissons à cet endroit auparavant. Les déplacements vers l'amont de certaines espèces migratrices comme l'anguille d'Amérique, l'omble de fontaine et le saumon atlantique ont probablement été entravés par la mise en place de cet ouvrage. Il en va de même pour les déplacements d'autres espèces d'intérêt comme l'achigan à petite bouche qui est présent à l'embouchure de la rivière. Ainsi, les espèces de poissons présentes dans les trois premiers kilomètres de la rivière ont potentiellement perdu accès à 2,5 km d'habitats en amont de ce barrage, soit jusqu'au pied de la chute Sainte-Anne qui constitue la limite naturelle de montaison pour les espèces migratrices en raison de son infranchissabilité.

Le barrage des Sept-Chutes, construit en 1915, possède une hauteur de retenue d'eau de 15,9 m. Ce barrage a été construit à l'emplacement d'une chute infranchissable pour les poissons. Il en va de même pour la série de six autres chutes situées entre la centrale et le barrage. La construction et l'exploitation de ces ouvrages hydroélectriques n'ont donc pas causé d'impact historique sur la libre circulation des poissons.

En termes d'effets cumulatifs, la construction d'un nouveau barrage en amont du canyon Sainte-Anne n'aura pas d'incidence supplémentaire sur la libre circulation des poissons dans la rivière puisque les chutes comprises entre la future centrale et le déversoir sont infranchissables par les poissons.

En ce qui concerne les habitats du poisson ayant été potentiellement affectés par la construction des barrages antérieurs sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord, le tableau 9-1 présente les informations disponibles à ce sujet. Les données techniques pour le présent projet sont également présentées dans ce tableau. La longueur des tronçons de rivière dont l'écoulement a été modifié par les deux barrages existants (tronçons à niveau d'eau rehaussé et à débit réduit) totalise près de 5,2 km. En comparaison, les tronçons affectés par la réalisation du projet du Canyon Sainte-Anne couvrent seulement 1,25 km. En considérant l'ensemble des 20 premiers kilomètres de la rivière, la proportion occupée par les tronçons à écoulement modifié est actuellement de 26 %, alors qu'elle sera de 32 % à la suite de la réalisation du projet.

Tableau 9-1 : Informations disponibles sur les barrages existants et celui projeté sur la rivière Sainte-Anne-du-Nord

	Barrage de l'AbitibiBowater ^A	Barrage des Sept-Chutes ^a	Barrage projeté du Canyon Sainte-Anne
Longueur de la zone de refoulement en amont du barrage	800 m	3 000 m	670 m
Superficie du « réservoir » ^b	5,5 ha	37,5 ha	3,24 ha
Longueur du tronçon à débit réduit entre le barrage et la centrale	Non applicable	1 350 m	575 m

a : Site internet du Centre d'expertise hydrique du Québec : http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/detail.asp?no_mef_lieu=X0001337

b : Le terme « réservoir » est utilisé en conformité avec le site Internet du Centre d'expertise hydrique du Québec. Cependant, le terme « retenue d'eau » serait plus approprié puisque ces barrages sont gérés au fil de l'eau (sans marnage).

En termes d'effets cumulatifs, la réalisation du présent projet n'aura pas d'incidence supplémentaire sur les populations d'ombles de fontaine et leurs habitats à l'échelle de la rivière puisque les populations sont naturellement enclavées par une succession d'obstacles infranchissables. Autrement dit, chacun des barrages construits antérieurement a eu des impacts locaux sur les populations d'ombles et leurs habitats et il en sera de même pour le présent projet.

Les habitats touchés par le présent projet présentent généralement une faible valeur écologique pour l'omble de fontaine en raison de la présence de plusieurs chutes et cascades dans les biefs intermédiaire et amont et de l'absence d'aires de fraie et d'alevinage. Les meilleurs habitats sont constitués de quelques fosses offrant un potentiel pour l'alimentation, le repos et l'abri des ombles de fontaine adultes.

Dans le bief intermédiaire, le maintien d'un débit réservé écologique de 0,8 m³/s, combiné au bétonnage des échancrures des seuils de contrôle naturels, permettront de préserver les surfaces mouillées et les habitats actuels de l'omble de fontaine. En ce qui concerne le bief amont, le maintien du niveau d'eau à la cote d'exploitation de 100 m occasionnera une augmentation de la superficie mouillée. La hausse du niveau d'eau, combinée à la réduction des vitesses dans ce secteur, entraîneront un gain d'habitat de 0,6 ha pour les ombles de fontaine adultes dans le bief amont à la suite de la réalisation du projet. De façon globale, les gains d'habitat anticipés pourraient potentiellement améliorer la ressource piscicole en omble de fontaine dans le bief amont. Par ailleurs, la mise en place de grilles fines inclinées au niveau de la prise d'eau permettra de réduire le risque que des ombles de fontaine soient entraînés vers les turbines. On estime que moins de 3 % des poissons entraînés par la prise d'eau sont susceptibles d'être tués par leur passage dans les turbines.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation prévues, il subsistera quelques impacts résiduels mineurs sur l'omble de fontaine, notamment ceux associés à l'augmentation des particules en suspension dans l'eau pendant la phase de construction et à la mortalité de certains individus transitant par les turbines pendant la phase d'exploitation. Ces impacts négatifs de faible intensité s'ajoutent aux activités de pêche sportive effectuées par le passé. Le niveau d'exploitation actuel de l'omble de fontaine n'est pas connu puisque la zone d'étude est située en territoire libre, mais on peut présumer que la pression de pêche sportive est relativement faible dans les conditions actuelles en raison de l'accessibilité restreinte des biefs aval, intermédiaire et amont pour les pêcheurs. L'amélioration anticipée de la ressource piscicole dans le bief amont pourrait permettre de supporter une augmentation de la pression de pêche, sans pour autant affecter la population d'ombles de fontaine. L'effet cumulatif qui résulte des hypothèses précédentes n'est toutefois pas mesurable en raison de l'absence de données historiques sur l'exploitation de l'omble de fontaine dans la rivière Sainte-Anne-du-Nord.

9.2 Effets cumulatifs socioéconomiques

En parallèle au projet d'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne, d'autres projets de développement sont susceptibles de se réaliser dans la MRC de La Côte-de-Beaupré. En matière de tourisme, plusieurs projets sont envisagés : construction d'un centre des congrès doublé d'un centre aquatique en bordure de la chute Jean-Larose; poursuite de la mise en valeur de la chute Montmorency et de la route de la Nouvelle-France; aménagement d'un réseau de parcs riverains le long du fleuve Saint-Laurent²⁴ et mise en place d'un bureau d'accueil touristique. On espère également profiter de la remise en fonction du chemin de fer de Charlevoix pour accueillir un plus grand nombre de visiteurs dans la région et éventuellement développer un système de train de banlieue reliant la MRC à la ville de Québec.

²⁴ Un de ces parcs serait créé dans la municipalité de Beaupré et longerait les premiers kilomètres de la rivière Sainte-Anne-du-Nord sur sa rive droite. Ce parc serait situé en aval de la zone d'influence du projet.

Par ailleurs, l'industrie énergétique se développe sur la Côte-de-Beaupré puisqu'en plus du projet d'aménagement hydroélectrique du Canyon Sainte-Anne, deux projets éoliens doivent être réalisés dans le nord de la MRC au cours des prochaines années.

Tous ces projets s'inscrivent dans une sorte de renouveau économique dont la MRC a bien besoin depuis la fermeture de l'usine d'AbitibiBowater à Beaupré en octobre 2009. L'aménagement du Canyon Sainte-Anne s'inscrit dans ce mouvement. L'effet cumulatif qui en résulte n'est pas mesurable, mais il contribue certes à dynamiser l'économie de la région.

10 Gestion des risques d'accident

La sécurité est l'un des critères capitaux pris en compte lors de la conception d'un ouvrage tel qu'un barrage. Elle est rendue maximale en réduisant la probabilité de rupture de l'ouvrage et en limitant les conséquences de sa rupture éventuelle dans les limites du raisonnable. Ceci est fait en tenant compte des critères de sécurité lors de la conception, de la construction et de la vie de l'ouvrage. Une attention particulière est accordée au choix du site relativement aux conséquences d'une possible rupture. La qualité des travaux liés aux structures et aux équipements connexes revêt également une importance de premier plan.

Pour assurer cette sécurité, une évaluation de la sécurité du barrage est exigée par la *Loi sur la sécurité des barrages* (L.R.Q., c.S-3.1.01) avant sa construction. Cette évaluation vise à vérifier l'état, la stabilité et la fonctionnalité du barrage, la conformité de sa conception par rapport aux règles de l'art et aux normes de sécurité. Dans le cas d'un nouveau barrage, cette évaluation comporte les éléments suivants :

- La vérification de la conception du barrage, soit :
 - La vérification des données, hypothèses et méthodes d'analyse considérées lors de la conception (hydrologie, hydraulique, structure, capacité d'évacuation, etc.).
 - La vérification de la stabilité du barrage et du terrain de fondation.
- La vérification des dispositifs de sécurité dont est muni le barrage, notamment des systèmes d'urgence (alarmes), des systèmes de surveillance/détection des situations d'urgence (présence de l'opérateur, visites et inspections, caméras, piézomètres, limnimètres, etc.) et des systèmes d'appoint.

À noter que ces vérifications ne peuvent être effectuées qu'après la conception finale de l'ouvrage, donc à partir des dessins de construction.

Dans le cadre de cette étude préliminaire, la présente section traite sommairement :

- de l'analyse des risques d'accident (section 10.1);
- des plans de maintenance et de surveillance des ouvrages (section 10.2);
- du plan préliminaire des mesures d'urgence pour les phases de construction et d'exploitation (section 10.3).

10.1 Estimation des conséquences majeures

Le niveau de conséquence d'une rupture de barrage est déterminé selon les caractéristiques du territoire qui serait affecté par la rupture en considérant le scénario le plus lourd de conséquences. Ces caractéristiques sont évaluées en termes de densité de population et d'importance des infrastructures et services qui seraient détruits ou lourdement endommagés en cas de rupture.

Le projet Hydro-Canyon prévoit un niveau d'exploitation à 100 m, ce qui correspond à une superficie et un volume de réservoir de respectivement 32 400 m² et de 122 500 m³. Lors

de l'évaluation de la sécurité du barrage exigée par la *Loi sur la sécurité des barrages* (L.R.Q., c.S-3.1.01), une estimation du territoire potentiel affecté sera effectuée. Les inondations de rupture seront évaluées et en découlera l'évaluation des préjudices humains et dommages matériels qui pourraient survenir dans le cas d'une rupture de l'ouvrage.

Dans les limites de cette zone sera effectué le recensement des bâtiments qui pourraient, le cas échéant, être inondés, du nombre de personnes qui y vivent ou peuvent s'y trouver et du degré de dégradation que pourrait subir chaque bâtiment, entre l'arrivée de la crue de rupture et le retrait des eaux. Aussi, une estimation des propriétés industrielles, commerciales et agricoles de la zone potentiellement inondée sera faite.

Néanmoins, considérant les faibles volumes de retenue dont il est question pour le projet et de la topographie de la rivière à l'aval du site, il est attendu que le niveau de conséquence associé à une rupture des ouvrages de retenue soit très faible.

10.2 Programmes de maintenance et de surveillance des ouvrages

La SHCSJ bénéficiera de l'expérience d'AXOR qui opère et assure déjà la maintenance de quatre centrales hydroélectriques : Jean-Guérin, Petites Bergeronnes, Chutes-à-Gorry et Chutes à Thompson.

Les opérateurs seront des résidents locaux engagés sur une base permanente avant la mise en exploitation de la centrale. Ils devront posséder certaines aptitudes techniques (ex. : connaissance de l'ingénierie hydraulique et de l'opération de machines).

Les opérateurs seront formés de façon à se familiariser avec les divers éléments de la gestion d'un projet hydroélectrique. Les opérateurs seniors d'AXOR qui assurent déjà la maintenance des projets hydroélectriques ci-haut mentionnés offriront aux opérateurs une formation en opération et en maintenance d'une centrale durant la phase de construction du projet. Les opérateurs se rendront à l'une des trois centrales existantes en périodes critiques d'exploitation. La formation sera planifiée de la façon suivante :

- deux semaines de formation lors de la maintenance et des travaux d'inspection d'été en 2013;
- deux semaines de formation lors des conditions de crue au printemps 2014;
- deux semaines de formation lors des conditions d'hiver en 2013-2014.

La formation d'été traitera aussi de la mise hors d'eau et des procédures de cadenassage. De plus, la *Loi sur la sécurité des barrages* (L.R.Q., c.S-3.1.01) exige que le propriétaire d'un barrage effectue un certain nombre d'activités de surveillance périodiquement, soit des visites de reconnaissance, des inspections régulières et des inspections statutaires.

Le but des visites de reconnaissance est de constater l'état général de l'ouvrage de façon visuelle et sommaire et d'effectuer le suivi de toute anomalie qui pourrait survenir. Les inspections régulières consistent en une surveillance continue des anomalies par examen visuel et peuvent comprendre, le cas échéant, certaines mesures de prévention, de correction, de réhabilitation, etc. Le but des inspections statutaires est de surveiller le comportement du barrage et de chacun de ses éléments. Ces inspections sont détaillées et

peuvent comprendre la prise de mesures particulières. Toutes ces inspections auront à être effectuées et/ou dirigées par un ingénieur dûment qualifié.

La périodicité de ces activités dépend, selon la *Loi sur la sécurité des barrages*, de la classe de l'ouvrage qui sera à définir ultérieurement dans le processus, selon les dessins de construction.

10.3 Plan des mesures d'urgence

Un ouvrage hydraulique constitue toujours un danger et présente un risque potentiel pour les populations vivant dans sa zone d'influence. Afin de limiter ce risque, les articles 35 à 40 de la loi du Québec sur la sécurité des barrages stipulent que tout barrage doit faire l'objet d'un plan de mesures d'urgence (PMU) avant sa mise en exploitation.

Fort de son expertise et de son expérience en opération et maintenance de petites centrales (Jean-Guérin, Petites Bergeronnes, Chutes-à-Gorry et Chutes à Thompson), AXOR est familier avec la création et la tenue des registres requis par la *Loi sur la sécurité des barrages* (L.R.Q., c.S-3.1.01), expertise dont pourra bénéficier la SHCSJ. Ces registres comprennent une section sur le PMU qui inclura :

- la liste des ressources à joindre en cas de sinistre (opérateur);
- la procédure de fonctionnement de la sirène d'alarme;
- le plan des mesures de surveillance (voir section 10.2);
- la procédure des mesures d'urgence.

L'opérateur sera responsable de l'opération de la centrale, de la production, mais aussi de la surveillance et de la réaction en cas d'alarme. Pour avertir la population en cas de danger, une sirène sera installée sur le bâtiment de la centrale. Elle sera alimentée par batteries, donc toujours fonctionnelle, même durant une panne de courant qui pourrait survenir lors d'un événement exceptionnel. La sirène se déclenchera automatiquement ou par l'intervention de l'opérateur présent à la centrale ou agissant par télécommande.

Lorsque l'alarme concernera la stabilité de l'ouvrage et la sécurité, l'opérateur, qui sera formé à prendre des décisions rapides selon la procédure du PMU, sera aussi responsable de communiquer avec les populations recensées concernées par une rupture potentielle de l'ouvrage (voir section 10.1) ainsi qu'avec les autorités locales et régionales (ex. : Responsable des mesures d'urgence de la MRC).

11 Surveillance et suivi environnemental

11.1 Surveillance environnementale

La surveillance environnementale vise à s'assurer que les engagements et les recommandations de nature environnementale inclus dans le présent rapport soient respectés lors de la construction. Elle vise également à s'assurer que les conditions particulières qui seront formulées dans les autorisations par les gouvernements provincial et fédéral soient appliquées lors des travaux.

Un responsable de la surveillance environnementale des travaux sera affecté sur le chantier dès le début des travaux. Cette personne sera présente sur le chantier sur une base régulière et se rapportera directement au chef de chantier du promoteur.

Le responsable de la surveillance se chargera de contrôler l'application de toutes les mesures d'atténuation et des dispositions applicables en matière de protection de l'environnement. Outre les mesures particulières d'environnement figurant au présent document, le responsable devra également veiller à l'application des mesures générales. Il sera aussi en charge de l'application des mesures de sécurité des travailleurs sur le chantier.

À la fin des travaux, le responsable de la surveillance environnementale s'assurera de la remise en état des lieux, procédera à l'acceptation environnementale des travaux et complétera le rapport de surveillance environnementale qui rend compte des faits saillants de la surveillance.

En résumé, les activités liées à la surveillance environnementale permettront :

- d'identifier à l'avance, avec le chef de chantier, les exigences environnementales à respecter et les adapter, au besoin, aux conditions rencontrées;
- d'exécuter les inspections sur les sites des travaux et signaler les non-conformités au responsable du chantier;
- de valider les mesures de restauration et de végétalisation applicables à la fin des travaux.

Une attention particulière sera portée par le responsable de la surveillance environnementale aux éléments suivants :

- la protection des zones où la vergerette de Provancher est présente dans le bief aval (secteur où seront construits la centrale et le canal de fuite);
- la protection de la faune ichtyenne et de ses habitats;
- le respect des limites de déboisement;
- les zones de potentiel archéologique;

- le contrôle des sédiments pouvant affecter la qualité de l'eau, notamment la gestion des eaux de pompage, l'installation des équipements de contrôle de la qualité de l'eau, et le contrôle des eaux usées;
- et le réaménagement des sites perturbés à la fin des travaux.

11.2 Suivi environnemental

Le programme de suivi environnemental a été orienté en fonction des enjeux environnementaux du projet et des impacts qui présentent un niveau d'incertitude scientifique plus important. Le programme de suivi en phase d'exploitation visera donc essentiellement à vérifier les éléments suivants :

- la qualité de l'eau dans le bief intermédiaire;
- l'efficacité des mesures prévues dans le bief intermédiaire pour maintenir les niveaux d'eau et les surfaces mouillées (bétonnage des échancrures des seuils de contrôle naturels et débit réservé);
- l'efficacité des mesures de revégétalisation des sites perturbés;
- les retombées économiques réelles et les impacts visuels, sonores et sociaux.

Le programme de suivi environnemental sera élaboré de façon détaillée lorsque le projet aura été autorisé par le gouvernement. Ses grandes lignes sont toutefois présentées ci-après.

Qualité de l'eau dans le bief intermédiaire

Des mesures de la température de l'eau et des concentrations d'oxygène dissous seront prises dans le bief intermédiaire au cours des mois les plus chauds de l'été (juillet et août) afin de vérifier si le débit réservé prévu est suffisant pour maintenir des conditions physico-chimiques adéquates pour les poissons dans ce secteur de la rivière. À titre comparatif, les mêmes mesures seront prises également dans les biefs aval et amont. Les données obtenues seront comparées à celles enregistrées avant la réalisation du projet (présente étude).

Cette activité sera réalisée au cours de la première année suivant la mise en service de la centrale.

Efficacité des mesures prévues dans le bief intermédiaire pour maintenir les niveaux d'eau et les surfaces mouillées

Le maintien d'un débit réservé de 0,8 m³/s et le bétonnage des échancrures des seuils de contrôle naturels dans la portion amont du bief intermédiaire constituent les deux mesures d'atténuation qui permettront de préserver les niveaux d'eau et les surfaces mouillées actuelles dans ce secteur. L'efficacité de ces mesures d'atténuation sera vérifiée par des mesures hydrauliques (profondeurs, vitesses et périmètre mouillé) et des photographies qui seront prises à divers endroits à l'intérieur des segments homogènes n^{os} 10 à 12, soit entre le pont Mestachibo et le futur déversoir. Les observations et mesures réalisées seront comparées à celles obtenues avant la réalisation du projet.

Cette activité sera réalisée au cours de la première année suivant la mise en service de la centrale.

Revégétalisation des sites perturbés

L'ensemble des travaux de restauration du couvert végétal, particulièrement en bordure de la rivière, et l'évolution de la plantation des végétaux seront suivis afin de s'assurer du succès de croissance et de la viabilité des plantations et ensemencements. Au besoin, l'entretien des plantations sera effectué. Cette activité sera réalisée lors des années 1, 3 et 5 suivant la mise en service de la centrale.

Retombées économiques et impacts sociaux

Un comité de mise en œuvre sera formé dès le début du projet afin de s'assurer du suivi de l'application des mesures de maximisation des retombées économiques. Ce comité établira, entre autres, la liste complète des lots de construction ainsi que des entreprises locales et régionales qui seront invitées à soumissionner. Chacun des partenaires du projet faisant partie de la Société Hydro-Canyon Saint-Joachim participera à ce comité.

Ce comité effectuera une compilation régulière des contrats alloués aux entreprises locales et régionales et des jours de travail effectués par les travailleurs locaux et régionaux, ce qui permettra d'assurer un suivi des retombées économiques réelles du projet pour la municipalité de Saint-Joachim, la MRC de La Côte-de-Beaupré et la région de la Capitale-Nationale.

Le comité de suivi des retombées économiques du projet aura également la responsabilité du suivi des relations avec le milieu qu'il représentera. Ce comité discutera des problèmes sociaux et des impacts visuels et sonores pouvant être engendrés par le projet et proposera des solutions pour y faire face, le cas échéant.

Références

- ALLIANCE ENVIRONNEMENT INC. 2005. *Aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs. Évaluation du potentiel de reconstitution des milieux humides dans un réservoir : le cas du réservoir de Grand-Mère*. Rapport présenté à Hydro-Québec. 27 p.
- ALLIANCE ENVIRONNEMENT INC. 2008. *Aménagement hydroélectrique de la rivière Sheldrake au site de la Courbe du Sault. Étude d'impact sur l'environnement*. Pagination multiple et annexes.
- ANDREW F.J. ET G. H. GEEN. 1960. "Sockeye and pink salmon production in relation to proposed dams in the Fraser River system." *Int Pac Salmon Fish Comm*, Bull 11: 1-259.
- ANON. 2004. *Instream Flow Study Guidelines*. Washington Dept. of Fish and Wildlife, Washington State Dept. of Ecology.
- ARNEKLEIV, J.V. ET KRAABØL, M. 1996. "Migratory behaviour of adult fast-growing brown trout (*Salmo trutta*, L.) in relation to water flow in a regulated Norwegian river." *Reg. Riv. Res. Mgmt.*, 12: 39-49.
- ASSOCIATION CANADIENNE DE L'ÉLECTRICITÉ. 2001. *Impact de l'exploitation et de l'entretien des aménagements hydroélectriques sur les poissons et leur habitat*. Mesures d'atténuation prises par l'industrie de l'électricité. 74 p.
- BARBIN, G.P., et W.H. KRUEGER. 1994. "Behaviour and Swimming Performance of elvers of the American Eel, *Anguilla Rostrata*, in an Experimental Flume." *Journal of Fish Biology* 45: 111-121.
- BEAUDIN, L., et M. QUINTIN. 1983. *Guide des mammifères terrestres du Québec, de l'Ontario et des Maritimes*. Waterloo (Qc), Éd. du Nomade.
- BEAUPRÉ, M. 2011. *Projet Hydro-Canyon Saint-Joachim. Investigations géologiques 2010*. Rapport présenté au Groupe AXOR inc. 21 p. et annexes.
- BELZILE, L., P. BÉRUBÉ, V.D. HOAND et M. LECLERC. 1997. *Méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour la protection des habitats du poisson dans les rivières du Québec*. Rapport présenté par l'INRS-Eau et le Groupe-conseil Génival inc. au ministère de l'Environnement et de la Faune et à Pêches et Océans Canada. 83 p. + 8 annexes.
- BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX. 2000. *Les Poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada*. Editions Broquet. 350 p
- BRADBURY, C., ROBERGE M. M., ET C. K. MINNS. 1999. "Life History Characteristics of Freshwater Fishes Occuring in Newfoundland and Labrador, with Major Emphasis On Lake Habitat Characteristics." *Can. MS Rep. Fish. Aquat. Sci*: 150.
- BRAYSHAW, J.D. 1967. "The effects of river discharge on inland fisheries." In *P.G. Isaac, ed. River Management*, pp. 102-118. London, MacLaren.

- BRAZO, D. C., C. R. LISTON, et R.C. ANDERSON. 1978. "Life History of the Longnose Dace in the Surge Zone of Eastern Lake Michigan near Ludington, Michigan." *Trans. Amer. Fish. Sco.* 107:550-556.
- COMITÉ FLORE QUÉBÉCOISE DE FLORAQUEBECA. 2009. *Plantes rares du Québec méridional*. Guide d'identification produit en collaboration avec le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Les Publications du Québec, Québec. 406 p.
- COSEWIC. 2006. *COSEWIC Assessment and Status Report on the American Eel Anguilla Rostrata in Canada*. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. x+ 71 pp.
- DESROSIERS, N., R. MORIN et J. JUTRAS. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. Québec. 92 p.
- EDWARDS, E. A., H. LI, et C. B. SCHRECK. 1983. *Habitat Suitability Index Models: longnose Dace*. U.S. Fish Wildl. Serv. FWS/OBS-82/10.33. 13 p.
- EICHER ASSOCIATES INC. 1987. *Turbine Related Fish Mortality: Review and Evaluation of Studies*. Palo Alto, CA: EPRI.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 1997. *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux*. 50 p.
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK. 2005. *Guide des parcours canotables du Québec*. Broquet. 413 p.+ annexes.
- GAUVIN, H. et F. DUGUAY. 1981. *Méthodologies d'acquisition des données, actes du colloque sur les interventions archéologiques dans les projets hydroélectriques*. Rapport inédit, Direction de l'environnement, Hydro-Québec, Montréal.
- HAWKINS, C.M. 1996. *Environmental Habitat Quality Requirements. Guidelines for Brook Trout (Salvelinus fontinalis)*. Fisheries and Oceans, Maritime region.
- HEGMANN, G., C. COCKLIN, R. CREASEY, S. DUPUIS, A. KENNEDY, L. KINGSLEY, W. ROSS, H. SPALING et D. STALKER. 1999. *Évaluation des effets cumulatifs – Guide du praticien*.
- HYDRO-QUÉBEC. 2000 *Aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc. Rapport d'avant-projet*. Volumes 1 et 2. Pagination multiple.
- LACHANCE, S. et P. BÉRUBÉ. 1999. *Outil diagnostique décrivant la qualité de l'habitat de l'omble de fontaine en rivière au Québec*. Phase II: Rapport des activités de validation et recommandations, Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats: 31.
- LARINIER, M. ET DARTIGUELONGUE, J. 1989. « La circulation des poissons migrateurs : le transit à travers les turbines des installations hydroélectriques. » *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*. Vol. 312-313 : 94 p.

- LARINIER, M. ET F. TRAVADE. 1999. "Downstream migration: Problems and facilities." *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture*. Vol. 353-54: 181-210.
- LE GROUPE VIAU INC. EN COLLABORATION AVEC LE GROUPE-CONSEIL ENTRACO INC. 1992. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Pour le service Ressources et Aménagement du territoire, direction Recherche et Encadrements, Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec, 325 pages.
- LEPREVOST, G. 2007. *Développement d'un indicateur pour caractériser l'impact migratoire sur le stock d'anguille européenne à l'échelle des bassins*. Mémoire technique réalisé sous la direction de : Cédric Briand (IAV) et Pierre-Marie Chapon (ONEMA). Rennes: 174.76 p.
- LI, T. 2010. *Note explicative sur le CER dans le secteur du projet « Aménagement hydroélectrique de la rivière Sainte-Anne-du-Nord au site de la Chute Sainte-Anne (projet de 23,2 MW) » d'AECOM*. Direction du patrimoine écologique et des parcs, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Communication personnelle, le 15 septembre 2010.
- MAYER, R.E., Y. ROCHE et D. MOUAFO. 2002. *Dictionnaire des termes géographiques contemporains*. Montréal : Guérin. 344 p.
- MCCLEAVE, J.D. 1980. "Swimming Performance of European Eel (*Anguilla anguilla* [L.] Elvers." *Journal of Fish Biology* 16: 445-452.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2005. *Fiche de caractérisation des espèces menacées ou vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées. Erigeron philadelphicus subsp. Provancheri*. 2 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2007. *Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs Québec, Direction des politiques de l'eau. 148 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) 2010. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA)*. Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. 2008. *Débits de circulation 2007 sur les principales routes du centre du centre de service de Québec*. Direction de la Capitale-Nationale.
- MRC DE LA CÔTE-DE-BEAUPRÉ. 2002. *Schéma d'aménagement du territoire*.
- PAQUETTE *et. al.*, 2008. *Guide de gestion des paysages au Québec*. Montréal : Gouvernement du Québec. 96 p.
- PORCHER, J. P. 1992. "Fishways for Eels." *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*. 326-27: 134-142.

- PROCÉAN. 2001. *Suivi de l'efficacité du système de dévalaison du poisson de la centrale de la rivière Sainte-Anne, Chute-à-Gorry*. Rapport d'activités préparé pour la Société d'énergie de la rivière Sainte-Anne. 7 p.
- POMERLEAU, G. 2008. *Suivi environnemental du lieu d'enfouissement de la Ville de Québec*. Préparé par la Ville de Québec, Service de l'environnement. 56 p. + annexes.
- RALEIGH, R. F., T. HICKMAN, R. C. SOLOMON, et P.C. NELSON. 1984. *Habitat Suitability Information: Rainbow Trout*. U.S. Fish Wildl. Serv. FWS/OBS-82/10.60. 64 pp.
- RSW INC. 2003. *Aménagement Magpie, étude d'impact sur l'environnement (3 volumes)*. Rapport présenté à Hydroméga Services inc. par RSW inc. Pagination multiple.
- STEINBACH P. 2002. *Expertise de la franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux par l'anguille*. Conseil supérieur de La Pêche, Oréan.
- STEINBACH, P. 2006. *Expertise de la franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux par l'anguille dans le sens de la montaison*. Oréan, Conseil Supérieur de La Pêche. 16 p.
- THERRIEN, J. ET S. LACHANCE. 1997. *Outil diagnostique décrivant la qualité de l'habitat de l'omble de fontaine en rivière au Québec, phase I: Revue de la documentation et choix des variables*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats: 63.
- TREMBLAY, V., C. COSSETTE, J-D DUTIL, G. VERREAULT, et P. DUMONT. 2010. *Évaluation de la franchissabilité amont et aval pour l'anguille aux barrages*. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. XXXX : xi + 73 p. (rapport en cours de révision).
- WRIGHT, D.G. ET G. E. HOPKY 1998. *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes*. Rapp. Tech. Can. Sc. Halieut. Aquat. 2107. 14 pages + annexes.

SITES INTERNET CONSULTÉS

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ) (2010). Suivi hydrologique de différentes stations hydrométriques. [En ligne]

<<http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/index.asp>> Page consultée le 21 septembre 2010

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT (DIREN) Languedoc Roussillon (2009). *Atlas des paysages du Languedoc-Roussillon*. <<http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/paysage.asp>> Page consultée le 27 septembre 2010.

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. Août 2010a. Données démographiques régionales
http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/index.htm

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. Août 2010b. Profil des régions et des MRC. Capitale nationale 03
http://www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/region_03/region_03_00.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES

PARCS (MDDEP) (2002). *Aires protégées au Québec, Les provinces naturelles, Niveau I du cadre écologique de référence du Québec*. [En ligne] <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/index.htm> Page consultée le 21 septembre 2010

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2003. Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec. [En ligne] <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zones-carte.jsp>

MRC DE LA CÔTE-DE-BEAUPRÉ. Septembre 2010. Municipalités et TNO <http://www.mrccotedebeaupre.com/municipalites.php>

OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE (OQLF) (2010). *Grand dictionnaire terminologique*. [En ligne] <<http://www.olf.gouv.qc.ca/ressources/gdt.html>> Page consultée le 27 septembre 2010

STATISTIQUES CANADA. Août 2010. Profil des communautés <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F>



1950 Sherbrooke Ouest, bureau 400, Montréal (Québec) H3H 1E7
TÉLÉPHONE : 514.846.4000 – TÉLÉCOPIEUR : 514.846.7209

SEPTEMBRE 2011