

Aménagement hydroélectrique communautaire de la Onzième Chute de la rivière Mistassini

Étude d'impact sur l'environnement



Aménagement hydroélectrique communautaire de la Onzième Chute de la rivière Mistassini

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 1

Rapport présenté à : La Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean

05-20536

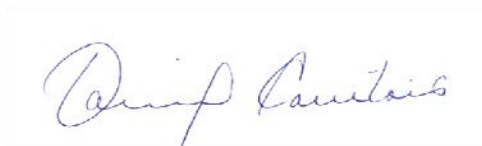
Juillet 2012

Ce rapport a été préparé par le Consortium Cegertec AECOM et le Groupe Conseil Nutshimit :



Le 12 juillet 2012

Sylvain Lacasse, biologiste



Le 12 juillet 2012

Daniel Courtois, biologiste

Équipe de réalisation

Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean

Marc Morin	Directeur de projet
Serge Simard	Coordonnateur technique
Stéphane Guay	Soutien technique
Alexandre Gauthier	Agent de liaison communautaire

Consortium Cegertec AECOM

Benoit Turgeon, ingénieur	Chargé de projet
Jean-François Mercier, ingénieur	Étude hydrologique et hydraulique, conception des ouvrages
Jean-Yves Daoust, géologue	Étude géologique et géomorphologique, conception des ouvrages
Sylvain Lacasse, biologiste	Coordonnateur de l'étude d'impact, évaluation des impacts sur la faune ichtyenne, intégration des textes
Robert Dumont, technicien de la faune	Relevés hydrauliques, inventaires du milieu, description de la faune ichtyenne
Sylvain Daraîche, technicien de la faune	Relevés hydrauliques
Mathieu Pronovost, géomaticien	Relevés hydrauliques
Nina Fedorinova, ingénieur	Étude hydrologique et hydraulique
Paul Corbeil, géomorphologue	Étude géologique et géomorphologique
Érik Phaneuf, archéologue	Étude de potentiel archéologique
Éric Morissette, technicien en génie civil	Plans des ouvrages
Marc Côté, technicien	Plans des ouvrages
Denis Murray, technicien	Plans des ouvrages
Pascal Grenon, ingénieur	Plans des ouvrages

Michèle Gagnon, secrétaire

Mise en page et édition du rapport

Hugo Parent

Révision linguistique

Groupe Conseil Nutshimit inc.

Daniel Courtois, biologiste

Chargé de projet pour l'étude d'impact

Stéphane Bernard, ing. forestier - aménagiste

Description de la végétation, du milieu humain et des impacts sociaux

Élaine Bougie, architecte paysagiste

Étude de paysage

Rémi Bouchard, technicien de la faune

Inventaires du milieu, description du milieu biologique

François Richard, biologiste

Description du milieu biologique et analyse du débit réservé

Maxime Labrecque, géographe-aménagiste

Description du profil socio-économique

Nicolas Rolland, biologiste - limnologiste

Évaluation des impacts du milieu biologique

Nippour Géomatik inc.

Jean-François Savard

Responsable des produits cartographiques et des simulations visuelles

Pascale Martel

Cartographie

Dominique Gagnon

Cartographie

Subarctique Enr.

Érik Langevin, archéologue

Étude de potentiel archéologique

Table des matières

ÉQUIPE DE RÉALISATION	V
1 MISE EN CONTEXTE	1
1.1 Présentation de la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean	1
1.1.1 MRC Maria-Chapdelaine	2
1.1.2 MRC Le Domaine-du-Roy	3
1.1.3 Pekuakamiulnuatsh Takuhikan (anciennement le <i>Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean</i>).....	4
1.1.4 Mission, vision et objectifs	6
1.1.5 Fonctionnement, entente de l'actionnariat des projets et du partage des bénéfices	6
1.1.6 Composition du conseil d'administration et de l'équipe de projets	8
1.1.6.1 Le conseil d'administration	8
1.1.6.2 L'équipe de projet.....	9
1.2 Contexte et raison d'être du projet	9
1.2.1 Objectifs du projet.....	9
1.2.2 Conditions d'insertion du projet	10
1.2.3 Choix du site de la Onzième Chute	11
1.2.4 Projet de parc écotouristique.....	12
1.2.5 Retombées du projet	13
1.3 Information et consultation	14
1.4 Solutions de rechange.....	14
1.5 Aménagements et projets connexes	15
1.6 Durée de vie du projet.....	15
1.7 Démarche de développement durable	15
1.7.1 Concept et principes.....	15
1.7.2 Expérience de la Société en regard du développement durable	16
1.7.3 Application des principes de développement durable au projet de la Onzième Chute.....	18
2 DESCRIPTION DU PROJET	21

2.1	Situation du projet	21
2.2	Variantes étudiées et processus de sélection.....	22
2.2.1	Implantation des ouvrages en rive gauche ou droite.....	22
2.2.1.1	Variante 1 - Centrale en rive gauche.....	22
2.2.1.2	Variante 2 - Centrale en rive droite	26
2.2.1.3	Comparaison des variantes 1 et 2.....	27
2.2.1.4	Choix de la variante.....	29
2.2.2	Niveau d'exploitation du bief amont	30
2.2.2.1	Comparaison des trois scénarios envisagés pour le niveau normal d'exploitation (NNE) : 175,5 m – 176,5 m – 177,5 m	34
2.2.2.2	Choix du niveau normal d'exploitation (NNE).....	36
2.3	Variante retenue.....	37
2.3.1	Critères de conception	37
2.3.1.1	Loi sur la sécurité des barrages	37
2.3.1.2	Critères hydrauliques	37
2.3.2	Attentes du milieu et aspects environnementaux	38
2.3.3	Seuil déversant et évacuateur	38
2.3.4	Les ouvrages d'amenée d'eau	39
2.3.5	La prise d'eau.....	39
2.3.6	La centrale.....	39
2.3.7	Le canal de fuite	40
2.3.8	Les infrastructures d'accès.....	40
2.3.9	Le raccordement au réseau électrique	41
2.4	Description des travaux.....	42
2.4.1	L'échéancier des travaux	42
2.4.2	Les équipements utilisés	44
2.4.3	L'aménagement des aires de travail et des accès	44
2.4.4	Les activités de déboisement	47
2.4.5	Les travaux en eau.....	47
2.4.5.1	Batardeaux et jetée	47

2.4.5.2	Excavation en eau.....	49
2.4.6	Pompage des eaux d'excavation.....	49
2.4.7	L'alimentation électrique du chantier.....	49
2.4.8	Les besoins en matériaux granulaires.....	50
2.4.9	L'aménagement des batardeaux temporaires.....	50
2.4.10	Les déblais et les remblais.....	50
2.4.11	Les activités de transport.....	51
2.4.12	Les opérations de dynamitage.....	53
2.4.13	Les opérations de bétonnage.....	54
2.4.14	Les déchets et produits dangereux.....	54
2.4.15	Les installations sanitaires.....	54
2.4.16	Les besoins en main-d'œuvre.....	55
2.4.17	Le logement des travailleurs.....	55
2.5	Exploitation des ouvrages.....	55
2.5.1	Mode d'exploitation.....	55
2.5.2	Niveau d'exploitation et mode de gestion du niveau d'eau amont.....	55
2.5.3	Le débit réservé écologique et esthétique.....	56
2.5.4	Répartition du débit réservé entre les bras Ouest et Est.....	57
2.5.5	La production d'électricité.....	57
2.6	Estimation des coûts et des retombées économiques du projet.....	58
2.6.1	Coûts du projet.....	58
2.6.2	Impacts économiques du projet.....	58
2.6.3	Financement du projet, revenus et bénéfices.....	60
3	ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....	61
3.1	Risques d'embâcles et d'inondations.....	61
3.2	Activités récréotouristiques.....	61
3.3	Paysage.....	62
3.4	Faune aquatique.....	62
4	RELATIONS AVEC LE MILIEU D'ACCUEIL.....	65

4.1	Séances d'information et études d'avant-projet	65
4.2	Agent de liaison communautaire	66
4.3	Étude d'impact sur l'environnement, inventaires et enquêtes	67
4.4	Attentes et préoccupations du milieu	67
4.5	Les apprentissages liés au projet de Val-Jalbert	70
4.6	Le processus de préconsultation	71
5	ZONES D'ÉTUDE	73
5.1	Zone d'étude restreinte (zone d'influence)	73
5.2	Zone d'étude élargie	74
5.3	Zone d'étude régionale	74
6	MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS.....	77
6.1	Démarche d'évaluation environnementale	77
6.2	Détermination des impacts.....	77
6.2.1	Critères d'évaluation des impacts.....	78
6.2.1.1	Valeur relative de la composante	78
6.2.1.2	Intensité.....	79
6.2.1.3	Étendue	81
6.2.1.4	Durée.....	81
6.2.2	Détermination de l'importance des impacts.....	81
6.2.3	Mesures d'atténuation et impact résiduel.....	85
6.3	Approche spécifique au paysage	85
6.3.1	Résistance.....	85
6.3.2	Le degré de perturbation	89
6.3.3	Le degré de perception	89
6.3.4	Importance de l'impact visuel	90
6.3.5	Détermination de l'importance de l'impact sur le paysage	90
6.3.6	Durée.....	91
6.3.7	Mesures d'atténuation et impact résiduel.....	92
6.4	Sources d'impacts du projet.....	92

6.4.1	Phase de construction	92
6.4.1.1	Déboisement	95
6.4.1.2	Aménagement des aires de travail et d'entreposage	95
6.4.1.3	Aménagement des chemins d'accès.....	95
6.4.1.4	Installation et retrait des batardeaux	95
6.4.1.5	Construction des ouvrages d'évacuation (seuil déversant et évacuateur de crues).....	96
6.4.1.6	Excavation des rives, du canal d'amenée, de la prise d'eau et du canal de fuite	96
6.4.1.7	Construction de la digue de fermeture	97
6.4.1.8	Construction de la centrale hydroélectrique et mise en place des équipements	97
6.4.1.9	Construction de la ligne électrique	97
6.4.1.10	Gestion des déblais.....	97
6.4.1.11	Gestion des déchets et des matières dangereuses	97
6.4.1.12	Transport, circulation et utilisation des équipements et des engins de chantier	98
6.4.2	Phase d'exploitation	98
6.4.2.1	Niveau d'exploitation et mode de gestion du niveau d'eau amont	98
6.4.2.2	Gestion des débits et turbinage.....	98
6.4.2.3	Utilisation des chemins d'accès aux équipements	99
6.4.2.4	Présence des ouvrages d'évacuation.....	99
6.4.2.5	Présence du canal d'amenée, de la prise d'eau et du canal de fuite.....	99
6.4.2.6	Présence de la ligne électrique	99
6.4.2.7	Présence de la centrale hydroélectrique	99
6.5	Mesures d'atténuation courantes	99
6.5.1	Généralités	99
6.5.2	Milieu physique.....	100
6.5.2.1	Protection - qualité de l'air et bruit.....	100
6.5.2.2	Protection des sols	101

6.5.2.3	Protection des cours d'eau et des berges	103
6.5.3	Milieu biologique.....	105
6.5.3.1	Protection de la flore et de la faune.....	105
6.5.4	Milieu humain	107
6.5.4.1	Protection de la qualité de vie, de la santé et de la sécurité publique.....	107
6.5.4.2	Protection du réseau routier	108
6.5.4.3	Maintien des activités de chasse et de pêche.....	109
6.5.4.4	Maintien des activités agricoles (bleuetière)	109
6.5.4.5	Maintien des activités forestières	110
6.5.4.6	Protection du patrimoine et archéologie.....	110
7	DESCRIPTION DU MILIEU ET DES IMPACTS	111
7.1	Conditions climatiques, hydrologiques et hydrauliques et dynamique des glaces.....	111
7.1.1	Conditions actuelles	111
7.1.1.1	Conditions climatiques	111
7.1.1.2	Hydrographie du bassin versant.....	113
7.1.1.3	Conditions hydrologiques	114
7.1.1.4	Conditions hydrauliques.....	116
7.1.1.5	Zones d'inondation	123
7.1.1.6	Dynamique des glaces	123
7.1.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	127
7.1.2.1	Conditions hydrauliques.....	127
7.1.2.2	Dynamique des glaces	128
7.1.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	128
7.1.3.1	Conditions hydrauliques	128
7.1.3.2	Dynamique des glaces	131
7.2	Géologie, géomorphologie et stabilité des berges	134
7.2.1	Conditions actuelles	134
7.2.1.1	Géologie	134

7.2.1.2	Géomorphologie et dépôts de surface	134
7.2.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	137
7.2.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	137
7.2.3.1	Stabilité des berges et dynamique d'érosion/sédimentation en amont des ouvrages.....	137
7.2.3.2	Bras Est.....	138
7.2.3.3	Plage du Domaine Paré	138
7.3	Caractéristiques physico-chimiques de l'eau	139
7.3.1	Conditions actuelles	139
7.3.1.1	Qualité de l'eau	139
7.3.1.2	Régime thermique	144
7.3.1	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	146
7.3.1.3	Qualité de l'eau	146
7.3.1.4	Régime thermique	147
7.3.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	147
7.3.1.5	Qualité de l'eau	147
7.3.1.6	Régime thermique	148
7.4	Végétation terrestre.....	149
7.4.1	Conditions actuelles	149
7.4.1.1	Contexte général	149
7.4.1.2	Milieux forestiers de la zone d'étude	149
7.4.1.3	Peuplements forestiers d'intérêt particulier	153
7.4.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	154
7.4.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	157
7.4.4	Évaluation de l'impact.....	157
7.5	Végétation aquatique et riveraine.....	159
7.5.1	Conditions actuelles	159
7.5.1.1	Végétation du bief amont	159
7.5.1.2	Végétation du bief intermédiaire.....	163
7.5.1.3	Végétation du bief aval	164

7.5.1.4	Végétation du ruisseau de la Pointe.....	165
7.5.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	165
7.5.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	165
7.5.4	Évaluation de l'impact	166
7.6	Végétation à statut précaire	167
7.6.1	Conditions actuelles	167
7.6.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	168
7.6.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	172
7.6.4	Évaluation de l'impact	172
7.7	Faune ichthyenne.....	173
7.7.1	Conditions actuelles	173
7.7.1.1	Inventaire des communautés ichthyennes et des habitats.....	173
7.7.1.2	Espèces présentes	173
7.7.1.3	Habitats	183
7.7.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	192
7.7.2.1	Installation et démantèlement de la jetée et des batardeaux	193
7.7.2.2	Construction des ouvrages (évacuateur de crues, seuil déversant, canal d'amenée, centrale et canal de fuite).....	194
7.7.2.3	Dynamitage	195
7.7.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	196
7.7.3.1	Bief aval.....	197
7.7.3.2	Bief intermédiaire	198
7.7.3.3	Bief amont	205
7.7.4	Bilan des pertes et des gains d'habitats pour les poissons	211
7.7.5	Évaluation de l'impact	211
7.8	Faune terrestre et semi-aquatique	214
7.8.1	Conditions actuelles	214
7.8.1.1	Grande faune	214
7.8.1.2	Petite faune	217
7.8.1.3	Espèces fauniques à statut précaire	220

7.8.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	221
7.8.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	222
7.8.4	Évaluation de l'impact.....	222
7.9	Faune avienne.....	223
7.9.1	Conditions actuelles	223
7.9.1.1	Sauvagine et autres oiseaux aquatiques et de rivage (limicole)	224
7.9.1.2	Oiseaux de proie	228
7.9.1.3	Espèces aviennes à statut précaire.....	228
7.9.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction	229
7.9.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase d'exploitation.....	231
7.9.4	Évaluation de l'impact.....	231
7.10	Herpétofaune.....	234
7.10.1	Conditions actuelles	234
7.10.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	236
7.10.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	237
7.10.4	Évaluation de l'impact.....	237
7.11	Profil démographique et socio-économique	238
7.11.1	Conditions actuelles	238
7.11.1.1	Démographie.....	238
7.11.1.2	Structure économique et marché du travail.....	241
7.11.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	249
7.11.2.1	Retombées économiques.....	249
7.11.2.2	Qualité de vie	251
7.11.2.3	Santé et sécurité publique	251
7.11.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	252
7.11.3.1	Retombées économiques.....	252
7.11.3.2	Qualité de vie	252
7.11.3.3	Santé et sécurité publique	252
7.11.4	Évaluation de l'impact.....	253

7.12	Aménagement et gestion du territoire	254
7.12.1	Conditions actuelles	254
7.12.1.1	Tenure des terres	254
7.12.1.2	Cadre administratif, affectations et gestion du territoire	254
7.12.2	Impacts et mesures d'atténuation en phases construction et exploitation	266
7.12.3	Évaluation de l'impact	266
7.13	Infrastructures et services	267
7.13.1	Conditions actuelles	267
7.13.1.1	Bâtiments et propriétés	267
7.13.1.2	Réseau routier	267
7.13.1.3	Transport aérien	268
7.13.1.4	Hébergement	268
7.13.1.5	Services de santé et services sociaux	269
7.13.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	269
7.13.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation	271
7.13.4	Évaluation de l'impact	272
7.14	Usages actuels du territoire	273
7.14.1	Villégiature	273
7.14.1.1	Conditions actuelles	273
7.14.1.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	276
7.14.1.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation	277
7.14.1.4	Évaluation de l'impact	279
7.14.2	Récréotourisme	280
7.14.2.1	Conditions actuelles	280
7.14.2.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	286
7.14.2.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation	287
7.14.2.4	Évaluation de l'impact	287
7.14.3	Navigation	288
7.14.3.1	Conditions actuelles	288

7.14.3.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	291
7.14.3.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	291
7.14.3.4 Évaluation de l'impact	292
7.14.4 Pêche sportive	293
7.14.4.1 Conditions actuelles	293
7.14.4.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	294
7.14.4.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	294
7.14.4.4 Évaluation de l'impact	295
7.14.5 Chasse et piégeage.....	296
7.14.5.1 Conditions actuelles	296
7.14.5.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	299
7.14.5.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	299
7.14.5.4 Évaluation de l'impact	300
7.14.6 Activités agricoles.....	300
7.14.6.1 Conditions actuelles	300
7.14.6.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	302
7.14.6.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	302
7.14.6.4 Évaluation de l'impact	303
7.14.7 Activités forestières	303
7.14.7.1 Conditions actuelles	303
7.14.7.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	307
7.14.7.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	307
7.14.7.4 Évaluation de l'impact	307
7.14.8 Activités minières.....	308
7.14.8.1 Conditions actuelles	308
7.14.8.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	308
7.14.8.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	308
7.14.8.4 Évaluation de l'impact	308
7.15 Usages projetés du territoire	309
7.15.1 Interventions projetées	309

7.15.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	309
7.15.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	309
7.15.4	Évaluation de l'impact	309
7.16	Utilisation du territoire par les Autochtones.....	310
7.16.1	Conditions actuelles	310
7.16.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	310
7.16.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	311
7.16.4	Évaluation de l'impact	311
7.17	Paysage	312
7.17.1	Conditions actuelles	312
7.17.2	Unités de paysage.....	315
7.17.2.1	Paysage de la rivière Mistassini (unité R1)	316
7.17.2.2	Rivière Ouasiemsca (unité R2)	324
7.17.2.3	Paysage de plaine des basses-terres (unité P).....	324
7.17.3	Attraits visuels et points de repère	327
7.17.4	Champs visuels d'intérêt	327
7.17.5	Évaluation de la résistance	329
7.17.6	Évaluation du degré de perception.....	331
7.17.7	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	331
7.17.8	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	337
7.17.8.1	Bief amont	337
7.17.8.2	Bief intermédiaire	338
7.17.8.3	Bief aval.....	347
7.17.8.4	Plaine environnante.....	348
7.17.8.5	Mesures d'atténuation	348
7.17.9	Évaluation de l'impact	348
7.17.9.1	Phase construction	348
7.17.9.2	Phase exploitation	349
7.18	Patrimoine et archéologie	352
7.18.1	Conditions actuelles	352

7.18.2	Impacts et mesures d'atténuation en phase construction	354
7.18.3	Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation.....	355
7.18.4	Évaluation de l'impact.....	355
8	BILAN DES IMPACTS ET DES MESURES D'ATTÉNUATION.....	357
8.1	Mesures d'atténuation particulières.....	357
8.1.1	Milieu physique	357
8.1.2	Milieu biologique	357
8.1.3	Milieu humain	358
8.1.4	Paysage.....	359
8.2	Bilan des impacts sur les milieux physique, biologique et humain.....	359
9	EFFETS CUMULATIFS	371
9.1	Cadre légal et généralités	371
9.2	Enjeux et composantes valorisées	371
9.3	Zone d'étude	371
9.4	Limite temporelle	371
9.5	Actions sur les CVÉ et les CSV.....	372
9.6	Analyse des effets cumulatifs.....	373
10	GESTION DES RISQUES D'ACCIDENT	377
10.1	Estimation des conséquences majeures.....	378
10.2	Programmes de maintenance et de surveillance des ouvrages.....	378
10.3	Plan des mesures d'urgence.....	379
11	PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI.....	381
11.1	Surveillance environnementale	381
11.2	Suivi environnemental	382
	RÉFÉRENCES.....	385

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 :	Préoccupations exprimées par la population dans le cadre des consultations tenues par la MRC de Maria-Chapdelaine en 2001	12
Tableau 2-1 :	Comparaison de la production énergétique (MWh) des variantes d'aménagement de la centrale de la Onzième Chute en rive gauche (variante 1) et en rive droite (variante 2)	28
Tableau 2-2 :	Comparaison du coût des variantes 1 et 2	29
Tableau 2-3 :	Comparaison des caractéristiques techniques et de la production énergétique pour les trois scénarios de niveau d'exploitation analysés (175,5 m – 176,5 m – 177,5 m)	34
Tableau 2-4 :	Analyse comparative des trois scénarios de niveau normal d'exploitation *	36
Tableau 2-5 :	Niveaux d'eau au km 2,0 du bief amont en conditions naturelles en comparaison des niveaux anticipés avec un NNE de 176,0 m et 176,5 m	37
Tableau 2-6 :	Critères hydrauliques de conception du projet	38
Tableau 2-7 :	Longueurs des chemins existants à améliorer et des nouveaux tronçons de chemin à aménager	41
Tableau 2-8 :	Niveaux d'eau prévus dans le bief amont de la Onzième Chute durant les travaux de construction	48
Tableau 2-9 :	Volumes de déblais et remblais prévus	52
Tableau 2-10 :	Débits réservés proposés	57
Tableau 2-11 :	Données de base relatives à la production d'électricité	58
Tableau 2-12 :	Estimation des coûts du projet (en dollars)	59
Tableau 2-13 :	Évaluation des impacts sur l'économie du Québec et de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean résultant de la construction et de l'exploitation annuelle de l'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute	59
Tableau 4-1 :	Résumé des interventions de la Société en phase d'avant-projet pour l'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute sur la rivière Mistassini	66
Tableau 4-2 :	Préoccupations exprimées par les collectivités locales en regard du projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute	68
Tableau 6-1 :	Valeur accordée aux composantes du milieu	80
Tableau 6-2 :	Grille d'évaluation de l'importance des impacts	82
Tableau 6-3 :	Grille d'évaluation de l'importance des impacts	83
Tableau 6-4 :	Grille d'évaluation de l'importance des impacts	84

Tableau 6-5 :	Grille du degré d'impact appréhendé.....	87
Tableau 6-6 :	Grille du degré de valeur accordée.....	88
Tableau 6-7 :	Grille de détermination du degré de résistance du paysage.....	88
Tableau 6-8 :	Grille de détermination de l'importance de l'impact visuel.....	91
Tableau 6-9 :	Matrice des impacts potentiels – Aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini.....	93
Tableau 7-1 :	Rivière Mistassini – caractéristiques du bassin versant à la Onzième Chute.....	113
Tableau 7-2 :	Débits journaliers de crue annuelle au site de la Onzième Chute	114
Tableau 7-3 :	Débits journaliers de crue d'été-automne au site de la Onzième Chute	115
Tableau 7-4 :	Débits classés au site de la Onzième Chute (après transposition des données de la station 062102).....	118
Tableau 7-5 :	Mesures de débits	119
Tableau 7-6 :	Niveaux d'eau prévus à l'amont de la Onzième Chute lors des différentes phases de travaux.....	127
Tableau 7-7 :	Débits réservés prévus dans le bief intermédiaire.....	131
Tableau 7-8 :	Débits et niveaux d'eau classés en période hivernale à l'amont de la plus grande île de la Onzième Chute en conditions naturelles et rehaussement de niveau prévu en phase exploitation de la centrale	132
Tableau 7-9 :	Stations d'échantillonnage d'eau de surface du MDDEP.....	139
Tableau 7-10 :	Concentrations médianes des paramètres analysés aux stations et valeurs des critères de la vie aquatique et des activités récréatives	140
Tableau 7-11 :	Paramètres physico-chimiques mesurés à cinq stations du bief aval dans la rivière Mistassini le 29 avril 2010.....	142
Tableau 7-12 :	Paramètres physico-chimiques mesurés aux stations du bief aval et du bief amont dans la rivière Mistassini les 23 et 25 août 2010	143
Tableau 7-13 :	Paramètres physico-chimiques mesurés immédiatement en amont du bras Est de la Onzième Chute dans la rivière Mistassini le 1 ^{er} décembre 2010	143
Tableau 7-14 :	Composition forestière de la zone d'étude.....	150
Tableau 7-15 :	Principales espèces floristiques présentes dans les pinèdes grises de la zone d'étude	151
Tableau 7-16 :	Principales espèces floristiques présentes dans les peupleraies de la zone d'étude	151

Tableau 7-17 :	Principales espèces floristiques présentes dans les tourbières de la zone d'étude	152
Tableau 7-18 :	Superficies des zones à déboiser en phase construction.....	155
Tableau 7-19 :	Synthèse des impacts du déboisement sur les milieux forestiers de la zone d'étude	156
Tableau 7-20 :	Bilan des superficies des milieux humides riverains dans le bief amont de la rivière Mistassini	160
Tableau 7-21 :	Principales espèces floristiques recensées dans les marais et herbiers aquatiques du bief amont de la rivière Mistassini	160
Tableau 7-22 :	Principales espèces floristiques recensées dans les marécages arbustifs du bief amont de la rivière Mistassini	161
Tableau 7-23 :	Liste des espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude.....	170
Tableau 7-24 :	Espèces de poissons répertoriées dans la rivière Mistassini	174
Tableau 7-25 :	Classification des obstacles.....	180
Tableau 7-26 :	Caractéristiques physiques des segments homogènes retrouvés dans les différents biefs de la zone d'étude restreinte de la rivière Mistassini.....	184
Tableau 7-27 :	Périodes de l'année et phases critiques du cycle vital des espèces ciblées pour l'instauration d'un débit réservé écologique.	199
Tableau 7-28 :	Débits réservés écologiques retenus pour les périodes critiques et les habitats considérés, en fonctions des espèces cibles présentes.....	199
Tableau 7-29 :	Taux de mortalité théorique (en pourcentage, %) des poissons dans les turbines Kaplan, en fonction des espèces capturées dans la zone d'étude de la Onzième Chute et de leurs tailles.....	209
Tableau 7-30 :	Bilan des pertes et des gains d'habitats pour les poissons en phases de construction et d'exploitation.....	212
Tableau 7-31 :	Espèces de grande faune potentiellement présentes et confirmées dans la zone d'étude.....	214
Tableau 7-32 :	Espèces de petite faune susceptibles d'être rencontrées et confirmées dans la zone d'étude	217
Tableau 7-33 :	Espèces de micromammifères potentiellement présentes et confirmées dans la zone d'étude	219
Tableau 7-34 :	Familles d'oiseaux de juridiction québécoise.....	224

Tableau 7-35 :	Liste des espèces observées dans la région 24 (Lac-Saint-Jean) et dans les parcelles chevauchant la zone d'étude durant la collecte des données ayant servi à produire <i>l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec</i>	225
Tableau 7-36 :	Espèces de sauvagine recensées au printemps 2008 dans les aires de concentration aquatiques et au niveau des parcelles voisines situées au niveau des îles et à l'embouchure de la rivière Mistassini	226
Tableau 7-37 :	Liste des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi, rapportées dans la région 24 (Lac-Saint-Jean) de <i>l'Atlas des oiseaux nicheurs</i> , périodes 1984-1989 et 2010-2014	232
Tableau 7-38 :	Espèces déclarées en vertu de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> potentiellement présentes dans la zone d'étude.....	233
Tableau 7-39 :	Amphibiens et reptiles susceptibles d'être observés dans la zone d'étude	235
Tableau 7-40 :	Espèces d'amphibiens observées lors de visites de la zone d'étude en août 2010	236
Tableau 7-41 :	Population totale : municipalités de la zone d'étude, MRC de Maria-Chapdelaine, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et province de Québec (1996, 2001, 2006 et 2009)	238
Tableau 7-42 :	Variation de la population : municipalités de la zone d'étude, MRC de Maria-Chapdelaine, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et province de Québec (1996-2001, 2001-2006, 2006-2009 ^p , 1996-2009 ^p)	239
Tableau 7-43 :	Population par grand groupe d'âge : municipalités de la zone d'étude, MRC de Maria-Chapdelaine, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et province de Québec (2009)	240
Tableau 7-44 :	Perspectives démographiques - Scénario A de l'ISQ : MRC de Maria-Chapdelaine, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et province de Québec (2006, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031)	240
Tableau 7-45 :	Principaux indicateurs du marché du travail et du revenu dans la zone d'étude selon le recensement de 2006	243
Tableau 7-46 :	Usines de transformation primaire du bois répertoriées sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine	244
Tableau 7-47 :	Répartition du nombre d'employeurs et d'employés du secteur forestier dans la zone d'étude, 1999-2006.....	245
Tableau 7-48 :	Répartition du nombre d'employeurs et d'employés du secteur agricole dans la zone d'étude, 1999-2006	246
Tableau 7-49 :	Statistiques de fréquentation de la clientèle touristique au Saguenay–Lac-Saint-Jean et dans la MRC de Maria-Chapdelaine, en 2008.....	247

Tableau 7-50 :	Principaux sites et attraits touristiques répertoriés sur le territoire de la zone d'étude élargie.....	248
Tableau 7-51 :	Distribution des entreprises ayant leur siège social à Mashteuiatsh en 2007 par secteur économique et appartenance autochtone du personnel.....	250
Tableau 7-52 :	Tenure des terres de la zone d'étude	254
Tableau 7-53 :	Caractéristiques des superficies à acquérir pour le projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute.....	270
Tableau 7-54 :	Conditions d'ennoiement de la plage du Domaine Paré en phase de construction	277
Tableau 7-55 :	Liste des producteurs en tourisme d'aventure et écotourisme sur le territoire de Girardville.....	282
Tableau 7-56 :	Nombre de captures d'orignal et d'ours noir, zone de chasse n° 28 et zone d'étude, période 2007-2010	297
Tableau 7-57 :	Récolte d'animaux à fourrure à l'intérieur de l'UGAF n° 49, période 2007-2008 à 2010-2011	298
Tableau 7-58 :	Répartition des volumes de bois par bénéficiaire de CAAF dans l'UAF 027-51.....	304
Tableau 7-59 :	Liste des conventions d'aménagement forestier (CvAF) en vigueur dans la zone d'étude.....	305
Tableau 7-60 :	Déclaration des volumes de bois mis en marché en forêt privée, moyenne annuelle 2005-2009	306
Tableau 7-61 :	Champs visuels d'intérêt.....	327
Tableau 7-62 :	Résistance des unités de paysage	330
Tableau 7-63 :	Synthèse des degrés de perception	333
Tableau 7-64 :	Analyse mois par mois (mai à octobre) des débits à la Onzième Chute pour la période de mai à octobre (2000 – 2010)	343
Tableau 7-65 :	Partage des débits prévu entre les bras Est et Ouest en phase d'exploitation.....	344
Tableau 7-66 :	Zones à potentiel archéologique identifiées à l'intérieur de la zone d'étude du projet.....	353
Tableau 8-1 :	Bilan des impacts sur le milieu physique	360
Tableau 8-2 :	Bilan des impacts sur le milieu biologique	363
Tableau 8-3 :	Bilan des impacts sur le milieu humain.....	365
Tableau 8-4 :	Bilan des impacts sur le paysage	369

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 :	Carte de la MRC Maria-Chapdelaine.....	3
Figure 1-2 :	Carte de la MRC Le Domaine-du-Roy.....	4
Figure 1-3 :	Carte du Nitassinan	5
Figure 2-1 :	Courbes de remous – amont de la Onzième Chute (NNE 175,5 m).....	31
Figure 2-2 :	Courbes de remous – amont de la Onzième Chute (NNE 176,5 m).....	32
Figure 2-3 :	Courbes de remous – amont de la Onzième Chute (NNE 177,5 m).....	33
Figure 2-4 :	Échéancier de réalisation des travaux.....	45
Figure 2-5 :	Courbe d'exploitation du bief amont de la Onzième Chute en phase d'exploitation	56
Figure 6-1 :	Détermination de l'importance de l'impact visuel résiduel	86
Figure 7-1 :	Variations annuelles des températures de l'air à la station Normandin	112
Figure 7-2 :	Variations annuelles des précipitations à la station Normandin.....	112
Figure 7-3 :	Courbes de débits classés au site de la Onzième Chute (après transposition des données de la station 062102)	117
Figure 7-4 :	Profil longitudinal du tronçon à l'étude.....	121
Figure 7-5 :	Courbe de tarage en amont des deux bras (bief amont de la Onzième Chute).....	122
Figure 7-6 :	Courbe de tarage en aval du site de la Onzième Chute.....	123
Figure 7-7 :	Courbes de remous du bief amont en phase d'exploitation du projet.....	130
Figure 7-8 :	Tronçon de rive où l'érosion est active	136
Figure 7-9 :	Température de l'eau de la rivière Mistassini (station amont) et température de l'air (station Normandin) du 6 septembre au 9 novembre 2010.....	144
Figure 7-10 :	Température de l'eau de la rivière Mistassini (station aval) et température de l'air (station Normandin) du 6 septembre au 12 novembre 2010.....	145
Figure 7-11 :	Température moyenne de l'eau de la rivière Mistassini extrapolée du 1 ^{er} décembre 2009 au 31 novembre 2010.....	146
Figure 7-12 :	Structure de l'emploi dans la zone d'étude en 2006.....	241
Figure 7-13 :	Historique d'accessibilité à la plage du Domaine Paré en période estivale (1 ^{er} juin au 30 septembre) pour la période comprise entre 1963 et 2011	278

Figure 7-14 :	Simulation des débits moyens quotidiens (de jour), turbinés et maintenus dans le bief intermédiaire de la rivière Mistassini.....	346

LISTE DES PHOTOS

Photo 7-1 :	Marécage arbustif du milieu humide MH2 situé en rive droite du bief amont de la rivière Mistassini.....	162
Photo 7-2 :	Marécage arbustif situé à l'embouchure de la rivière Phiran (MH7)	162
Photo 7-3 :	Marais émergent du milieu humide MH4 situé en rive gauche du bief amont de la rivière Mistassini.....	162
Photo 7-4 :	Végétation typique du milieu humide MH4 (sagittaire à larges feuilles)	162
Photo 7-5 :	Forêt riveraine à dominance de peuplier faux-tremble typique du bief amont de la rivière Mistassini.....	163
Photo 7-6 :	Végétation riveraine typique des parois rocheuses du bief intermédiaire de la rivière Mistassini (potentille tridentée et airelle des marais)	164
Photo 7-7 :	Pinède grise sur substrat rocheux représentative des îles de la Onzième Chute.....	164
Photo 7-8 :	Petit marais situé en rive droite du bief aval de la rivière Mistassini.....	164
Photo 7-9 :	Chutes des bras Ouest et Est-principal, jugées infranchissables.....	176
Photo 7-10 :	Vue générale de la section aval du bras Est-secondaire et de ses trois premiers obstacles.....	177
Photo 7-11 :	Bras Est-secondaire, obstacle 4, cascade franchissable	179
Photo 7-12 :	Bras Est-secondaire, obstacle 5, chute franchissable	179
Photo 7-13 :	Bras Est-secondaire, obstacle 6, cascade franchissable	179
Photo 7-14 :	Pêcheur dans le bief aval	181
Photo 7-15 :	Fosse n° 3 et vue du bief aval.....	186
Photo 7-16 :	Fosse n° 3 dans le bief aval, vue vers l'amont.....	186
Photo 7-17 :	Frayère à doré jaune et à meuniers dans le bief intermédiaire	187
Photo 7-18 :	Bief intermédiaire.....	188
Photo 7-19 :	Cran Serré	189
Photo 7-20 :	Cran Serré	189
Photo 7-21 :	Frayère à doré jaune et à meuniers dans le bief amont	190
Photo 7-22 :	Frayère potentielle à grand brochet.....	190

Photo 7-23 :	Frayère potentielle à grand brochet	190
Photo 7-24 :	Rivière Phiran (tributaire n° 7).....	192
Photo 7-25 :	Tributaire n° 15	192
Photo 7-26 :	Tributaire n° 8	192
Photo 7-27 :	Tributaire n° 2	192
Photo 7-28 :	Bras Est à un débit de 30 m ³ /s	194
Photo 7-29 :	Portion aval du bras Est à un débit de 30 m ³ /s.....	194
Photo 7-30 :	Seuil du bras Est à un débit de 30 m ³ /s.....	195
Photo 7-31 :	Seuil du bras Est (vue vers l'aval).....	195
Photo 7-32 :	Site du canal de fuite	197
Photo 7-33 :	Bief intermédiaire (segment Ra-6).....	201
Photo 7-34 :	Bief intermédiaire (segment Ra-6), 13 octobre 2011, à un débit d'environ 59 m ³ /s	202
Photo 7-35 :	Bief intermédiaire (segment Ra-6), 23 août 2010, à un débit d'environ 105 m ³ /s	203
Photo 7-36 :	Bief intermédiaire (segment Ra-6), 12 novembre 2010, à un débit d'environ 82 m ³ /s	203
Photo 7-37 :	Pistes de cerf de Virginie observées à proximité du site de la Onzième Chute de la rivière Mistassini le 9 novembre 2010.....	216
Photo 7-38 :	Descente pour hydravions située en rive droite du bief amont de la rivière Mistassini, près de la limite nord de la zone d'étude.....	268
Photo 7-39 :	Secteur de villégiature regroupée localisé en rive droite du bief amont de la rivière Mistassini, à environ 2 km en amont de la Onzième Chute (Domaine Paré).....	274
Photo 7-40 :	Plage du Domaine Paré (photo prise le 21 septembre 2011).....	274
Photo 7-41 :	Quai flottant situé à l'extrémité nord de la plage du Domaine Paré.....	274
Photo 7-42 :	Résidences de villégiature situées en rive droite du bief aval, à la hauteur du segment homogène Ba-4	275
Photo 7-43 :	Résidence de villégiature et chemin d'accès à la rivière Mistassini localisés à la hauteur du bief intermédiaire, en rive droite.....	275
Photo 7-44 :	Vue vers l'aval sur la rivière Mistassini à partir d'un des terrains du projet de développement de villégiature du Domaine Bo-Réal.....	276
Photo 7-45 :	Bâtiment d'accueil du centre d'éco-aventure Aventuraid localisé dans la portion ouest de la zone d'étude, le long du rang de la Pointe.....	281

Photo 7-46 :	Rapides du Cran Serré	290
Photo 7-47 :	Cache pour la chasse à l'orignal située dans la portion sud-est de la zone d'étude, sur le territoire public de Notre-Dame-de-Lorette	297
Photo 7-48 :	Bleuetière privée de la zone d'étude localisée dans la municipalité de Girardville sur les lots 18 à 20 du rang IV	301
Photo 7-49 :	Travaux de déboisement dans le cadre d'un projet d'aménagement de bleuetière de type forêt/bleuet sur le territoire public de Notre-Dame-de-Lorette	305
Photo 7-50 :	Vue de la rivière en amont du <i>Cran Serré</i>	317
Photo 7-51 :	Vue de la rivière en aval du <i>Cran Serré</i>	317
Photo 7-52 :	Vue de la rivière près de la plage du Domaine Paré	317
Photo 7-53 :	Bras Ouest, vue en amont de la chute	318
Photo 7-54 :	Bras Ouest, vue de la pointe de l'île, portion inférieure de la chute	319
Photo 7-55 :	Bras Ouest, vue du premier seuil	319
Photo 7-56 :	Bras Ouest, vue de la rive droite	320
Photo 7-57 :	En bas de la 11 ^e Chute, oeuvre de l'artiste peintre Marcel Desbiens.....	320
Photo 7-58 :	Bras Ouest, vue de la résidence de villégiature en haut du talus riverain	321
Photo 7-59 :	Bras Est, vue de la rivière vers l'aval.....	321
Photo 7-60 :	Bras Est, vue de la rive droite vers l'amont	321
Photo 7-61 :	Bras Est, vue de la rive droite vers l'aval.....	322
Photo 7-62 :	Bras Est, vue de la rive droite sur la chute principale.....	322
Photo 7-63 :	Petit bras de rivière situé entre les bras Est et Ouest, vue de l'amont	322
Photo 7-64 :	Bief aval, vue d'un chalet de villégiature en rive droite, vers l'amont	323
Photo 7-65 :	Bief aval, vue du chemin d'accès en rive droite vers la confluence de la rivière Ouasiemsca	324
Photo 7-66 :	Vue du rang Saint-Joseph nord, secteur agricole en dévitalisation.....	326
Photo 7-67 :	Vue d'un chemin d'accès, bleuetières de la sous-unité B1	326
Photo 7-68 :	Débit de 26 m ³ /s au site de la centrale Minashtuk.....	341
Photo 7-69 :	Débit de 30 m ³ /s dans les rapides du bras Ouest (Onzième Chute)	341
Photo 7-70 :	Débit de 12 m ³ /s au site de la centrale Minashtuk.....	341

Photo 7-71 :	Rapides du bras Ouest, 8 janvier 2002, débit de 48 m ³ /s.....	345
Photo 7-72 :	Chute du bras Est-principal, 8 janvier 2002, débit de 1 m ³ /s	345
Photo 7-73 :	Lit du bras Est-secondaire, vue amont, 12 février 2010, débit de 1 m ³ /s.....	347

CARTES

Carte 1 :	Situation du projet.....	23
Carte 2 :	Zones d'étude	75
Carte 3 :	Inventaire du milieu visuel	313
Carte 4 :	Inventaire des milieux naturel et humain (annexe X)	
Carte 5 :	Impacts et mesures d'atténuation (annexe X)	

Volume 2

ANNEXES

Annexe A	Principes de développement durable
Annexe B	Variantes du projet
Annexe C	Plans des ouvrages
Annexe D	Débits réservés
Annexe E	Étude économique
Annexe F	Résumé des consultations menées en 2009 pour le projet de la Onzième Chute
Annexe G	Changements climatiques
Annexe H	Recherche documentaire et personnes consultées
Annexe I	Méthodes d'inventaire utilisées
Annexe J	Rapport hydrologique
Annexe K	Détail des photos des embâcles au site de la Onzième Chute (décembre 2010 et mai 2011)
Annexe L	Sections transversales d'écoulement dans le bief amont
Annexe M	Rapport géologique
Annexe N	Données d'inventaire (août 2010)
Annexe O	Rapports d'inventaire de la fraie du doré jaune (2010 et 2011)
Annexe P	Annexe photographique des tributaires du bief amont
Annexe Q	Description des habitats des espèces de mammifères à statut précaire susceptibles d'être rencontrées dans la zone d'étude
Annexe R	Liste complète des oiseaux de la région Saguenay–Lac-Saint-Jean
Annexe S	Carte des lots dans la zone des travaux et des acquisitions de terrains
Annexe T	Projet écotouristique de la Onzième Chute
Annexe U	Simulations visuelles des ouvrages
Annexe V	Annexe photographique de la Onzième Chute
Annexe W	Potentiel archéologique
Annexe X	Cartes de description du milieu (carte 4) et des impacts (carte 5)

1 Mise en contexte

Le présent document constitue l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'aménagement hydroélectrique communautaire de la rivière Mistassini au site de la Onzième Chute. Le projet sera réalisé par la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean (ci-après nommée « la Société » ou « le promoteur » ou « SECLSJ »).

Ce projet d'aménagement hydroélectrique est assujéti à l'article 31.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2) et doit faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement. En effet, il est visé par l'article 2, alinéa I, du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2, r. 23) qui stipule que la construction et l'exploitation subséquente d'une centrale hydroélectrique d'une puissance supérieure à 5 mégawatts (MW) sont assujéties à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la section IV.1 de la loi et doit faire l'objet d'un certificat d'autorisation délivré par le gouvernement en vertu de l'article 31.5 de la loi. Cette étude d'impact sur l'environnement a été préparée conformément à la directive émise par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), en l'occurrence la directive émise en janvier 2010 pour le dossier 3211-12-164, en réponse à l'avis de projet déposé en décembre 2009 par la Société.

La présente étude d'impact sera également déposée à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE) qui effectuera la coordination auprès des diverses agences gouvernementales fédérales concernées par le présent projet. Ce projet fera l'objet d'une évaluation environnementale fédérale en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE).

1.1 Présentation de la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean

La Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean, un organisme à but non lucratif, est une société de développement de projets d'énergie renouvelable dans la région du Lac-Saint-Jean. Elle est le fruit de la collaboration du Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean et des MRC du Domaine-du-Roy et Maria-Chapdelaine. Cet organisme, créé le 27 septembre 2007, constitue un partenariat unique pour le développement économique régional au Québec. Pour la première fois, des organismes municipaux et une communauté autochtone s'allient afin d'assurer un leadership local dans la mise en valeur des ressources du territoire.

Le promoteur vise la prise en charge par la communauté du développement des projets pour que les profits éventuels soient communautaires et que les retombées demeurent, autant que possible, dans la région où ils sont implantés.

La raison d'être du promoteur s'inscrit dans une volonté concertée et répond à une préoccupation majeure du milieu en assurant le développement économique local tout en valorisant le potentiel énergétique du territoire. Le promoteur répond à une volonté régionale de se réappropriier la gestion des ressources naturelles. Il s'inscrit aussi dans le Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire adopté par la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire, en 2006.

Les coordonnées du promoteur sont les suivantes :

La Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean

1425, rue Ouiatchouan C.P. 9
Mashteuiatsh (Québec) G0W 2H0
Tél. : (418) 275-8181
Télec. : (418) 275-2055
Courriel : info@secl.ca

Personne responsable : M. Marc Morin, Directeur de projet

1.1.1 MRC Maria-Chapdelaine

Située au nord-ouest du Lac-Saint-Jean, la MRC de Maria-Chapdelaine est un organisme supramunicipal qui couvre 35 500 km² (la 5^e au Québec) et qui compte 26 103 habitants répartis dans 13 municipalités. Sa principale agglomération est Dolbeau-Mistassini qui représente 55 % du total de la population, suivie de Normandin avec 13 %. C'est la seule MRC du Saguenay–Lac-Saint-Jean dont le préfet est élu par suffrage universel.

Pays des grandes rivières (Pérignonka, Ashuapmushuan, Mistassini, Mistassibi) et de la forêt (la 3^e en importance au Québec), la MRC de Maria-Chapdelaine verra cependant sa population décliner de 16,4 % d'ici 2031 (ce qui la situe au 100^e rang sur les 104 MRC du Québec à ce chapitre). Son économie est très dépendante de l'agriculture et surtout de la forêt (70 % des emplois de son secteur manufacturier sont liés à la forêt), dont un des pivots, la papeterie de Dolbeau, est fermé pour une période indéterminée depuis juin 2009, mais étudie toutefois la possibilité de mettre en œuvre prochainement un plan de relance.

Par contre, le territoire de la MRC recèle un important potentiel minier et énergétique et son agriculture est dynamique, particulièrement dans le domaine de la production de petits fruits (bleuets, canneberges, etc.). Notons que son secteur primaire est quatre fois plus représenté qu'en moyenne au Québec alors que son secteur tertiaire public est significativement moins développé.

Le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine (voir figure 1-1), via la rivière Péribonka, produit une bonne partie de l'hydroélectricité générée au Saguenay–Lac-Saint-Jean : trois des six centrales de Rio Tinto Alcan (RTA) et la seule d'Hydro-Québec au Saguenay–Lac-Saint-Jean y sont localisées. Ainsi, près de 45 % de l'énergie produite par RTA au Saguenay–Lac-Saint-Jean est produite avec de l'eau en provenance du territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine, alors que seuls 11 des 5 500 emplois régionaux de RTA y sont localisés.



Figure 1-1 : Carte de la MRC Maria-Chapdelaine

Les coordonnées de la MRC Maria-Chapdelaine sont les suivantes :

173, boulevard Saint-Michel
Dolbeau-Mistassini (Québec) G8L 4N9
Tél. : (418)276-2131
Télec. : (418) 276-7043
Courriel : portail@mrcmaria.qc.ca

Personne responsable : Jacques Potvin, directeur général adjoint de la MRC Maria-Chapdelaine

1.1.2 MRC Le Domaine-du-Roy

Située au sud-ouest du Lac-Saint-Jean, la MRC du Domaine-du-Roy (figure 1-2) est un organisme supramunicipal dont le territoire couvre 31 000 km² et qui compte 34 036 habitants (2008) répartis dans 9 municipalités. La population est presque également répartie entre les villes de Roberval (11 000 habitants), de Saint-Félicien (11 000 habitants) et les 8 autres municipalités (12 000 habitants).

Pays de l'Ashuapmushuan et de la forêt (la 7^e en importance au Québec), la MRC du Domaine-du-Roy verra sa population diminuer de 6 % d'ici 2031 (ce qui la situe au 88^e rang sur les 104 MRC du Québec à ce chapitre).

L'économie de la MRC est moins dépendante de la forêt que celle de Maria-Chapdelaine (secteur manufacturier dépendant à 59 % de la forêt). De plus, le secteur tertiaire public (hôpital de Roberval, Cégep de Saint-Félicien, palais de justice), l'agriculture et le tourisme sont des secteurs qui contribuent à diversifier l'économie de la MRC. Les secteurs agricole (petits fruits), touristique (Val-Jalbert et Zoo sauvage de Saint-Félicien notamment) et institutionnel (future prison de Roberval) font en outre actuellement l'objet d'investissements importants.

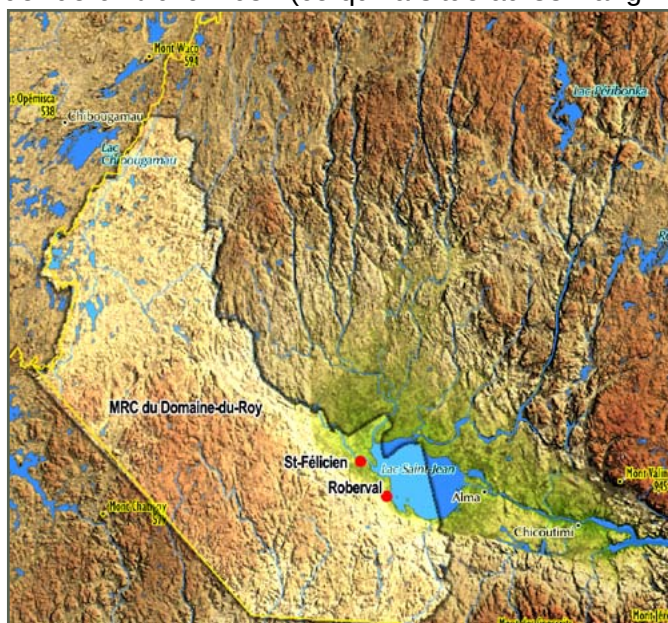


Figure 1-2 : Carte de la MRC Le Domaine-du-Roy

Les coordonnées de la MRC Domaine-du-Roy sont les suivantes :

901, boulevard St-Joseph
Roberval (Québec) G8H 2L8
Tél. : (418) 275-5044
Télec. : (418) 275
Courriel : info@domaineduroy.ca

Personne responsable : Denis Taillon, directeur général de la MRC Le Domaine-du-Roy

1.1.3 Pekuakamiulnuatsh Takuhikan (anciennement le *Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean*)

Pekuakamiulnuatsh Takuhikan est l'organisation politique et administrative de la Première Nation des *Pekuakamiulnuatsh*. Cette nation comptait en 2006 une population de 4 791 habitants, dont 2 029 résidaient au sein de la communauté de Mashteuiatsh, qui a une superficie de 15,24 km² (territoire de réserve). Le territoire traditionnel de la Première Nation des *Pekuakamiulnuatsh* est le Nitassinan qui couvre une bonne partie de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et s'étend au sud sur une partie de la région administrative de la Capitale-Nationale. Le Nitassinan (figure 1-3) couvre une superficie de 92 280 km².

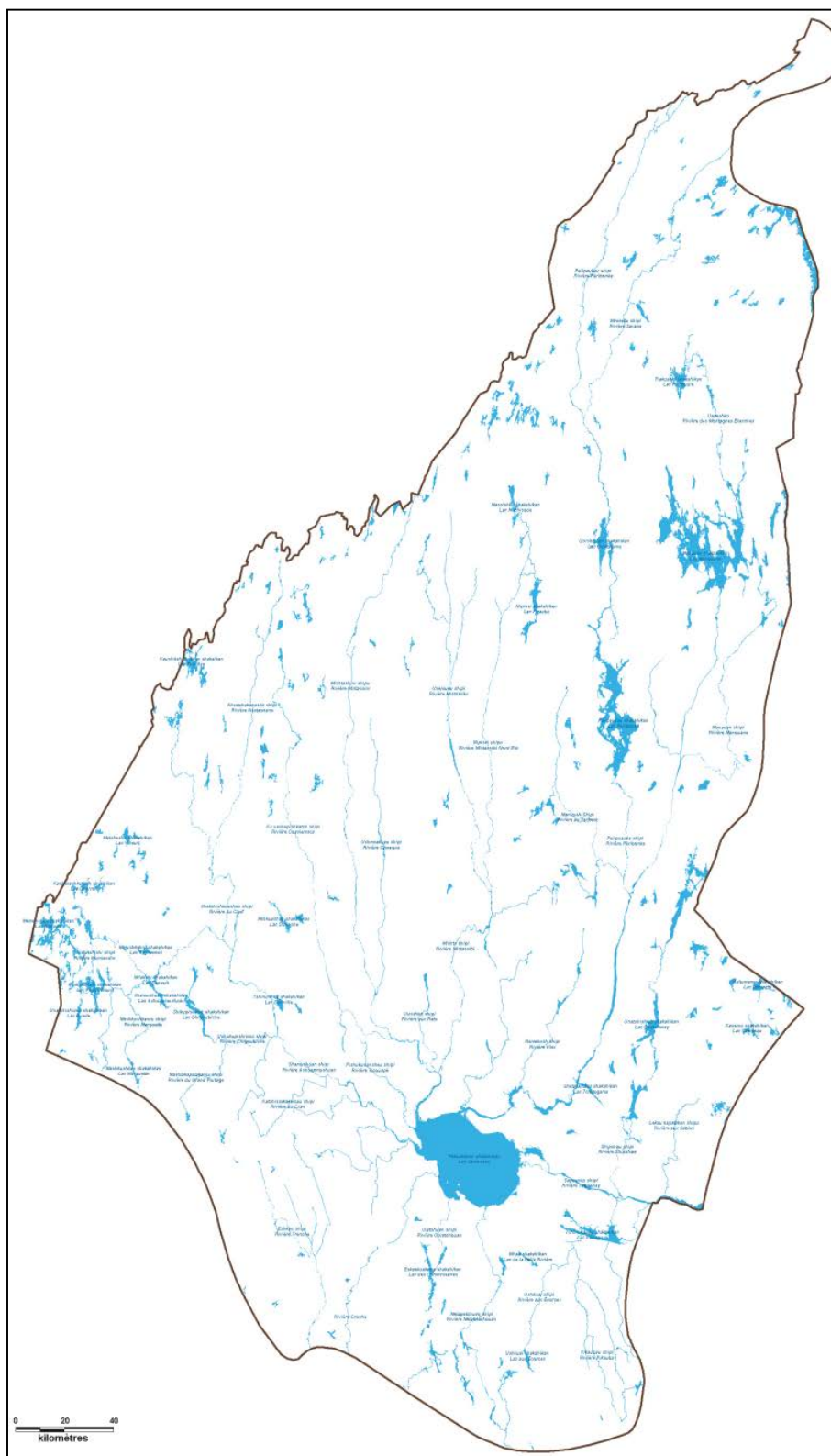


Figure 1-3 : Carte du Nitassinan

Au plan économique, Mashteuiatsh comptait, en 2009, 106 entreprises qui engendraient 878 emplois. En 1991, il n'y avait que 53 entreprises à Mashteuiatsh pour 354 emplois. Ainsi, de 1991 à 2009, la croissance des emplois dans les entreprises de Mashteuiatsh a été de 194,0 % contre 9,1 % au Saguenay–Lac-Saint-Jean pour la même période. Ces chiffres témoignent des efforts soutenus réalisés par la Nation innue pour prendre part au développement de la région et indiquent l'ampleur des mutations socioéconomiques qui s'effectuent au sein de cette communauté.

Les coordonnées de Pekuakamiulnuatsh Takuhikan sont les suivantes :

1671, rue Ouiatchouan
Mashteuiatsh (Québec) G0W 2H0
Tél. : (418) 275-2473
Télec. : (418) 275-6212

Personne responsable : M. Réjean Launière, vice-président de la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean

1.1.4 Mission, vision et objectifs

La mission du promoteur est de favoriser le développement et la mise en valeur des sources d'énergie renouvelable sur le territoire de façon à soutenir le développement économique local. Il vise à maximiser les retombées locales de projets qui respectent les valeurs et les intérêts des milieux où ils s'implantent.

Cette mission s'articule autour d'une vision axée sur l'adhésion du milieu à ces projets. Le promoteur compte agir, développer et exercer ses activités de façon à être un modèle d'entreprise centrée sur **l'acceptabilité sociale**.

Pour concrétiser cette vision, le promoteur poursuit les objectifs suivants :

- adopter des approches de gestion environnementale et participative;
- maintenir une liaison structurée et fructueuse avec la communauté;
- assurer la transparence de ses communications;
- privilégier les options économiques sociales, équitables et locales;
- inscrire ses activités dans les principes du développement durable.

1.1.5 Fonctionnement, entente de l'actionnariat des projets et du partage des bénéfices

Lors de sa création en 2007, les trois parties ont pris la décision de former une société chargée du développement des projets où le partage des investissements était équitable et clairement défini. Les investissements devaient aussi provenir et retourner directement à la région.

L'entente entre les partenaires de la Société est bâtie en fonction de la contribution financière de chacun, soit :

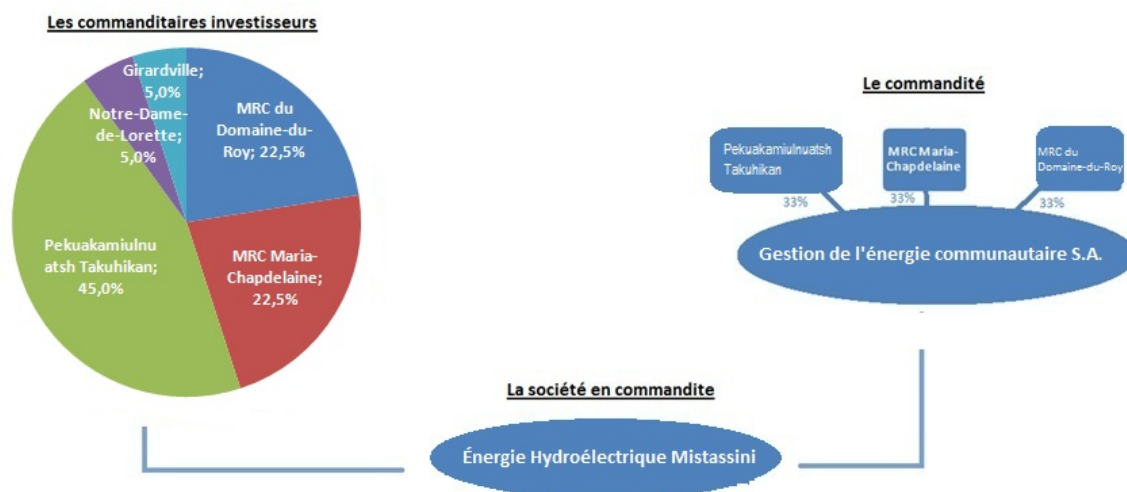
- 50 % pour Pekuakamiulnuatsh Takuhikan;
- 50 % pour les instances municipales, soit 25 % pour la MRC de Maria-Chapdelaine et 25 % pour la MRC Le Domaine-du-Roy.

La Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean est responsable de la réalisation de la phase de développement du projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini, qui doit mener jusqu'à l'obtention des autorisations gouvernementales.

À la phase de construction du projet, une société en commandite nommée **Énergie Hydroélectrique Mistassini S.E.C.** sera créée. Elle se chargera du financement, de la construction et de l'exploitation subséquente du projet. Une société en commandite est une entité formée de deux types de partenaires, soit le **commanditaire** et le **commandité**. Les partenaires investisseurs, c.-à-d. les **commanditaires**, assurent l'apport en capital. Leur responsabilité à l'égard des dettes de la société en commandite est limitée, habituellement, au montant qu'ils y ont investi. Également, ils partagent les bénéfices réalisés par la société. Pour sa part, le **commandité** prend toutes les décisions quant à l'administration, la gestion et l'organisation de la société en commandite et en assume les risques.

La gestion d'Énergie Hydroélectrique Mistassini S.E.C. sera confiée à un commandité, appelé Gestion de l'énergie communautaire S.A., dont les actions seront détenues à parts égales (33,3 %) par la MRC du Domaine-du-Roy, la MRC de Maria-Chapdelaine et le Pekuakamiulnuatsh Takuhikan.

Schéma simplifié de la structure de la société en commandite : l'exemple de la 11e chute



Les municipalités hôtes du projet, soit Girardville et Notre-Dame-de-Lorette, s'ajouteront au nombre des investisseurs de la société en commandite. Les cinq commanditaires participeront aux investissements totaux et se répartiront les bénéfices générés par le projet dans les proportions suivantes :

- 45 % pour le Pekuakamiulnuatsh Takuhikan;
- 22,5 % pour la MRC de Maria-Chapdelaine;
- 22,5 % pour la MRC du Domaine-du-Roy;
- 5 % pour la municipalité de Girardville;
- 5 % pour la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette.

1.1.6 Composition du conseil d'administration et de l'équipe de projets

La Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean est dirigée par un conseil d'administration autonome et compte sur une équipe de professionnels pour mettre en œuvre ses projets.

1.1.6.1 Le conseil d'administration

Le conseil d'administration de la Société est composé de deux représentants de chacun des membres.

Pekuakamiulnuatsh Takuhikan :

- M. Réjean Launière (conseiller en développement) – vice-président de la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean;
- M. Alain Nepton (consultant).

MRC Le Domaine du Roy :

- M. Denis Taillon (directeur général de la MRC Le Domaine-du-Roy) — président de la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean;
- M. Mario Ménard (directeur général par intérim de la Ville de Saint-Félicien).

MRC de Maria-Chapdelaine :

- M. Jacques Potvin (responsable à l'aménagement et directeur général adjoint de la MRC de Maria-Chapdelaine) - secrétaire-trésorier de la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean.
- M. Ghislain Néron (directeur de l'ingénierie, ville de Dolbeau-Mistassini).

Observateur :

- M. Christian Sénéchal (fiscaliste senior).

1.1.6.2 L'équipe de projet

Depuis décembre 2009, le promoteur a conclu une entente de gestion avec la Société en commandite Développement Piekuakami Innuatsh (DPI). L'équipe actuelle de projet est composée de :

- M. Marc Morin (directeur de projet);
- M. Serge Simard (coordonnateur technique);
- M. Stéphane Guay (soutien technique);
- M. Alexandre Gauthier (agent de liaison communautaire);
- M. Paul Michaud (support administratif et financier).

Dans le cadre du présent dossier, le promoteur a mandaté le Consortium Cegertec AECOM et le Groupe-Conseil Nutshimit Inc. pour la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement.

1.2 Contexte et raison d'être du projet

La Société désire réaliser un projet communautaire de production énergétique via l'aménagement d'une petite centrale hydroélectrique d'une puissance de 18,3 MW sur le site de la Onzième Chute, conformément au régime d'octroi des forces hydrauliques du domaine de l'État pour les centrales de 50 MW et moins. Ce projet a été retenu par Hydro-Québec, le 30 juin 2010, lors d'un processus d'appel d'offres réalisé dans le cadre du Programme d'achat d'électricité provenant de petites centrales hydroélectriques de 50 MW et moins. Ce programme visait l'acquisition d'un bloc d'énergie produit au Québec à partir de nouveaux projets hydroélectriques communautaires ou autochtones, pour une capacité totale installée de 150 MW.

1.2.1 Objectifs du projet

Le principal objectif du projet est d'exploiter le potentiel hydroélectrique du site de la Onzième Chute dans une optique de développement durable. Comme mentionné précédemment, le projet vise à soutenir le développement économique local et à maximiser les retombées pour la communauté, tout en respectant les valeurs et les intérêts du milieu d'insertion du projet.

Le projet vise la création de richesse pour la communauté, puisqu'il servira de levier de développement économique permettant la réalisation d'autres projets communautaires. Les revenus générés par le projet seront placés dans des fonds de développement économique dédiés qui bénéficieront à la communauté. Ce type de fonds a déjà été mis en place dans le cas du projet hydroélectrique de la Péribonka par la MRC de Maria-Chapdelaine (Fonds Péribonka) et ce dernier fonds servira d'exemple dans le cas du présent projet. Le Fonds Péribonka a permis de favoriser la réalisation de projets à caractère culturel, patrimonial, social, environnemental, récréotouristique ou économique sur le territoire de la MRC. Voici quelques exemples de projets ayant été financés par le biais du Fonds Péribonka :

- Construction d'une patinoire.
- Achat du Centre touristique du lac à Jim.
- Acquisition de terrains pour l'aménagement d'une piste cyclable.
- Nouveau système de chauffage pour le centre sportif Gaston Morin.
- Connexion Internet haute vitesse au Site touristique de la Chute à l'ours.
- Diverses rénovations apportées à des bâtiments municipaux ou patrimoniaux.

La réalisation du projet vise également à développer une expertise régionale en matière de développement de projets communautaires. Rappelons en effet que le partenariat entre la communauté autochtone de Mashteuiatsh et les deux MRC concernées est le fruit d'une concertation unique en son genre pour le développement économique régional. Ces trois partenaires se sont alliés ensemble afin d'assurer un leadership local dans la mise en valeur des ressources de leur territoire.

1.2.2 Conditions d'insertion du projet

La Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean s'est donné des conditions particulières au regard du déploiement du projet. Ces conditions tiennent :

- à l'adéquation du projet avec la mise en valeur du milieu dans une perspective de développement durable;
- au réinvestissement des profits du projet dans le développement régional;
- à l'acceptabilité sociale du projet;
- à une « écoconception » du projet. Mentionnons à cet effet que la Société a l'intention de concevoir le bâtiment de la centrale hydroélectrique en s'inspirant des critères de la certification LEED¹. De plus, la Société prévoit mettre en place un projet de parc écotouristique sur le site de la Onzième Chute s'harmonisant aux visées du parc régional des Grandes-Rivières, parallèlement à la réalisation du projet hydroélectrique (voir section 1.2.4 ci-dessous).

¹ Le **Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)** est un système nord-américain de standardisation de bâtiments à haute qualité environnementale créé par le *U.S. Green Building Council* en 1998. Un bâtiment peut atteindre quatre niveaux : certifié, argent, or et platine. Les critères d'évaluation incluent : l'efficacité énergétique, l'efficacité de la consommation d'eau, l'efficacité du chauffage, l'utilisation de matériaux de provenance locale et la réutilisation de leur surplus. Le LEED est aujourd'hui le système d'évaluation environnementale des bâtiments le plus utilisé au monde. En plus de viser la diminution des ressources utilisées par le secteur de la construction, il a comme objectif de sensibiliser les communautés face à l'environnement. L'obtention de la certification LEED assure que l'entrepreneur et les concepteurs ont fait les efforts nécessaires pour diminuer « l'empreinte écologique » du bâtiment pendant et après sa conception. Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Leadership_in_Energy_and_Environmental_Design.

Le projet se justifie par ses retombées significatives en matière de développement régional et de support aux communautés concernées. Il se situe également dans un contexte où les partenaires envisagent d'autres projets énergétiques, animés par une volonté de contribuer au développement régional des territoires et des populations concernées, ainsi que d'assurer un leadership au regard du déploiement de tels projets.

1.2.3 Choix du site de la Onzième Chute

La MRC de Maria-Chapdelaine a mené un processus de consultations publiques en 2001 pour examiner les sites potentiels d'aménagement hydroélectrique sur son territoire et sélectionner ceux qui présentent les plus faibles contraintes environnementales et sociales. Il est ressorti de cet exercice que la Onzième Chute² représente le meilleur site, à proximité des zones bâties, pour le développement hydroélectrique sur le territoire de la MRC, puisque cette chute constitue la limite amont du corridor de montaison de la ouananiche sur la rivière Mistassini. En effet, la Onzième Chute est infranchissable pour la ouananiche et les autres espèces de poissons.

Les autres facteurs qui favorisent le choix du site sont les suivants :

- Le site se prête bien à des travaux d'aménagement, puisqu'il est facilement accessible de chaque côté de la rivière par des chemins existants.
- Le débit est important et la dénivellation est forte au site de la Onzième Chute.
- La configuration du site ne requiert pas la construction d'ouvrages importants ni la création d'un réservoir de retenue en amont. Aucune inondation n'est nécessaire en amont des ouvrages et la centrale sera exploitée au fil de l'eau.
- La distance avec des points de raccordement au réseau d'Hydro-Québec (TransÉnergie) est relativement courte et compatible avec la puissance installée de la centrale envisagée.
- Le projet tient compte des préoccupations exprimées au schéma d'aménagement de la MRC de Maria-Chapdelaine relativement à la protection du lit de la rivière;
- Enfin, le projet tient compte des préoccupations émises par la population dans le cadre des consultations tenues par la MRC en 2001 quant à la possibilité d'aménager des minicentrales au Lac-Saint-Jean (voir le tableau 1-1 présenté ci-après).

² En plus de la Onzième Chute, un deuxième site avait été retenu par la MRC suite au processus de consultations mené en 2001, soit celui de la chute Blanche sur la rivière Alex (projet de 2,3 MW). Les autres sites de moins de 25 MW examinés sur les rivières Mistassini et Mistassibi n'avaient pas été retenus.

Tableau 1-1 : Préoccupations exprimées par la population dans le cadre des consultations tenues par la MRC de Maria-Chapdelaine en 2001

Préoccupations émises	Nombre de mentions	Catégorie d'enjeux
Manque de retombées pour les communautés	5	Économiques
Impact sur l'industrie récréotouristique	5	
Perte de valeur des propriétés avoisinantes	1	
Trop peu d'emplois générés	2	
Proximité des résidences / Qualité de vie	5	Sociaux
Aspect esthétique de la chute	3	
Impact sur les activités récréatives nautiques	3	
Impact sur la pêche	3	
Dégradation environnementale	4	Environnementaux
Intégrité de la rivière et des rapides	1	
Protection de la faune aquatique	2	
Mise en place d'une politique de l'eau	1	
Refus de voir un projet sur la rivière Mistassini	2	
Qualité des paysages	3	
Demande d'un référendum	2	De gouvernance
Nature privée du projet	6	
Consensus insuffisant au sein de la population	2	
Acceptabilité sociale insuffisante	1	
Exemples de mini-centrales ayant échoué	2	Technologiques
Justification insuffisante du choix du site	1	De localisation

1.2.4 Projet de parc écotouristique

Afin d'atteindre les objectifs de développement durable mentionnés précédemment et puisqu'il s'agit d'une recommandation des parties prenantes souhaitant améliorer l'accès à ce territoire, la Société prévoit réaliser un projet de parc écotouristique sur le site de la Onzième Chute qui sera mis en place parallèlement au projet hydroélectrique, en guise de mesure d'atténuation particulière. Le concept du projet écotouristique prévoit l'aménagement d'un réseau de sentiers récréatifs qui permettra de créer un lien interrives, en passant par les îles de la Onzième Chute. Il est également prévu d'aménager des accès routiers au site, incluant notamment la construction de deux ponts pour véhicules récréatifs, une passerelle piétonnière localisée dans le bras Est, ainsi qu'un pôle d'accueil et de

services sur l'île principale. Les divers aménagements qui seront réalisés (sentiers pédestres, débarcadères, belvédères, abris, tables de pique-nique, sites d'interprétation du projet hydroélectrique, sentier de portage) permettront de mettre en valeur le potentiel écotouristique de la Onzième Chute et favoriseront, par la même occasion, la pratique des activités de canot-camping et de kayak sur la rivière. Ce projet assurera le maintien des activités récréotouristiques actuellement pratiquées sur le site, tout en améliorant son accès, son potentiel de fréquentation et la sécurité des usagers. En effet, le projet favorisera une accessibilité publique à ce secteur de la rivière Mistassini et permettra d'y développer un nouveau site touristique d'intérêt, ce qui aura un effet positif sur l'économie locale.

La mise en œuvre du projet écotouristique de la Onzième Chute permettra d'intégrer ce site au projet de parc régional des Grandes-Rivières qui est actuellement en cours de développement sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine.

1.2.5 Retombées du projet

La réalisation du 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 globales évaluées à environ 108,4 M\$ pendant la période de construction et à 39,8 M\$ lors des 25 premières années d'exploitation de la centrale (montants évalués sans indexation annuelle).
- Des retombées régionales importantes pour le Saguenay-Lac-Saint-Jean, estimées à 69,1 % en phase de construction et à 59,9 % en phase d'exploitation.
- La création d'emplois estimée globalement à 547 années-personnes (effets directs, indirects et induits) durant la phase de construction et à 4,8 années-personnes en phase d'exploitation.
- Le versement de bénéfices (surplus anticipés) aux membres de la société en commandite évalués à plus de 79 M \$ au cours des 25 prochaines années.
- Le versement d'impôts et d'autres sources de revenus pour les gouvernements provincial et fédéral qui sont estimés globalement à plus de 14 M\$ durant les phases de construction et d'exploitation (au cours des 25 prochaines années).
- La prise en compte des préoccupations et des attentes exprimées par la population dans la conception du projet (voir section 1.3).
- La concrétisation d'une des pierres angulaires du plan de développement la Société et qui vise la prise en charge du développement durable des ressources naturelles par et pour la collectivité.

1.3 Information et consultation

Pour le promoteur, la condition fondamentale pour la réalisation de son projet est son acceptabilité sociale. Pour y parvenir, il a élaboré puis déployé un plan complet d'information et de consultation des citoyens couvrant toutes les étapes de son projet. Ce plan d'information et de consultation a débuté en 2009 et se poursuivra au printemps et à l'été 2012 avec la réalisation du processus de préconsultation. Ce processus lui permettra de tenir compte des préoccupations, des craintes et des attentes des acteurs du milieu dans lequel s'insère son projet. Les préoccupations de la population pourront ainsi être intégrées à l'intérieur du projet.

Les activités de préconsultation seront conduites de mai à septembre 2012, parallèlement à la préparation de l'étude d'impact, et visent à :

- Informer la communauté sur le projet et ses impacts.
- Connaître les préoccupations et les opinions des participants.
- Valider et compléter l'évaluation préliminaire des impacts du projet.
- Améliorer le rapport d'étude d'impact et les divers aspects du projet.

Le chapitre 4 de la présente étude d'impact, intitulé « *Relations avec le milieu* », présente une description détaillée du plan d'information et de consultation ayant été mis en place par le promoteur dans le cadre de ce projet. Il présente également un bilan des préoccupations et des attentes soulevées par le public jusqu'à présent. Lors de la réalisation du projet, le promoteur s'engage à poursuivre ses travaux avec le même souci de transparence et de considération des préoccupations citoyennes.

1.4 Solutions de rechange

Le projet de la Onzième Chute est un projet de développement communautaire qui permettra de répondre en partie à la demande croissante d'électricité du Québec. C'est un projet qui mise sur l'exploitation d'une énergie renouvelable, peu polluante, très efficace et qui contribue peu aux émissions de gaz à effet de serre.

Le site de la Onzième Chute regroupe toutes les conditions nécessaires à une mise en valeur intéressante sur les plans environnemental, social, technique et économique. La non-réalisation du projet aurait pour conséquence de priver la région de retombées économiques importantes et structurantes pour son avenir, ainsi que de la possibilité de procéder à la mise en valeur de la rivière sur le plan écotouristique. Aucune solution de rechange, autre que l'abandon du projet, n'a été identifiée par le promoteur.

Mentionnons par ailleurs qu'il n'y a présentement aucun appel d'offres en cours au Québec pour la production d'électricité provenant de parcs éoliens. Par ailleurs, un « Programme d'achat d'électricité provenant de centrales de cogénération à base de biomasse forestière résiduelle » est actuellement en vigueur, ce programme visant l'achat d'un maximum de 150 MW par Hydro-Québec. Cependant, la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean n'envisage pas de développer cette filière d'énergie pour le moment, puisqu'elle préfère consolider ses activités sur les deux premiers projets hydroélectriques qui sont actuellement en cours de développement, soit ceux de Val-Jalbert et de la Onzième Chute.

Une fois que ces deux projets auront été réalisés, la Société examinera les autres possibilités de production énergétique alternative en regard des appels d'offres pour des blocs d'énergie qui pourront être faits par Hydro-Québec au cours des prochaines années.

Précisons également que la mise en place d'hydroliennes ne peut pas encore être envisagée en raison de son caractère expérimental au Québec. Des travaux de recherche sont actuellement menés dans le fleuve Saint-Laurent pour l'expérimentation d'hydroliennes adaptées aux conditions du Québec, mais il est prématuré d'envisager l'installation de cette technologie à grande échelle dans la province dans un avenir rapproché.

Dans le cadre du présent projet, la possibilité d'installation d'une hydrolienne dans le canal de fuite de la centrale a été examinée, mais le site n'offrirait pas les conditions de profondeur et de vitesse d'écoulement³ recherchées pour l'implantation d'une hydrolienne.

1.5 Aménagements et projets connexes

Le projet proposé de développement du potentiel hydroélectrique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini est optimisé et ne prévoit aucune phase subséquente de développement, à l'exception du projet de parc écotouristique dont il est fait mention précédemment.

1.6 Durée de vie du projet

La durée de vie considérée normale par les diverses institutions publiques est d'environ 50 ans pour les équipements mécaniques et électriques, et d'environ 100 ans pour les infrastructures civiles. Dans le cadre du « Programme d'achat d'électricité provenant de petites centrales hydroélectriques de 50 MW et moins », Hydro-Québec s'engage à acheter l'électricité produite par le projet pour une période de 20 ans, avec possibilité de renouvellement pour une période de 20 ans supplémentaire.

1.7 Démarche de développement durable

1.7.1 Concept et principes

La définition la plus générale du concept de développement durable est celle qui a été élaborée dans le rapport de la Commission Brundtland, soit « *un développement qui permette de répondre aux besoins de la génération actuelle sans remettre en cause la capacité des générations futures à répondre aux leurs.* »⁴ C'est à partir de cette définition que le Québec a adopté la *Loi sur le développement durable* et a adapté la définition à sa réalité. Pour les projets développés au Québec, à la définition générale, s'ajoutent les éléments suivants : « Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et

³ Les vitesses doivent se situer entre 1,5 et 3,0 m/s avec une profondeur minimale de 5,5 m.

⁴ CMED, 1988.

économique des activités de développement. »⁵ Selon ce concept, tout projet doit viser l'atteinte des objectifs correspondants aux pôles du développement durable. Les objectifs sont ainsi énumérés :

- **maintenir l'intégrité de l'environnement** pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie;
- **assurer l'équité sociale** pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité;
- **viser l'efficience économique** pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable.

Les actions de mise en œuvre du développement durable intégrant chacun des pôles dans un projet devraient tendre, idéalement, à respecter les 16 principes du développement durable qui sont présentés à l'annexe A. Leur respect n'est pas une obligation, mais tout projet doit au moins les prendre en considération.

1.7.2 Expérience de la Société en regard du développement durable

Les organisations constitutantes de la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean se sont impliquées depuis plus de 20 ans dans plusieurs événements faisant la promotion du développement durable dans la région et ailleurs. Les exemples présentés dans les paragraphes qui suivent font preuve de l'adhésion des différents partenaires de la Société en regard des 16 principes de développement durable.

La création de la Région laboratoire du développement durable (RLDD) en 1991 :

Les différents partenaires qui constituent la Société sont sensibilisés à la notion du développement durable depuis le début des années 1990 puisqu'à l'époque, des représentants de l'ensemble des décideurs régionaux (MRC Domaine du Roy et Maria-Chapedelaine) adoptèrent unanimement la proposition de faire de la région Saguenay-Lac-Saint-Jean un laboratoire de développement durable permettant de démontrer que le concept de développement durable était chose possible.

C'est donc en 1991 que la table environnementale du Conseil régional de concertation et de développement du Saguenay-Lac-Saint-Jean (CRCD), coordonnée par le Conseil régional en environnement (CRE), a travaillé à la mise sur pied de la Région laboratoire du développement durable (RLDD) devenue depuis 1991 une structure autonome. Dès la première année, la RLDD élabore une grille d'analyse permettant de bonifier les projets de développement en fonction des principes directeurs du développement durable. Ces principes visaient à permettre à la population régionale d'améliorer sa qualité de vie en matière de santé, d'emploi, d'éducation, de culture, dans le respect des ressources écologiques et avec un souci constant d'équité.

⁵ Assemblée nationale, 2006.

Ainsi, la grille d'analyse, nommée le tétraèdre, tient compte de quatre pôles d'analyse, correspondant aux besoins des individus et des collectivités. Ces pôles sont :

- le pôle économique, visant à répondre aux besoins matériels des individus et des collectivités;
- le pôle social, visant à répondre aux besoins sociaux et aux aspirations individuelles;
- le pôle écologique, visant à répondre aux besoins de qualité du milieu et de pérennité des ressources;
- le pôle éthique, visant à répondre aux besoins d'équité entre les humains et la nature avec un souci constant pour les générations futures.

L'approche analytique adoptée permettait de situer un projet en fonction de sa cohérence avec des objectifs poursuivis pour chacun des pôles et de bonifier les actions du promoteur pour atteindre un meilleur équilibre entre chacun des pôles.

L'ÉcoSommet régional et provincial en 1996 :

La rencontre régionale d'ÉcoSommet du Saguenay-Lac-Saint-Jean, tenue à Jonquière le 10 février 1996, a permis de mettre en application la grille d'analyse telle qu'elle a été développée par la RLDD. Lors de cette rencontre, plus de 120 projets y ont été déposés, dont 85 étaient à réaliser.

Le congrès international « NIKAN » sur les applications territoriales du développement durable tenu à Jonquière en 1997 :

En 1996, la RLDD et le Conseil des Montagnais du Lac Saint-Jean unissaient leurs efforts pour réaliser un évènement d'envergure internationale à Jonquière, « *Le congrès NIKAN sur les applications territoriales du développement durable, héritages et enjeux pour demain* ». Ce congrès a permis de réunir des conférenciers de notoriété et les acteurs du développement durable. Nikan signifie « aller de l'avant » dans plusieurs langues autochtones du Québec. Près de 550 participants venant de 42 pays ont assisté à cette rencontre. Ce congrès aura permis de reconnaître le rôle déterminant que jouent les peuples autochtones dans la définition et l'application des principes du développement durable ainsi que la nécessité de créer un partenariat entre tous les peuples pour assurer le bien-être des générations présentes et futures et la préservation de l'environnement.

Pour assurer une continuité de cet évènement, la région a ensuite envoyé une délégation à Toulouse en 1998 afin de faire la promotion du développement durable auprès des hôtes du second congrès.

Élaboration de la stratégie de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador en 1997 :

En modifiant la *Loi sur le vérificateur général*, le gouvernement du Canada a soumis chacun de ses ministères à l'obligation légale d'élaborer une stratégie de développement durable avant le 31 décembre 1997. C'est ainsi qu'à la fin de l'année 1996, le ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada (MAINC) a enclenché un processus de consultation national sur le développement durable auprès des Premières Nations et des Inuits du Canada. Dans le cas de la région de Québec, l'Assemblée des Premières Nations du Québec et du

Labrador (APNQL) a décidé, lors d'une réunion tenue les 16 et 17 janvier 1997, de s'approprier le processus de la *Stratégie de développement durable du MAINC* pour définir sa propre stratégie de développement durable. Cette volonté a été confirmée par son autorité politique, l'Assemblée des Chefs, dans sa résolution du 20 février 1997, considérant que les concepts et les fondements du développement durable sont largement inspirés des modes de vie des Autochtones. Les représentants de la communauté de Mashteuaisth ont eu à coordonner la réalisation de la stratégie.

Création de l'institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador en 2000 :

Au début des années 2000, le Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean délègue deux professionnels de la communauté pour siéger au sein du comité de création de l'institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador. Ces représentants ont participé à l'élaboration de la mission et des objectifs de cette organisation qui supporte encore aujourd'hui les représentants politiques ou les communautés qui le souhaitent par rapport à la stratégie développée.

1.7.3 Application des principes de développement durable au projet de la Onzième Chute

Tous ces évènements rapportés précédemment ont permis à plusieurs acteurs réunis au sein de la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean de cheminer par rapport au concept de développement durable au cours des 20 dernières années. Pour s'assurer du respect de l'engagement de la Société par rapport au développement durable, les membres constituants ont donné des orientations claires à leurs dirigeants ainsi qu'aux professionnels qui auraient à les accompagner. Ainsi, la Société souhaite s'assurer que tous les intervenants impliqués dans le développement des projets puissent mettre en application des actions qui visent à améliorer les performances de la Société en matière d'environnement, d'équité sociale et d'efficience économique.

Le présent document identifie, dans la mesure du possible, les liens entre les 16 principes de développement durable édictés par la loi et les différents aspects du projet présentés par la Société. Afin de s'assurer de leur intégration au cœur du projet, les principaux enjeux environnementaux identifiés ci-dessous ont été revus et analysés dans une perspective de développement durable :

- la réduction des risques d'embâcles sur la rivière et d'inondations en amont du site de la Onzième Chute ;
- la protection de la faune aquatique de la rivière ;
- la préservation du paysage, notamment de l'aspect visuel de la Onzième Chute;
- le maintien et le développement des activités récréotouristiques;
- le soutien du développement économique local et la maximisation des retombées pour la communauté.

La Société entend donc réaliser le projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute en respect des principes de développement durable. D'ailleurs, avec l'expérience d'un premier projet, soit celui de Val-Jalbert, présenté à la population et aux audiences publiques du BAPE, la Société est confiante de pouvoir améliorer sa performance en matière de développement durable. L'annexe A fournit plus de précisions quant aux 16 principes de développement durable en lien avec le projet de la Onzième Chute.

2 Description du projet

Ce chapitre décrit le projet d'aménagement hydroélectrique au site de la Onzième Chute de la rivière Mistassini. 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 échéancier de réalisation des travaux et une estimation des coûts du projet complètent ce chapitre.

2.1 Situation du projet

Le projet est localisé dans les municipalités de Notre-Dame-de-Lorette et de Girardville au Lac-Saint-Jean, soit dans la MRC de Maria-Chapdelaine (carte 1). La zone des travaux, selon la variante retenue, englobe une partie des lots 19 à 24 du rang V au cadastre de la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette (canton Beaudet), de même que du lot 23 du rang IV au cadastre de la municipalité de Girardville (canton Beaudet). Les coordonnées géographiques au centre du site d'aménagement projeté sont les suivantes :

72° 29' 11" de longitude ouest et 49° 01' 04" de latitude nord

L'aménagement hydroélectrique proposé est au fil de l'eau et consiste à exploiter la force hydraulique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini.

L'emplacement retenu pour la mise en place des ouvrages est caractérisé par la présence d'îles et de rapides. Le bras Ouest de la rivière est rectiligne et étroit; son lit est composé de roc et le débit est contrôlé par un rétrécissement localisé à mi-longueur du bras Ouest. Le bras Est de la rivière, plus large, contourne l'île la plus grande et se termine sur une chute d'eau de l'ordre de 10 m de hauteur venant rejoindre le bras Ouest. La rivière suit ensuite son cours en formant des rapides sur une distance d'environ 200 m en aval de la Onzième Chute.

Les terrains privés où seront implantés les routes accès et les ouvrages hydroélectriques ont fait l'objet d'ententes en vue d'une acquisition par la Société. Ces acquisitions seront finalisées avec chacun des propriétaires concernés avant le début des travaux de construction. Les îles situées au centre de la rivière, dans le secteur de la Onzième Chute, appartiennent au gouvernement du Québec et font partie des terres publiques intramunicipales gérées par la MRC de Maria-Chapdelaine.

Aux fins de la présente étude d'impact, la rivière Mistassini a été subdivisée en trois tronçons qui se définissent comme suit :

- bief amont : secteur situé en amont du canal d'amenée et des ouvrages d'évacuation;
- bief intermédiaire : secteur correspondant au tronçon court-circuité compris entre l'entrée du canal d'amenée et la sortie du canal de fuite de la centrale;
- bief aval : secteur de la rivière situé en aval du canal de fuite de la future centrale.

2.2 Variantes étudiées et processus de sélection

Dans le but d'optimiser le potentiel hydroélectrique du site tout en respectant les préoccupations du milieu, différentes variantes d'aménagement ont été analysées. Ces variantes prennent en compte le type d'ouvrages considérés, l'emplacement de la centrale et des ouvrages connexes (implantation en rive gauche ou droite de la rivière) et le niveau d'exploitation du bief amont. Les variantes étudiées et le processus de sélection de la variante optimale sont décrits dans les sections suivantes.

2.2.1 Implantation des ouvrages en rive gauche ou droite

Une description de chaque variante est présentée ci-dessous et illustrée à l'annexe B. La variante 1 prévoit l'implantation des ouvrages d'amenée d'eau dans le prolongement du bras Est avec la centrale implantée en rive gauche (Notre-Dame-de-Lorette), tandis que la variante 2 propose l'implantation des ouvrages d'amenée d'eau parallèlement au bras Ouest avec la centrale aménagée en rive droite (Girardville).

Pour les deux variantes étudiées initialement, le niveau normal d'exploitation du bief amont était maintenu à l'élévation de 177,5 m. Le niveau d'eau au point de restitution à la fin des rapides est estimé à l'élévation de 160,0 m. Le site offre ainsi une chute brute d'environ 17,5 m de hauteur. Les ouvrages d'évacuation sont similaires pour les deux variantes et considèrent une capacité d'évacuation correspondant à la crue 1 : 1 000 ans.

Dans le texte qui suit, l'attention est concentrée sur les aspects susceptibles de s'avérer discriminants entre les deux variantes.

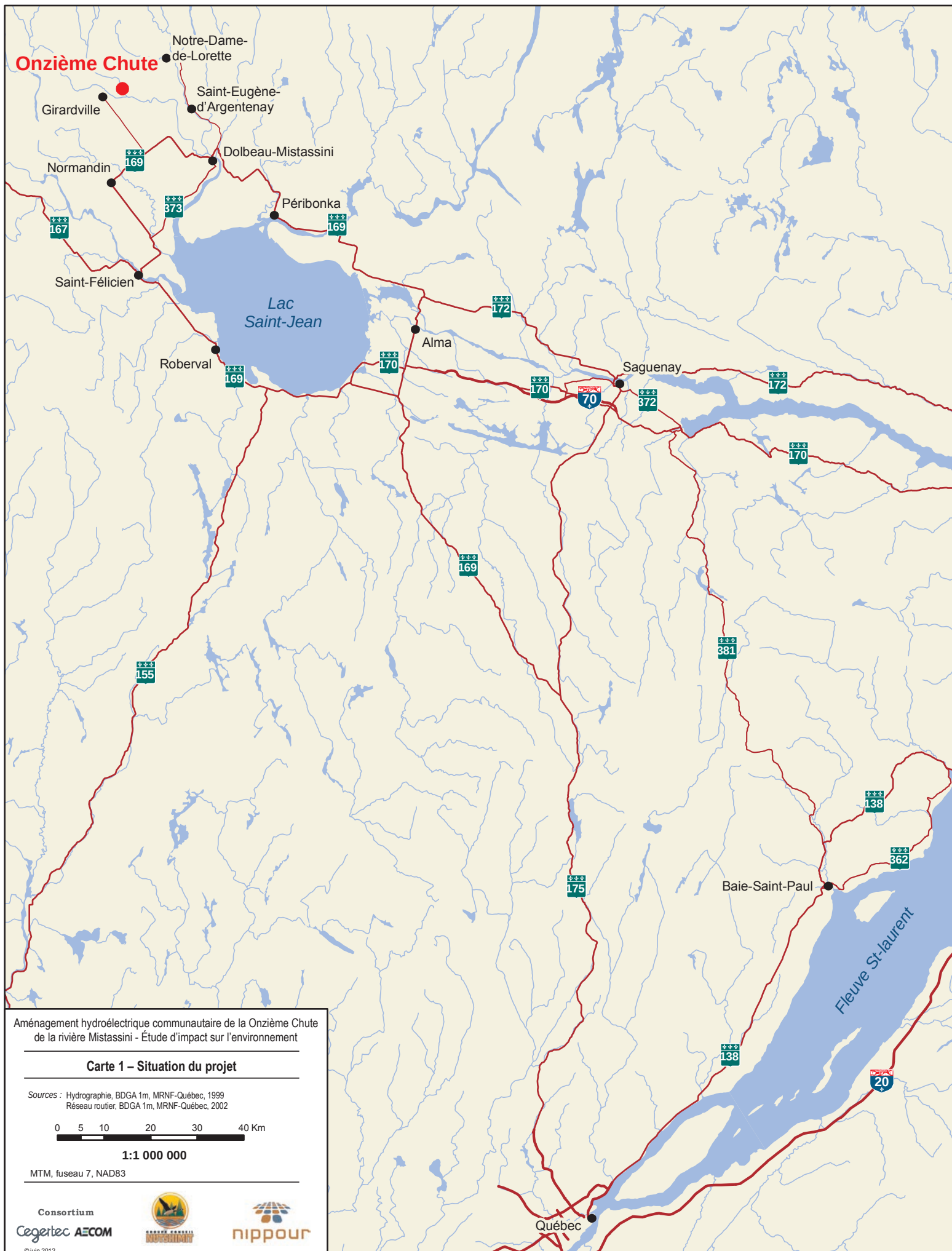
2.2.1.1 Variante 1 - Centrale en rive gauche

La variante 1 comprend des seuils déversoirs de contrôle dans le secteur de l'île la plus grande, un canal d'amenée en rive gauche captant l'eau provenant du bras Est de la rivière, un ouvrage de fermeture permettant d'isoler le canal, une prise d'eau accolée à la centrale, la centrale elle-même qui comprend deux groupes turbines-alternateurs à axe vertical de type Kaplan et un canal de fuite.

Les différentes composantes de la variante 1 sont décrites plus en détail ci-après et illustrées à l'annexe B.

- Seuils déversoirs et évacuateurs de crues

Deux seuils déversoirs en béton de masse et un évacuateur de crues seront construits légèrement en amont de la Onzième Chute. Le bras Est comprendra deux seuils, soit un seuil principal de 60 m de longueur équipé d'une vanne de crête rétractable de 2,5 m de hauteur en deux sections et un seuil secondaire à crête fixe de 15 m de longueur. Le seuil secondaire sera localisé sur l'île la plus grande. Le bras Ouest de la rivière sera fermé par un évacuateur vanné comportant quatre passes de 5 m de longueur, dont le seuil plat est situé à l'élévation 174,0 m, muni de vannes de 4 m de hauteur. Le tablier de cet évacuateur comportera un pont permettant l'accès à l'île.



Les trois seuils créeront un faible rehaussement du niveau d'eau en amont lors des étiages et permettront de maintenir le niveau normal d'opération du bief amont à l'élévation de 177,5 m. Il est à noter que les vannes permettront le passage des crues sans créer de rehaussement en amont par rapport aux conditions naturelles.

Des excavations sur les rives sont prévues pour augmenter la capacité des contrôles hydrauliques situés en aval des évacuateurs et pour éviter la formation de glace directement à l'aval des vannes.

- Ouvrages d'amenée d'eau

Les ouvrages d'amenée d'eau seront constitués par un canal ouvert localisé en rive gauche de la rivière suivant un axe où le profil du terrain naturel permet de contenir les hautes eaux. Le canal possédera une longueur de 483 m et se terminera contre la prise d'eau. La section du canal variera d'une largeur de 25 m à la jonction avec la rivière jusqu'à 20 m au niveau de la prise d'eau et a été conçue de façon à réduire la vitesse de l'eau à 0,7 m/sec au maximum pour favoriser la formation du couvert de glace. La profondeur quant à elle passera de 5 m en amont à 10 m au niveau de la prise d'eau. L'entrée du canal d'amenée d'eau sera munie d'une structure à poutrelles permettant l'assèchement du canal pour les travaux d'entretien.

- Prise d'eau

La prise d'eau sera localisée à l'extrémité aval du canal d'amenée d'eau et accolée à la centrale. Construite en béton armé, la prise d'eau comprendra deux passages hydrauliques, chacun alimentant un des deux groupes turbines-alternateurs. La prise d'eau sera également munie d'une grille à débris, de guides pour poutrelles et d'une vanne de garde de type « wagon » permettant la coupure du débit en cas d'urgence.

- Centrale

Le bâtiment de la centrale sera excavé dans le roc; sa partie inférieure sera construite en béton armé et complétée par une structure d'acier pour la partie supérieure. Le bâtiment comprendra deux groupes turbines-alternateurs, l'appareillage électrique incluant les armoires de puissance de 13,8 kV, les transformateurs auxiliaires et les services auxiliaires de la centrale. Les armoires de protection et de contrôle seront localisées dans la salle de contrôle. Le bâtiment mesurera environ 20 m de largeur sur 30 m de longueur et 12 m de hauteur. La centrale abritera deux turbines de type Kaplan à axe vertical, accouplées directement à des alternateurs synchrones, le tout monté sur les fondations de la centrale.

- Canal de fuite

Le canal de fuite, d'une longueur d'environ 225 m et d'une largeur de 20 m, sera excavé dans le roc sur presque toute sa longueur et permettra de restituer le débit turbiné dans un élargissement naturel de la rivière situé en aval des rapides.

- Accès au site

Le site est accessible des côtés Est et Ouest de la rivière via des chemins existants qui traversent les bleuetières du secteur. La construction des accès permanents au site du projet nécessitera toutefois certains réaménagements des chemins existants afin de

répondre aux besoins, d'assurer un accès à longueur d'année et le passage des fardiers, tels que requis pour la construction et l'opération d'un aménagement hydroélectrique. L'aménagement d'un pont est prévu à l'amont de la plus grande île.

- Groupes turbines-alternateurs

En fonction de la chute d'eau disponible, du débit d'équipement et de la variation du débit de la rivière au cours de l'année, deux groupes turbines-alternateurs de type Kaplan en acier inoxydable et à double régulation seront installés pour un débit de conception de 67,5 m³/sec chacun, avec une chute d'eau brute de 17,5 m. La puissance installée de la variante 1 sera d'environ 18,8 MW. Une unité de pompe hydraulique à haute pression sera installée pour chacun des groupes turbines-alternateurs et permettra leur autonomie et leur fiabilité. L'opération de l'unité sera automatique, mais elle pourra aussi se faire de façon manuelle. Les niveaux et les pressions d'huile seront suivis en continu par des capteurs reliés au système de contrôle. Tous les éléments essentiels de surveillance seront prévus pour les arrêts d'urgence et/ou le démarrage des groupes turbines-alternateurs.

Un palier de butée et deux paliers-guides sont prévus pour chacun des groupes turbines-alternateurs. Ils seront lubrifiés à l'huile et conçus pour supporter un emballement de 200 % de la vitesse nominale de la turbine pendant un minimum de 60 minutes. Les paliers seront munis de détecteurs de température (RTD) d'une résistance de 100 ohms et raccordés au système de contrôle pour une protection adéquate. La turbine sera accouplée directement à l'alternateur synchrone de 13,8 kV.

2.2.1.2 Variante 2 - Centrale en rive droite

La variante 2 comprend les mêmes ouvrages civils que ceux décrits précédemment pour la variante 1. Toutefois, les ouvrages d'amenée d'eau, la centrale et les équipements associés sont localisés en rive droite (du côté Ouest) de la rivière, soit dans la municipalité de Girardville au lieu de Notre-Dame-de-Lorette comme pour la variante 1. Comme la topographie du côté Ouest de la rivière n'est pas favorable à la construction d'ouvrages d'amenée en canal ouvert, un tunnel suivi de conduites forcées sont requis pour la variante 2.

Les ouvrages et composantes qui diffèrent de la variante 1 sont décrits ci-après et illustrés à l'annexe B.

- Ouvrages d'amenée et prise d'eau

Un canal d'amenée est excavé sur une longueur de 97 m jusqu'à la prise d'eau de la galerie d'amenée (tunnel) d'environ 150 m de longueur, suivi par deux conduites forcées d'environ 231 m de longueur chacune. La prise d'eau est localisée en aval du canal d'amenée près du seuil fermant le bras Ouest de la rivière et donne directement sur la galerie d'amenée. La prise d'eau comprend un seul passage hydraulique muni d'une grille à débris et d'une vanne batardeau. À la sortie du tunnel sera aménagée une bifurcation pour chaque conduite forcée. Des vannes seront installées sur chacune des conduites forcées dans la centrale pour permettre de couper le débit en cas d'urgence et d'isoler les groupes turbines-alternateurs pour les travaux d'entretien. Une cheminée d'équilibre est requise pour assurer la stabilité des groupes.

L'évacuateur de crue a été déplacé de ± 150 m vers l'aval pour l'implantation du canal d'amenée afin de minimiser la longueur de la galerie d'amenée.

2.2.1.3 Comparaison des variantes 1 et 2

- Production énergétique

À ce stade des études, la production énergétique des variantes a été comparée à partir des données et des hypothèses suivantes :

- débits journaliers de la station hydrométrique n° 062102⁶ (1963 à 2009) transférés au site de la Onzième Chute par l'application d'un coefficient de transfert de 0,635;
- débit réservé selon l'hypothèse présentée dans l'avis de projet (3,2 m³/s en tout temps, augmenté à 12,8 m³/s entre le 1^{er} juillet et le 30 septembre);
- courbe de tarage aval préliminaire;
- courbe de tarage amont (selon la capacité d'évacuation des ouvrages);
- 4 % d'arrêts de production pour entretien, maintenance et imprévus;
- les pertes de charge ont été évaluées à 7 % (1,3 m) de la chute brute pour la variante 1 et à 14 % (2,6 m) pour la variante 2 compte tenu des ouvrages d'adduction plus longs (tunnel et conduites);
- courbes de rendement turbine-alternateur en fonction d'informations reçues des fabricants pour deux groupes Kaplan (Saxo).

Le tableau 2-1 présente la comparaison de la production énergétique des deux variantes d'aménagement.

En considérant le niveau normal d'exploitation (NNE) de 177,5 m, la variante 1 permet l'aménagement d'une puissance installée de 18,8 MW pour un débit d'équipement de 135 m³/s, tandis que la puissance installée pour le même débit serait de 17,4 MW avec la variante 2. L'écart entre les deux variantes est principalement attribuable à l'aménagement d'une galerie d'amenée (tunnel) et de conduites forcées dans le cas de la variante 2 qui augmentent les pertes de charge en comparaison de la variante 1. Cet écart résulte en une production énergétique inférieure moyenne de 6 972 MWh/an pour la variante 2, impliquant une réduction des revenus de 530 000 \$/an.

- Coût des variantes

Une analyse comparative du coût des variantes a été réalisée (tableau 2-2). Cette comparaison a été basée sur des quantités et des prix unitaires uniquement pour les aspects permettant de discriminer les deux variantes. L'envergure globale du projet a été évaluée sommairement par comparaison à des projets similaires.

⁶ Station hydrométrique opérée par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). Cette station est située sur la rivière Mistassini à 3,4 km en amont de la confluence de la rivière Mistassibi.

Tableau 2-1 : Comparaison de la production énergétique (MWh) des variantes d'aménagement de la centrale de la Onzième Chute en rive gauche (variante 1) et en rive droite (variante 2)

Mois	Variante 1 - Puissance installée 18,8 MW				Variante 2 - Puissance installée 17,4 MW		
	Énergie (MWh)		Puissance (MW)		Énergie (MWh)		Puissance (MW)
	Brute	Nette	Moyenne		Brute	Nette	Moyenne
Janvier	4 601	4 417	5.94		4 258	4 088	5,49
Février	2 779	2 667	3.97		2 574	2 471	3,68
Mars	2 042	1 960	2.63		1 894	1 818	2,44
Avril	5 089	4 885	6.79		4 730	4 541	6,31
Mai	10 401	9 985	13.42		10 010	9 610	12,92
Juin	10 616	10 191	14.15		11 312	10 859	15,08
Juillet	10 435	10 017	13.46		10 193	9 785	13,15
Août	9 640	9 254	12.44		8 555	8 213	11,04
Septembre	9 055	8 693	12.07		8 014	7 693	10,68
Octobre	11 133	10 688	14.37		10 156	9 750	13,10
Novembre	11 056	10 614	14.74		10 225	9 816	13,63
Décembre	7 889	7 574	10.18		7 297	7 006	9,42
Production brute	96 480				89 218		
Pertes de production (4 %)	3 859				3 569		
Production nette	92 621				85 649		
Revenus (75 \$/MWh)	6,95 M\$/an				6,42 M\$/an		

Tableau 2-2 : Comparaison du coût des variantes 1 et 2

	Variante 1	Variante 2
Accès	(similaire pour les 2)	
Barrages et évacuateurs	(similaire pour les 2)	
Canal d'amenée (incluant l'ouvrage de fermeture à l'amont)	5 M\$	0,5 M\$
Ouvrages d'adduction (tunnel et conduites forcées)	-	15 M\$
Prise d'eau	(similaire pour les 2)	
Centrale et équipements	(similaire pour les 2)	
Canal de fuite	(similaire pour les 2)	
Lignes de transport	(similaire pour les 2)	

La principale différence entre les deux variantes se situe dans les ouvrages d'amenée, soit :

- un long canal d'amenée comportant un ouvrage de fermeture à son extrémité amont pour la variante 1;
- un court canal d'amenée, une galerie d'amenée, une chambre d'équilibre et deux conduites forcées pour la variante 2.

Il ressort de la comparaison du coût des ouvrages d'amenée des deux variantes que la variante 2 a un coût de l'ordre de 20 % supérieur à celui de la variante 1.

Les autres ouvrages de l'aménagement, principalement la centrale, l'évacuateur de crue et les seuils, étant similaires pour les deux variantes, ceux-ci n'ont pas été pris en compte dans l'estimation pour le choix de la variante optimale.

2.2.1.4 Choix de la variante

Les variantes d'aménagement envisagées à l'étape de l'avis de projet ont été revues et ajustées en fonction des données recueillies depuis. Il en ressort que le niveau d'eau aval mesuré est 1 mètre plus bas que celui envisagé lors de l'avis de projet, ce qui augmente la chute brute disponible.

La variante 1 s'avère nettement plus avantageuse que la variante 2 pour les raisons suivantes :

- la construction de la galerie d'amenée de la variante 2 présente des risques compte tenu du faible couvert rocheux;
- le long système d'adduction en charge dans le cas de la variante 2 nécessite une cheminée d'équilibre;
- la variante 2 présente un coût supérieur de 20 % combiné à des revenus plus faibles de 7,5 % par rapport à la variante 1.

La variante 1 est aussi plus facile à aménager dans le respect des limites de propriété. L'ingénierie a donc été poursuivie sur la base de la variante 1.

2.2.2 Niveau d'exploitation du bief amont

Une fois arrêté le choix de la variante 1, plusieurs scénarios ont également été analysés en regard du niveau normal d'exploitation (NNE) qui sera maintenu dans le bief amont de la Onzième Chute durant la phase d'exploitation du projet.

En première analyse, il avait été envisagé d'adopter comme niveau normal d'exploitation le niveau atteint par la crue 1 : 2 ans en conditions naturelles. Ce niveau a été estimé à 178,5 m tout juste en amont de la chute et à environ 179,0 m en amont des deux bras de la rivière.

Par la suite, des analyses ont été faites afin de valider l'impact du rehaussement du niveau d'eau sur la frayère potentielle à doré identifiée lors des travaux d'inventaire dans le bief amont et située aux environs du km 6,5. La période cible d'utilisation d'une telle frayère se situe dans la deuxième moitié du mois de mai. Le débit moyen de la période allant du 15 mai au 1^{er} juin est retenu afin de comparer les conditions naturelles aux conditions futures. Ce débit est établi à 356 m³/s à partir des courbes de débits classés, débit pour lequel le niveau d'eau correspond à 178,25 m dans le secteur de la frayère en conditions naturelles. Le respect des conditions hydrauliques sur la frayère pour le débit mentionné conduit nécessairement à maintenir un niveau d'exploitation inférieur à 178,0 m au droit des ouvrages. Pour un niveau d'exploitation de 178,0 m, on estime que le rehaussement du niveau d'eau sur la frayère lors de la période de reproduction du doré serait d'environ 30 cm, alors qu'il serait d'environ 15 cm pour un niveau d'exploitation de 177,5 m. Il a donc été convenu de poursuivre l'analyse avec un niveau d'exploitation de 177,5 m ou moins afin de ne pas engendrer d'impact sur la frayère à doré identifiée dans le bief amont.

Une étude de sensibilité a par la suite été réalisée afin de comparer trois niveaux d'exploitation (175,5 m, 176,5 m et 177,5 m). Les figures 2-1, 2-2 et 2-3 aux pages suivantes présentent les profils longitudinaux pour les trois scénarios. Dans chacun des cas, le trait plein illustre les conditions naturelles, le trait pointillé illustre les conditions futures avec seuil gonflé, et la ligne d'axe illustre les conditions futures avec un seuil dégonflé. Seul le bras Est est représenté sur ces profils. Certains repères ont été ajoutés sur les profils.

Pour tous les aménagements considérés, les niveaux d'eau atteints en période de forte crue sont inférieurs à ceux observés en conditions naturelles. Cet objectif est rencontré à l'aide d'excavation dans les deux bras de rivière (Est et Ouest) et du dimensionnement d'ouvrages d'évacuation⁷ offrant un passage plus important que les deux chenaux en conditions naturelles. Pour tous les scénarios et en considérant les ouvrages vannés ouverts, le niveau de la crue 1 : 2 ans serait abaissé d'environ 0,5 m dans le bras Est en conditions futures.

⁷ Évacuateur du bras Ouest et seuil déversant du bras Est.

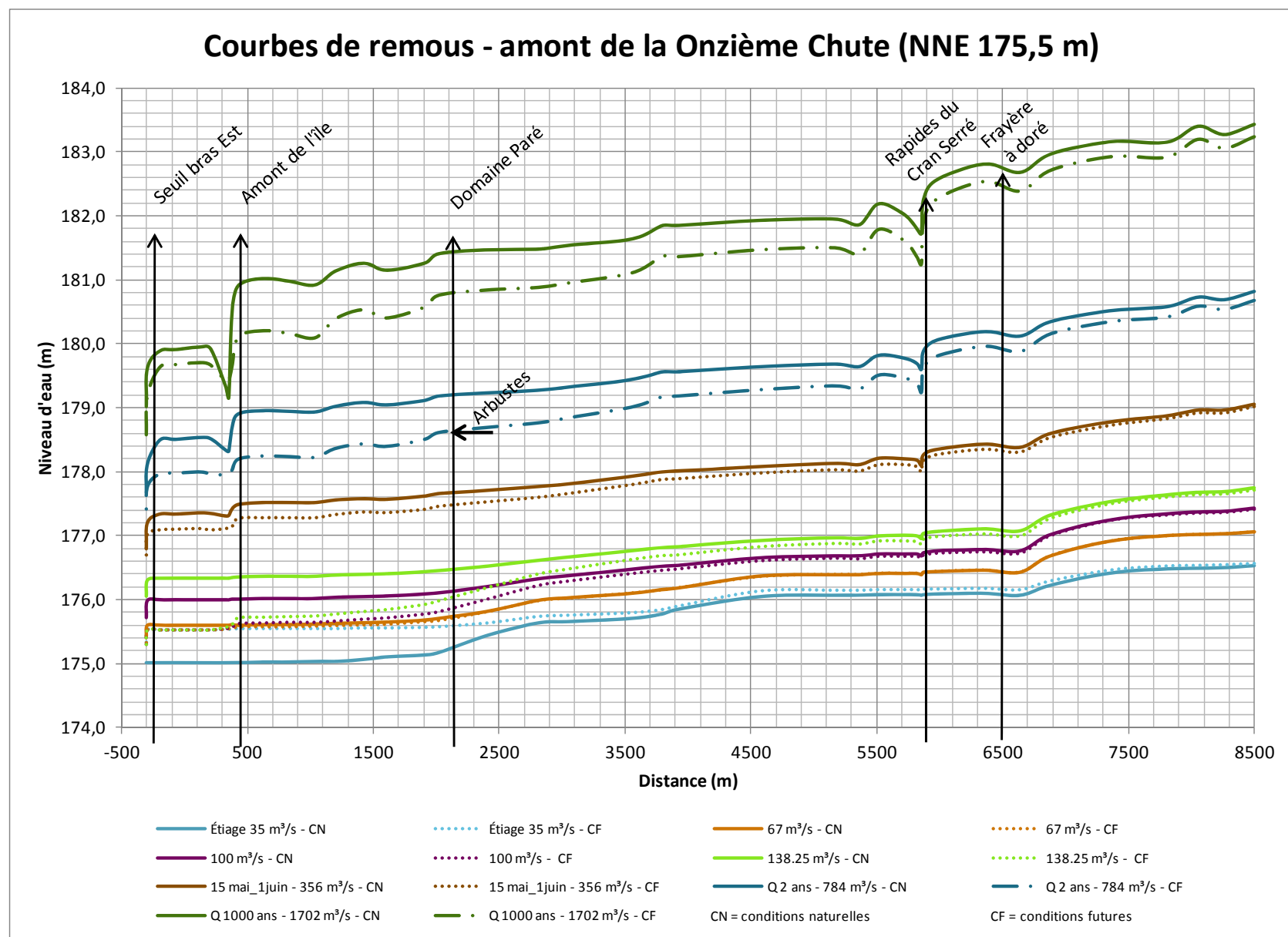


Figure 2-1 : Courbes de remous – amont de la Onzième Chute (NNE 175,5 m)

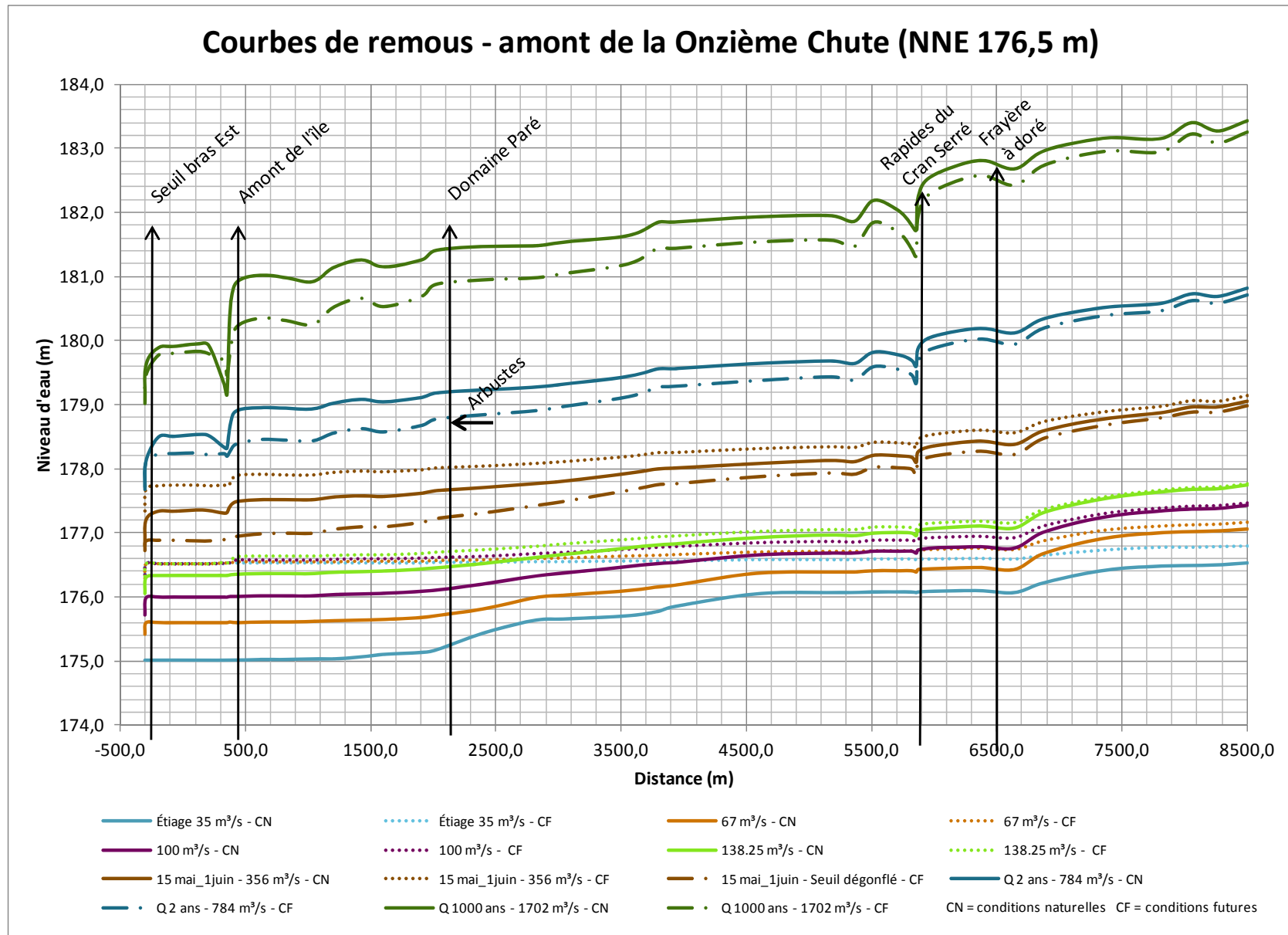


Figure 2-2 : Courbes de remous – amont de la Onzième Chute (NNE 176,5 m)

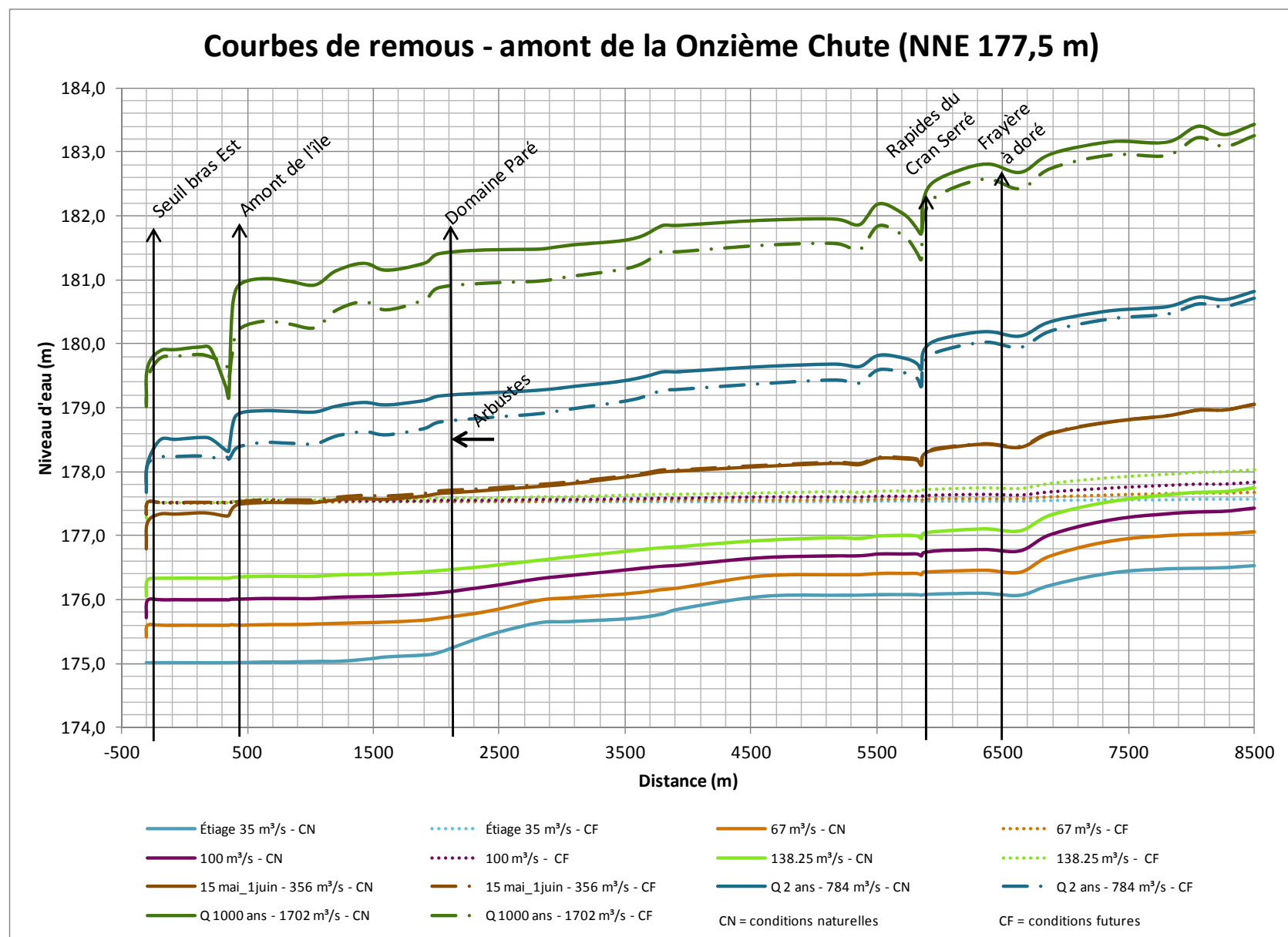


Figure 2-3 : Courbes de remous – amont de la Onzième Chute (NNE 177,5 m)

Tous les scénarios envisagés permettent de conserver les conditions naturelles au site de la frayère à doré dans le bief amont, au débit moyen observé pendant la période de fraie (15 mai au 1^{er} juin : 356 m³/s).

2.2.2.1 Comparaison des trois scénarios envisagés pour le niveau normal d'exploitation (NNE) : 175,5 m – 176,5 m – 177,5 m

Le tableau 2-3 présente une comparaison des caractéristiques techniques et de la production énergétique pour les trois scénarios de NNE analysés.

Tableau 2-3 : Comparaison des caractéristiques techniques et de la production énergétique pour les trois scénarios de niveau d'exploitation analysés (175,5 m – 176,5 m – 177,5 m)

	Niveau normal d'exploitation du bief amont		
	175,5 m	176,5 m	177,5 m
Volume excavation bras Est	3 300 MT - 7 600 ROC	1 200 MT - 4 800 ROC	1 200 MT - 4 800 ROC
Volume excavation canal d'aménée	160 000 MT - 27 000 ROC	154 000 MT - 18 000 ROC	152 000 MT - 12 000 ROC
Béton évacuateur bras Ouest (incluant culée), m ³	1450	1600	1850
Béton seuil déversant bras Est (incluant culée), m ³	120	225	975
Béton du seuil entre l'île, m ³	N/A	N/A	60
Vanne gonflable et bâtiment de contrôle bras Est	Non	Non	Oui (2 vannes de 2 m x 30 m)
Vanne gonflable et bâtiment de contrôle bras Ouest	Oui (1 vanne de 1,5 m x 35 m)	Oui (1 vanne de 2,5 m x 35 m)	Oui (1 vanne de 3,5 m x 35 m)
Puissance installée	17,0 MW	17,7 MW	18,8 MW
Productible annuel	84,56 GWh	88,07 GWh	93,16 GWh

- Scénario NNE 175,5 m

Ce scénario nécessite environ 5 000 m³ d'excavation en rivière de plus que les deux autres cas pour permettre l'alimentation adéquate de la prise d'eau et favoriser la formation d'un couvert de glace en condition hivernale.

Il entraîne un abaissement des niveaux d'eau d'environ 0,5 m sur une distance d'environ 2 km en amont de la Onzième Chute pour des débits inférieurs au débit module (130 m³/s). Cet abaissement ne favorise pas l'évacuation et le passage des glaces dans le bras Est et résulte aussi en la réduction de la superficie mouillée en été dans le bief amont de la rivière.

- Scénario NNE 176,5 m

Le scénario avec NNE à 176,5 m limite les excavations en rivière par rapport à celles à 175,5 m, mais requiert les mêmes qu'à 177,5 m puisqu'elles visent à augmenter la capacité d'évacuation en crues, tandis que la variante à 175,5 m nécessitait des excavations pour les conditions normales d'exploitation.

L'adoption de ce NNE permet de maintenir des conditions équivalentes à celle du débit module dans le secteur de chalets situé à 2 km en amont de la chute (Domaine Paré). Le banc de sable naturel situé dans ce secteur et utilisé comme plage⁸ entre les élévations 175,9 m et 176,4 m serait cependant noyé.

L'adoption de ce NNE permet d'éviter la construction d'un ouvrage de fermeture entre la culée gauche du seuil du bras Est et le canal d'amenée qui se produit pour la variante à 177,5 m.

À des débits inférieurs au débit module, les niveaux d'eau après aménagement seraient rehaussés par rapport aux conditions naturelles, ce qui facilite le passage des glaces et la navigation lors d'étiage sévère, en particulier dans le secteur des rapides du Cran serré (km 5,9).

Aux conditions NNE de 176,5 m, l'influence sur les niveaux d'eau est de l'ordre de + 0,1 m à une distance de 4 500 m en amont de la Onzième Chute par rapport aux conditions naturelles (au débit module).

- Scénario NNE 177,5 m

L'adoption d'un NNE de 177,5 m nécessite d'assurer une fermeture étanche entre le déversoir du bras Est et la fermeture en rive droite du canal d'amenée par l'ajout d'un barrage. Un ouvrage en béton est aussi requis pour fermer le bras secondaire au centre de l'île, ce qui n'est pas requis pour le scénario avec un NNE à 176,5 m.

Avec le NNE de 177,5, l'influence sur les niveaux d'eau est de l'ordre de + 0,3 m à une distance de 8,5 km en amont de la Onzième Chute par rapport aux conditions naturelles (au débit module).

Le tableau 2-4 présente l'analyse comparative des trois scénarios de NNE. Sur la base des différents paramètres considérés, le scénario à 176,5 m apparaît le plus favorable sur les plans technique et environnemental.

⁸ Afin d'alléger le texte, le banc de sable utilisé comme plage et situé à 2 km en amont de la Onzième chute est dénommé « plage du Domaine Paré » dans le reste du texte.

Tableau 2-4 : Analyse comparative des trois scénarios de niveau normal d'exploitation *

Paramètres considérés	Niveau normal d'exploitation (NNE)		
	175,5 m	176,5 m	177,5 m
Superficies à excaver dans les bras Est et Ouest	5 000 m ³ de plus à excaver	Comparable à 177,5 m	Comparable à 176,5 m
Ouvrages à construire	Comparable à 176,5 m	Comparable à 175,5 m	2 ouvrages de fermetures additionnels à prévoir
Maintien des niveaux d'eau naturels dans le bief amont	Exondation dans les 3 premiers kilomètres (environ 0,5 m au débit module)	Léger rehaussement du niveau dans les 3 premiers kilomètres (environ 0,2 m au débit module)	Rehaussement du niveau observable au-delà de 8 km au débit module (> 1 m dans les 3 premiers km)
Évacuation et passage des glaces dans le bras Est	Moins favorable	Favorable	Favorable
Conditions de navigation au niveau des rapides du Cran serré (km 5,9)	Aucun changement	Navigation facilitée en conditions d'étiage (rehaussement de 0,3 m à 67 m ³ /s)	Navigation nettement facilitée en conditions d'étiage (rehaussement > 1 m à 67 m ³ /s)
Exondation du banc de sable utilisé comme plage dans le secteur du Domaine Paré (km 2,0) en été	Oui (plage exondée)	Non (plage ennoyée)	Non (plage ennoyée)

Note : Une trame de couleur jaune indique quels scénarios de NNE sont jugés les plus favorables.

2.2.2.2 Choix du niveau normal d'exploitation (NNE)

Le niveau normal d'exploitation à 176,5 m a été jugé préférable sur les plans technique et environnemental puisqu'il permet d'atténuer certains impacts négatifs qui sont prévus avec les deux autres variantes. Cependant, la variante 176,5 m entraîne un ennoisement de la plage dans le secteur du km 2,0 (Domaine Paré) en conditions de débits d'étiage. L'utilisation de cette plage a été identifiée comme un enjeu environnemental du projet par les villégiateurs fréquentant ce secteur. Afin d'atténuer cet impact, le promoteur prévoit appliquer un abaissement du NNE de 176,5 m à 176,0 m durant le jour (entre 7 h et 19 h) entre le 15 juin et le 15 septembre, lorsque le débit en rivière sera inférieur au débit d'équipement (135 m³/s), afin de maintenir des conditions de niveaux permettant d'exonder la plage située à 2 km en amont de la chute. En dehors de cette période estivale, le NNE sera maintenu à 176,5 m et l'endroit sera noyé.

Le tableau 2-5 démontre que l'accès à la plage située dans ce secteur, entre les cotes d'élévation 175,9 m et 176,4 m, sera préservé avec un NNE de 176,0 m pour des conditions de débits d'étiage (ex. : 67 m³/s). Au débit d'équipement (135 m³/s), la plage sera encore

partiellement exondée avec un NNE de 176,0 m, alors qu'elle est majoritairement noyée à ce débit en conditions naturelles. La gestion proposée des niveaux d'eau (abaissement du NNE à 176,0 m durant le jour) permettra donc de maintenir l'accessibilité à la plage en période estivale. Au-delà du débit d'équipement ($> 135 \text{ m}^3/\text{s}$), le NNE sera maintenu à 176,5 m et la plage sera noyée tout comme en conditions naturelles.

Tableau 2-5 : Niveaux d'eau au km 2,0 du bief amont en conditions naturelles en comparaison des niveaux anticipés avec un NNE de 176,0 m et 176,5 m

Débit m^3/s	Niveaux d'eau à 2 km en amont de la chute		
	NNE 176,0	NNE 176,5	Conditions naturelles
35	176,05	176,5	175,1
67	176,1	176,6	175,7
135	176,3	176,7	176,4

Note : Une trame de couleur grise dans ce tableau indique qu'une partie ou la totalité de la plage sera exondée. Les cotes d'élévation de la plage se situent entre 175,9 et 176,4 m.

2.3 Variante retenue

L'annexe C présente les différents plans des ouvrages pour la variante retenue.

2.3.1 Critères de conception

2.3.1.1 Loi sur la sécurité des barrages

« Le niveau des conséquences d'une rupture du barrage est déterminé selon les caractéristiques du territoire qui serait affecté par la rupture, localisé, sauf exception, en aval du barrage et en considérant, parmi plusieurs scénarios de rupture, celui qui entraîne le niveau de conséquences le plus important. » (article 17 du *Règlement sur la sécurité des barrages*) ».

Dans le cas du projet de la Onzième Chute, le niveau des conséquences initial à considérer dans l'étude est « Moyen » du fait de la présence de moins de 10 résidences permanentes dans le territoire qui serait affecté par la rupture du barrage.

- Détermination de la crue de sécurité et du niveau de conséquences

Pour un niveau de conséquences « Moyen » ou « Important », la crue de sécurité applicable est la crue de période de retour de 1 : 1 000 ans. Les plans et devis définitifs des ouvrages qui seront soumis ultérieurement au Centre d'Expertise Hydrique du Québec (CEHQ) dans le cadre de la demande d'autorisation en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages* prendront en compte cette valeur de crue de conception.

2.3.1.2 Critères hydrauliques

Les critères hydrauliques de conception du projet sont présentés au tableau 2-6. Les ouvrages seront conçus pour résister aux cas de chargements normaux et exceptionnels avec les facteurs de sécurité associés aux règles de l'art de l'industrie.

Tableau 2-6 : Critères hydrauliques de conception du projet

Ouvrages d'évacuation	
Crue de sécurité	1:1000 ans
Débit associé à la crue de sécurité	1 702 m³/s
Bief amont	
Niveau normal d'exploitation	176,5 m
Niveau en crue de sécurité	180,0 m
Centrale	
Débit d'équipement	135 m³/s
Batardeaux	
Crue de conception	1:20 ans
Débit associé à la crue de conception (selon phase des travaux)	
Été-automne (le phasage des travaux exclut la fermeture d'un bras au printemps)	590 m³/s
Revanche minimale	1 m

2.3.2 Attentes du milieu et aspects environnementaux

La conception du projet prend en considération les principales préoccupations et attentes exprimées par les collectivités locales lors du processus d'information et de consultation mené par le promoteur. Cette implication des acteurs locaux dans le projet se poursuivra lors du processus de préconsultation qui se déroulera entre les mois de mai et septembre 2012. Un résumé du travail de communication réalisé par le promoteur jusqu'à maintenant est présenté au chapitre 4 (relations avec le milieu) de la présente étude.

L'ensemble des préoccupations et commentaires émis par les parties prenantes lors des rencontres individuelles avec l'agent de liaison communautaire de la Société, effectuées au cours des années 2010 et 2011, ont été pris en compte de façon systématique lors de la préparation de la présente étude d'impact (voir le tableau 4-2 au chapitre 4).

2.3.3 Seuil déversant et évacuateur

L'aménagement sera exploité au fil de l'eau. Il ne comporte pas de réservoir.

Les ouvrages d'évacuation sont composés d'un seuil déversant en béton à crête fixe localisé dans le bras Est et d'un évacuateur de crues localisé dans le bras Ouest légèrement en amont de la crête de la Onzième Chute.

Le bras Est comprendra un seuil déversant en béton de 45 m de longueur à l'élévation 176,5 m comportant une échancrure de 1 m de largeur à la cote 175,5 m pour assurer l'écoulement du débit réservé. Des poutrelles pourront être insérées afin de permettre l'ajustement du débit réservé à la valeur établie (1 m³/s prévu dans le bras Est).

Le bras Ouest de la rivière sera fermé par un évacuateur comportant une section de 30 m de longueur dont le seuil plat est situé à l'élévation 174,0 m, équipée d'un seuil gonflable de 2,7 m de hauteur. Le niveau de crête à 176,7 m (0,2 m au-dessus du seuil fixe du bras Est) compense pour les pertes de charge de 0,2 m en rivière dans le bras Est au débit d'équipement. Deux vannes régulatrices de 2 m par 2 m dont le seuil est à l'élévation 173,5 m, situées en rive gauche de l'évacuateur, seront utilisées pour permettre le passage du débit réservé qui sera variable selon les saisons dans le bras Ouest. Le tablier de cet évacuateur comportera un pont permettant l'accès à l'île. Le dessus du tablier est prévu à l'élévation 183,1 m et le soffite à l'élévation 181,5 m pour assurer le libre passage des glaces et des crues.

Des excavations sur les rives sont prévues dans les bras Ouest et Est pour augmenter la capacité des contrôles hydrauliques situés à l'amont et à l'aval des évacuateurs et pour éviter la formation de glace directement à l'aval des vannes.

Il est important de noter que la capacité d'évacuation par les ouvrages (bras Est et Ouest) sera supérieure à celle existant dans les conditions naturelles actuelles. Ainsi, les niveaux d'eau seront abaissés dans le bief amont en période de crues.

2.3.4 Les ouvrages d'amenée d'eau

Les ouvrages d'amenée d'eau seront constitués par un canal à surface libre localisé en rive gauche de la rivière suivant un axe où le profil du terrain naturel permet de contenir les hautes eaux. Le canal aura une longueur de 483 m et se terminera contre la prise d'eau. La section du canal variera d'une largeur de 25 m à la jonction avec la rivière jusqu'à 20 m au droit de la prise d'eau et a été conçu pour une vitesse de 0,7 m/s au débit d'équipement afin de favoriser la formation rapide du couvert de glace. Le radier du canal est à l'élévation 171,5 m. Le canal sera confiné du côté gauche par un ouvrage en remblai venant fermer sur le massif de la prise d'eau et assurant la fermeture jusqu'à la cote 181,5 m, soit la crue de conception.

2.3.5 La prise d'eau

La prise d'eau sera localisée à l'extrémité aval du canal d'amenée d'eau et accolée à la centrale. Construite en béton armé, la prise d'eau comprendra deux passages hydrauliques, chacun alimentant un des deux groupes turbines-alternateurs. La prise d'eau sera également munie d'une grille à débris, de guides pour poutrelles et d'une vanne de garde de type « wagon » permettant la coupure du débit en cas d'urgence. Les passages hydrauliques seront conçus afin de limiter la vitesse d'écoulement à l'amont des grilles à 1,5 m/s. L'espacement entre les barreaux des grilles est prévu entre 100 et 150 mm en accord avec les recommandations des turbiniers.

Un barrage en remblai assurera la fermeture en rive gauche de la prise d'eau. Le niveau de crête de cette digue de fermeture se situe à 181,5 m.

2.3.6 La centrale

Le bâtiment de la centrale sera excavé dans le roc; sa partie inférieure sera construite en béton armé et complétée par une structure d'acier pour la partie supérieure. Le bâtiment comprendra deux groupes turbines-alternateurs, l'appareillage électrique incluant les armoires de puissance de 13,8 kV, les transformateurs auxiliaires et les services auxiliaires

de la centrale. Les armoires de protection et de contrôle seront localisées dans la salle de contrôle. Le bâtiment mesurera environ 25 m de largeur sur 26 m de longueur et 15 m de hauteur.

Un pont roulant d'une capacité d'environ 60 tonnes est prévu pour la manutention des équipements (durant la construction) et des alternateurs. Une fois les travaux complétés, la centrale abritera deux turbines de type Kaplan de 3 100 mm de diamètre, accouplées directement à des alternateurs synchrones, le tout monté sur les fondations de la centrale.

L'architecture du bâtiment sera choisie de manière à s'intégrer à l'environnement qui l'entoure. La centrale sera en béton jusqu'à l'élévation 175 m, pour se prolonger par une structure d'acier recouverte de tôle. La tôle sera de couleur gris foncé et les ouvertures extérieures consisteront en des persiennes munies de volets motorisés. Du côté ouest de la centrale, il y aura une grande porte de garage qui permettra l'accessibilité aux gros équipements à l'intérieur du bâtiment.

2.3.7 Le canal de fuite

Le canal de fuite, d'une longueur d'environ 225 m et d'une largeur de 20 m, sera excavé dans le roc sur presque toute sa longueur et permettra de restituer le débit turbiné dans un élargissement naturel de la rivière situé en aval des rapides. Le radier du canal est à l'élévation 155,5 m.

2.3.8 Les infrastructures d'accès

Le site de la Onzième Chute est accessible des deux côtés de la rivière. Du côté ouest, un chemin existant d'une longueur de 1,4 km sera réaménagé sur un terrain appartenant au promoteur (lot n° 23). Ce tronçon de route, qui accède au rang Lapointe à Girardville, devra être élargi et il aura une largeur finale de 8,5 m (chemin permanent de classe 1). À la fin des travaux, ce chemin deviendra l'accès principal aux ouvrages et au site de la Onzième Chute durant la phase d'exploitation.

Du côté est du site, un chemin forestier existant d'environ 15 km de long devra être amélioré pour permettre le passage des camions. C'est à partir de ce chemin que la majorité des transports durant la construction se feront. Ce chemin traverse principalement des bleuetières et n'est pas très fréquenté. Il permet d'accéder au réseau routier à partir de Saint-Eugène d'Argentenay.

Sur les 15 km de chemin forestier existant, les 9 premiers kilomètres ne nécessiteront aucune intervention. Dans le dernier tronçon de 5,5 km, le chemin a une largeur variable autour de 3,6 m. Il est prévu un rechargement du chemin existant dans ce tronçon avec une couche de granulats pour l'amélioration du roulement. Il est également prévu d'aménager à 20 endroits le long du chemin des « surlargeurs » appelées voies de croisement afin de permettre la rencontre de deux véhicules circulant en sens contraire. Du déboisement est prévu afin d'améliorer la visibilité aux endroits difficiles et pour l'aménagement des voies de croisement. Dix ponceaux le long du chemin sont prévus afin d'améliorer le drainage avec réaménagement d'un fossé en périphérie.

Entre le pont à construire au-dessus du bras Est et le chemin forestier en provenance de Saint-Eugène d'Argentenay, un nouveau tronçon de route d'une longueur de 1,3 km devra être aménagé sur le lot n° 24. De plus, entre le pont à construire et le secteur de la centrale, le chemin existant devra être élargi et amélioré sur une distance de 1,8 km sur les lots

n^{os} 19 à 23. Ces tronçons de route auront une largeur finale de 8,5 m (chemins permanents de classe 1).

Au début des travaux de construction, l'accès au secteur de la centrale pourra se faire via un autre chemin forestier existant passant un peu plus au sud, via les lots n^{os} 16 à 19, en attendant que les tronçons de route mentionnés précédemment soient aménagés. Cependant, aucune amélioration ne sera apportée à ce dernier chemin en raison de son utilisation temporaire. Dès que le nouveau chemin passant par le lot n^o 24 sera prêt, celui-ci deviendra l'accès principal durant la phase de construction.

Deux ponts seront aménagés afin de pouvoir traverser la rivière. Le premier pont (bras Ouest) sera aménagé sur le tablier de l'évacuateur de crues. Le deuxième pont (bras Est) sera aménagé à la pointe amont de la plus grande île. Ces ponts serviront uniquement au passage de véhicules récréatifs légers et des véhicules requis pour l'opération de la centrale.

Enfin, un très court tronçon de nouvelle route, d'environ 100 m de longueur, devra être aménagé sur la pointe amont de la plus grande île, entre les ponts des bras Est et Ouest (chemin permanent de classe 1).

Le tableau 2-7 résume l'ensemble des travaux à réaliser en ce qui concerne les chemins d'accès.

Tableau 2-7 : Longueurs des chemins existants à améliorer et des nouveaux tronçons de chemin à aménager

	Rive Est	Rive Ouest
Longueur des chemins existants à améliorer (chemin permanent de classe 1)	1,8 km (entre la centrale et le pont du bras Est, sur les lots n ^{os} 19 à 23)	1,4 km (sur le lot n ^o 23)
Longueur des autres chemins existants à améliorer	5,5 km (vers Saint-Eugène d'Argentenay)	s/o
Longueur des chemins existants où aucune amélioration n'est prévue	Environ 9 km (vers Saint-Eugène d'Argentenay)	s/o
Longueur des nouveaux tronçons de chemin à aménager (chemin permanent de classe 1)	1,3 km (sur le lot n ^o 24, entre le pont du bras Est et le chemin forestier existant) et 0,1 km (sur l'île principale)	s/o
Longueur des autres nouveaux tronçons de chemin à aménager (chemin de construction temporaire)	1,1 km	s/o

2.3.9 Le raccordement au réseau électrique

Il est prévu qu'Hydro-Québec TransÉnergie construise une dérivation de la ligne triphasée de quelques kilomètres de longueur afin de se raccorder au réseau électrique dans le secteur de Girardville.

L'énergie produite par les deux groupes turbines-alternateurs sera à 13,8 kV. Deux transformateurs, installés à l'intérieur du bâtiment de la centrale, élèveront cette tension à 25 kV pour se raccorder au réseau d'Hydro-Québec. Les lignes de distribution sur lesquelles chaque groupe sera raccordé sont les lignes NOR-232 et NOR-233. La puissance de la centrale sera répartie également sur chaque ligne (8,5 MW sur chaque). La ligne de raccordement à 25 kV, d'une longueur d'environ 3 km, partira de la nouvelle centrale et longera le chemin d'accès en rive gauche puis en rive droite (côté Girarville). Les conducteurs seront montés sur poteaux de bois qui seront installés à tous les 50 m environ.

Au point d'insertion avec les lignes d'Hydro-Québec, des sectionneurs dans les poteaux seront mis en place afin d'isoler au besoin la centrale électriquement. Il est prévu que l'ensemble des appareils servant au mesurage de l'électricité et à son élévation de tension ou encore à la stabilité électrique sera intégré au bâtiment de la centrale. Conséquemment, aucun poste ne sera construit à l'extérieur du bâtiment de la centrale.

La construction de la nouvelle ligne à 25 kV et les coûts inhérents à ces travaux seront pris en charge par Hydro-Québec TransÉnergie qui devra obtenir les autorisations requises avant le début des travaux.

2.4 Description des travaux

2.4.1 L'échéancier des travaux

L'échéancier de réalisation des travaux est défini en respectant deux considérations principales, l'une étant d'éviter la fermeture d'un bras de rivière au cours de la crue printanière et l'autre visant à assurer l'avancement des travaux civils à la centrale tels que requis pour supporter l'installation des équipements mécaniques et électriques. L'accès au site pour construction est possible rapidement tant à partir de la rive gauche que de la rive droite et la séquence des travaux de construction des structures en rivière vise donc à réduire les risques d'inondation et l'envergure des travaux de dérivation temporaire (batardeaux, excavation, etc.). Si nécessaire, des travaux en hiver sont envisageables plus facilement dans le bras Ouest en raison de la proximité d'une route publique entretenue toute l'année. Aussi, puisque l'aménagement prévoit une augmentation de la capacité d'évacuation du bras Ouest, il est envisagé de réaliser les travaux dans le bras Ouest avant la fermeture du bras Est.

A) Travaux en rivière et schéma de dérivation provisoire

Les travaux en rivière comprennent la construction de l'évacuateur dans le bras Ouest, les excavations dans les deux bras, la construction du seuil déversant du bras Est, ainsi que l'entrée du canal d'amenée et, finalement, la restitution du canal de fuite.

Comme mentionné, les travaux en rivière seront amorcés par la construction des ouvrages dans le bras Ouest. En fonction de l'échéancier final, ces travaux pourraient être réalisés en hiver, mais la période estivale est actuellement favorisée. Trois phases de dérivation sont prévues :

- Dérivation Phase I – Coupure du bras Est (début de l'été 2013)
 - Construction d'une jetée dans le bras Est pour accéder sur l'île principale.
 - Excavation en rive gauche du bras Ouest (excavation à sec et en eau).

- Enlèvement de la jetée.
- Dérivation Phase II – Assèchement du bras Ouest (été-automne 2013)
 - Construction du batardeau du bras Ouest.
 - Excavation à l'aval de l'évacuateur.
 - Bétonnage de l'évacuateur et installation de la vanne gonflable, incluant la construction du pont.
 - Enlèvement du batardeau.
- Dérivation Phase III – Assèchement du bras Est (été-automne 2014)
 - Construction du batardeau du bras Est.
 - Excavation de l'entrée du bras Est.
 - Construction des culées, du pilier et du tablier du pont du bras Est.
 - Bétonnage du seuil déversant du bras Est.
 - Enlèvement du batardeau.

B) Travaux des ouvrages en rive gauche

Les travaux pour les ouvrages de production (canal d'amenée, prise d'eau, centrale et canal de fuite) ne requièrent pas de dérivation de la rivière et le principal objectif poursuivi est de diminuer les coûts de réalisation en réduisant le plus possible les travaux d'hiver. Les travaux d'excavation débuteront tôt au printemps 2013 et viseront à excaver l'ensemble du canal d'amenée, de la prise d'eau, de la centrale et du canal de fuite. Des bouchons seront conservés aux extrémités amont et aval pour assécher la zone des travaux où les activités de bétonnage sont prévues. Ces bouchons seront enlevés juste avant la mise en eau, une fois réalisés avec succès les essais sous eau des vannes de la prise d'eau et des vannes batardeaux localisées à la sortie des aspirateurs. Le plan d'excavation prévoit permettre rapidement l'accès aux radiers de la prise d'eau et de la centrale pour ensuite amorcer les travaux de bétonnage dès la fin de l'été 2013.

- Printemps-automne 2013
 - Excavation du canal d'amenée à partir du PM 0+180 vers l'aval jusqu'au bouchon pour une rampe d'accès au fond du canal.
 - Début excavation de la centrale et du canal de fuite vers l'amont à partir du PM 0+625.
 - Construction des chemins d'accès en rive gauche avec les déblais rocheux.
 - Bétonnage de la centrale.
- Hiver 2013-2014 (ralentissement du chantier)
 - Poursuite de l'excavation du canal d'amenée et du bétonnage de la centrale.
- Printemps-été 2014
 - Compléter le bétonnage de la centrale et de la prise d'eau.

- Montage de la charpente métallique.
- Travaux d'architecture.
- Automne 2014
 - Installation mécanique lourde et électricité de la prise d'eau.
 - Installation mécanique et électrique de la centrale.
 - Excavation des segments non excavés (bouchons) du canal d'amenée et du canal de fuite.
- Hiver 2015
 - Essais et mise en service.

2.4.2 Les équipements utilisés

Les travaux de terrassement et de bétonnage de cette envergure requièrent l'utilisation d'équipements spécialisés tels que des bouteurs, des dragues, des pelles hydrauliques, des camions hors route de 20 et 50 tonnes, des niveleuses et des foreuses. Les travaux de bétonnage nécessiteront des bétonnières et des pompes à béton. Des grues seront requises pour la manutention des éléments de charpentes et d'équipements. Il y a aussi des équipements fixes comme les concasseurs. Il est prévu que le béton sera préparé à une usine existante en dehors de la zone des travaux.

2.4.3 L'aménagement des aires de travail et des accès

Pour les travaux de construction en milieu isolé, les entrepreneurs ont besoin d'espace pour leurs équipements, l'entreposage et les aires de travail. Des sites ont été retenus à proximité de la centrale où sont prévus la majorité des travaux. Une zone pour les roulottes de chantier et pour l'entreposage des matériaux de construction couvrant une superficie d'environ 4 500 m² sera aménagée juste à côté de la centrale. Une deuxième zone pour les roulottes et l'entreposage des matériaux est également prévue en rive ouest, à proximité de l'évacuateur de crues et elle couvrira une superficie de 4 650 m².

Deux zones d'entreposage de matériaux d'excavation (déblais) seront aménagées en amont et en aval de la digue de fermeture, à gauche de la centrale. Ces deux zones d'entreposage de matériaux d'excavation couvriront une superficie totale d'environ 35 000 m² et auront une capacité d'environ 200 000 m³. Une partie de l'aire d'entreposage sera établie pour les déblais de roc réutilisables pour différents types de remblais et pour le concassage. Également, une partie de l'aire d'entreposage servira pour les matériaux inutilisables. Un espace sera aussi réservé pour les matériaux de décapage constitués principalement de matière organique et qui pourra être réutilisée pour le réaménagement du site à la fin des travaux. Une fois le projet terminé, l'aire d'entreposage sera nivelée et reboisée.

Les réaménagements prévus des chemins existants en milieu forestier seront effectués selon le guide d'intervention en milieu forestier. En ce qui concerne les accès à aménager dans la zone des travaux, ils seront construits principalement à partir des déblais provenant de l'excavation du canal d'amenée.

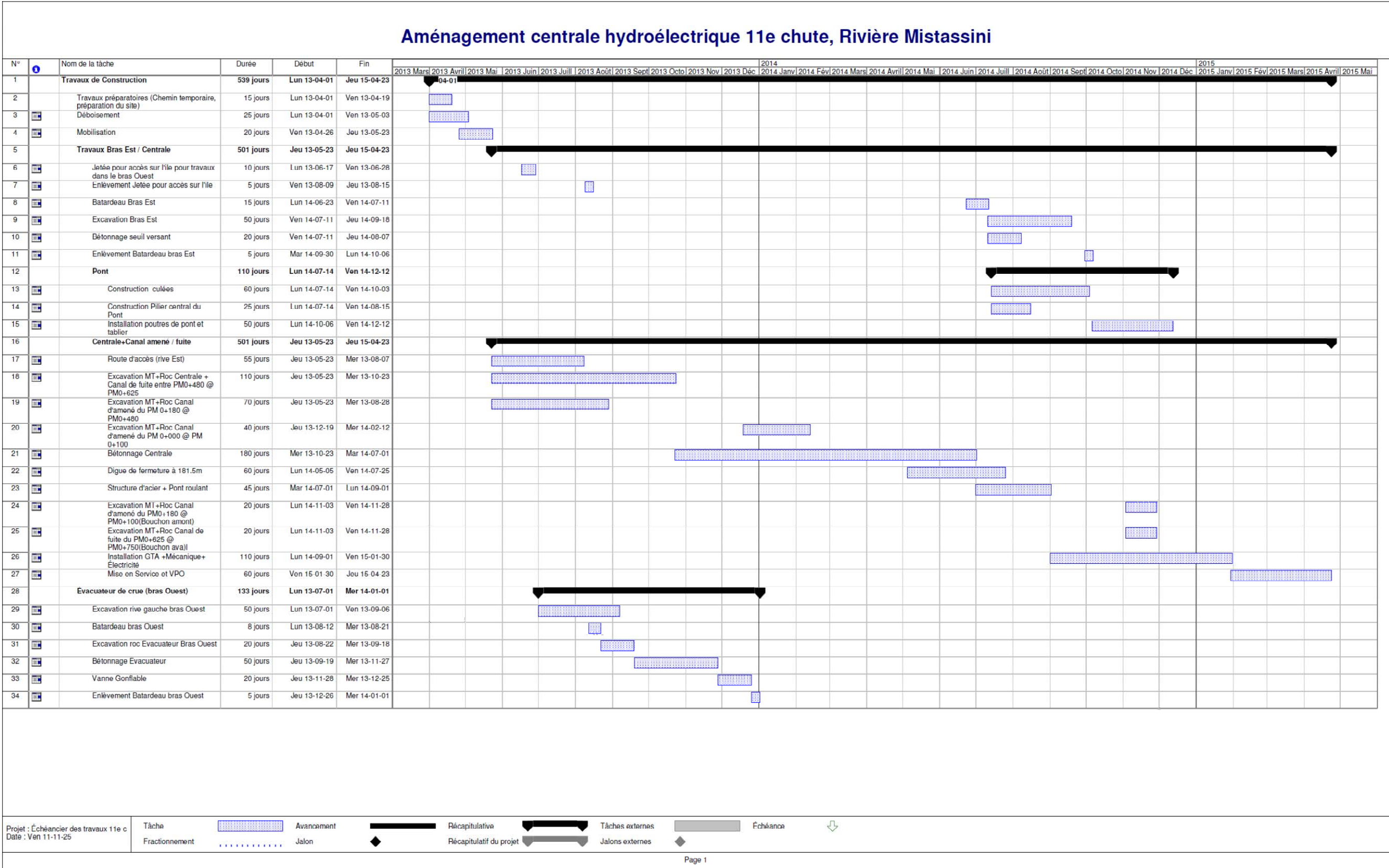


Figure 2-4 : Échéancier de réalisation des travaux

Comme mentionné précédemment, deux ponts seront aménagés afin de pouvoir traverser la rivière. Le premier pont (bras Ouest) sera aménagé sur le tablier de l'évacuateur de crues. Sa structure sera composée de poutres en acier et le tablier sera un pontage en bois. Le deuxième pont (bras Est) sera aménagé à la pointe amont de la plus grande île. En raison de la largeur de la rivière à cet endroit, le pont aura un pilier de béton au centre appuyé au roc et les culées de chaque côté seront également en béton appuyé au roc. La structure sera en poutres d'acier et le tablier sera en bois. La longueur totale du pont sera de 70 m, séparé en deux parties égales par le pilier central. Il est important de rappeler que ces deux ponts serviront uniquement au passage de véhicules récréatifs légers et des véhicules requis pour l'opération de la centrale.

2.4.4 Les activités de déboisement

Des travaux de déboisement sont requis dans la zone des structures permanentes, des aires de travail (telles que les aires d'entreposage et de chantier), dans l'emprise des routes d'accès et de la ligne de transport. Ces travaux seront effectués sur les deux rives ainsi que sur l'île. Au total, on estime que le déboisement couvrira une superficie totale de 210 000 m² (21 ha) pour la réalisation de l'ensemble des travaux.

Les arbres qui possèdent une valeur commerciale seront récupérés afin d'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, éliminés dans un site autorisé ou déchiquetés et étendus sur place.

Les travaux de déboisement se limitent aux aires des travaux seulement. Aucun déboisement des rives n'est prévu dans le bief amont puisque le rehaussement du niveau d'eau en amont des ouvrages est inférieur au niveau maximum naturel de la rivière.

Les aires qui seront reboisées à la fin des travaux seront les aires d'entreposage des matériaux d'excavation et les aires temporaires ayant servi aux entrepreneurs.

2.4.5 Les travaux en eau

Des travaux en eau sont prévus pendant les différentes phases de construction de l'aménagement de la Onzième Chute. Ces travaux consistent en des interventions dans le lit de la rivière et sur les rives, ainsi que dans les canaux d'amenée et de fuite. La mise en place d'une jetée et de deux batardeaux sera nécessaire. De plus, certains travaux d'excavation en eau seront effectués. Mentionnons cependant que la majorité des excavations prévues pour ce projet seront réalisées à sec.

2.4.5.1 Batardeaux et jetée

Une jetée et deux batardeaux sont requis dans les bras Est et Ouest dans le but d'accéder à l'île principale et d'effectuer les travaux d'excavation à sec dans les deux bras, ainsi qu'à l'emplacement de l'évacuateur de crues, du seuil déversant, de l'entrée du canal d'amenée et du pilier du pont. Durant la période où la jetée et les batardeaux seront en place, les eaux de la rivière seront dérivées successivement dans le bras Ouest, puis dans le bras Est, et à nouveau dans le bras Ouest.

À la suite de la mise en place de la jetée et des batardeaux, il sera nécessaire de prévoir une phase de récupération des poissons dans les bassins d'eau résiduels qui subsisteront dans les bras Est et Ouest. Les poissons seront récupérés à l'aide de pêches à l'électricité et/ou de seines et remis en liberté en lieu sûr dans la rivière en amont des batardeaux.

La présence de la jetée et des batardeaux entraînera un léger rehaussement des niveaux d'eau dans le bief amont durant la période de construction (tableau 2-8). Mentionnons cependant que ces ouvrages ne seront pas en place durant l'hiver et la crue printanière pour éviter un rehaussement du niveau d'eau à ces périodes.

Tableau 2-8 : Niveaux d'eau prévus dans le bief amont de la Onzième Chute durant les travaux de construction

Débit (m³/s)	Niveau d'eau (m)				
	Conditions naturelles	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4 (conditions futures)
35	175.00	175.03	176.25	174.94	176.53
67	175.60	175.81	176.63	175.48	176.55
100	176.00	176.44	176.94	175.99	176.58
177	176.58	177.53	177.49	176.80	177.05
235	176.93	178.21	177.83	177.35	177.37
356	177.49	179.34	178.44	178.33	176.95
590	178.51	180.74	179.40	179.83	177.83

Critère de conception 1 : 20 ans été/automne : 590 m³/s

Phase 1 : Écoulement dans le bras Ouest seulement avec la jetée dans le bras Est.

Phase 2 : Écoulement dans le bras Est seulement avec le batardeau dans le bras Ouest.

Pendant l'hiver et le printemps précédant la phase 3, les deux bras seront ouverts et l'évacuateur du bras Ouest sera aménagé. Le niveau de crue 1 : 20 ans s'établit à 179,68 m.

Phase 3 : Écoulement dans le bras Ouest seulement avec le batardeau dans le bras Est.

Phase 4 : Correspond aux conditions futures aménagées, au niveau normal d'exploitation (NNE).

Jetée dans le bras Est

La construction de cette jetée sera effectuée au début du premier été et elle permettra d'accéder à l'île principale. Cette jetée ne sera pas construite de façon aussi étanche qu'un batardeau puisqu'elle ne vise pas à assécher le bras Est.

Batardeau dans le bras Ouest

La construction du batardeau dans le bras Ouest sera réalisée au cours du premier été et il permettra d'excaver à sec la fondation de l'évacuateur et d'effectuer le bétonnage de la structure pour la vanne gonflable.

Le batardeau sera démantelé vers la fin de l'automne.

Batardeau dans le bras Est

La construction du batardeau dans le bras Est sera réalisée au cours du second été. La crête de ce batardeau se situe à une distance d'environ 18 m à la pointe amont de la grande île et rejoint la rive gauche en amont de la zone à excaver.

Une fois le lit de la rivière asséché dans le bras Est, l'excavation de la rive gauche pourra débuter ainsi qu'à l'emplacement du pilier central du pont.

Dans la zone du seuil déversant, les travaux d'excavation seront très limités en raison de la présence du rocher de surface.

Des travaux d'excavation sont aussi requis pour l'amont du canal d'amenée jusqu'au PM 0+100 qui est généralement submergé.

Le batardeau sera démantelé dans le courant de l'automne.

2.4.5.2 Excavation en eau

Des excavations en eau sont prévues dans le bras Ouest, sur la rive droite de l'île. Les excavations en eau restantes sont les bouchons du canal d'amenée et de fuite.

Un bouchon sera laissé en place dans le canal d'amenée entre les PM 0+100 à 0+180 pour réaliser à sec les travaux de la centrale et sera enlevé une fois la prise d'eau et les digues de fermeture terminées.

L'excavation du bouchon sera entièrement confinée dans le canal d'amenée et n'a aucun impact sur le lit de la rivière.

Pour le bouchon du canal de fuite, l'excavation pourra débuter aussitôt que les vannes des aspirateurs seront installées. Toutefois, une section du canal de fuite de ± 50 m de longueur sera excavée dans le lit de la rivière (PM 0+700 à 0+750) selon le niveau de la rivière.

2.4.6 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, avant d'être retournée à la rivière.

2.4.7 L'alimentation électrique du chantier

Durant la réalisation des travaux de construction, l'alimentation électrique sur le site sera nécessaire à plusieurs endroits. Afin de répondre à ce besoin qui est estimé à moins de 300 kW, l'alimentation électrique sera produite de façon temporaire à l'aide de génératrices de capacités diverses. Les endroits ciblés nécessitant l'alimentation temporaire électrique sont l'évacuateur de crues (bras Ouest), le pont permanent (bras Est), ainsi que la construction de la centrale.

Les roulottes de chantier et installations temporaires seront également alimentées à partir de génératrices. Pour les besoins en chauffage des travaux de construction (bétonnage) lorsque la saison froide sera là, du chauffage d'appoint sera produit avec des appareils au

propane ou à l'huile. Ces appareils sont utilisés régulièrement sur les chantiers de construction et ont déjà démontré leur efficacité.

2.4.8 Les besoins en matériaux granulaires

Les matériaux granulaires requis pour la construction de l'aménagement de la Onzième Chute sont principalement de l'enrochement provenant des excavations des canaux d'amenée et de fuite et de la centrale. Une partie de ces enrochements sera réutilisée pour la construction des routes d'accès, des batardeaux, des digues de fermeture et des protections des pentes excavées dans le mort-terrain.

Les matériaux granulaires fins (sable et gravier) requis pour construire les batardeaux pourront provenir des zones d'excavation de mort-terrain s'ils sont conformes aux normes pour le remblayage. Par contre, si les matériaux requis sont insuffisants, ils pourront provenir des sablières et gravières situées dans les municipalités environnantes. Les agrégats fins et grossiers pour le béton seront fournis par le fournisseur du béton.

Une partie des matériaux granulaires nécessaires à la construction des remblais sera produite sur place par concassage des déblais rocheux.

Tous les matériaux impropres à leur utilisation sur le site ou excédentaires seront entreposés dans les deux zones d'entreposage situées respectivement en amont et en aval de la digue de fermeture, à proximité de la centrale.

2.4.9 L'aménagement des batardeaux temporaires

Comme mentionné précédemment, deux batardeaux sont requis pour les excavations à sec, de même que pour le bétonnage des structures.

Ces batardeaux consistent en deux massifs en enrochement joignant les deux rives au niveau 178,0, avec un remplissage de sable et gravier ou de concassés au centre jusqu'au niveau 180,5 dans le bras Ouest et 181,65 dans le bras Est.

Pour assurer l'étanchéité des batardeaux, des palplanches seront enfoncées jusqu'au rocher ou jusqu'à une paroi moulée ciment-bentonite excavée au roc. Advenant la disponibilité dans la zone des travaux de matériel (till) pouvant procurer une étanchéité suffisante des batardeaux, il pourrait alors être possible d'éviter l'utilisation de palplanches ou de paroi moulée.

Les batardeaux devront être démantelés avant les crues de printemps, car les deux bras de la rivière doivent être libres pour le passage de la crue. Une coupe-type du batardeau est montrée sur les dessins.

2.4.10 Les déblais et les remblais

Les déblais des excavations du canal d'amenée, de la centrale et du canal de fuite ainsi que des goulots d'étranglement des bras Est et Ouest constituent la principale source des matériaux de remblais. L'enrochement produit sera utilisé pour la construction des routes d'accès, des plateformes des aires de travail, des batardeaux et des digues de fermeture. Les déblais de mort-terrain constitués principalement de sable fin silteux en amont du canal

d'amenée pourront peut-être être utilisés comme matériau imperméable pour assurer l'étanchéité des digues et des batardeaux.

Le tableau 2-9 présente les volumes de déblais et de remblais prévus pour la réalisation de ce projet. Au total, il est prévu que les volumes de déblais surpasseront largement les volumes de remblais requis dans le cadre du projet. Les déblais excédentaires seront déposés dans les deux zones d'entreposage prévues à cet effet, à proximité de la centrale.

Afin d'optimiser la récupération des matériaux excédentaires provenant des excavations de roc et de granulaire, le promoteur projette leur récupération en collaboration avec la MRC. Cette récupération prendra la forme d'installation d'un concasseur sur le site qui permettra la production d'une variété de granulométries différentes pour le roc. Pour le sable, il pourra être mis à la disposition de personnes qui en ont besoin pour du remplissage. Cette optimisation des matériaux excavés fera en sorte d'éviter une accumulation trop importante à la fin des travaux sur les zones d'entreposage situées à proximité de la centrale.

2.4.11 Les activités de transport

Les déplacements découlant du « navettage » quotidien des travailleurs entre leurs lieux de résidence ou d'hébergement et leurs lieux de travail augmenteront le débit journalier quotidien du trafic durant la période des travaux. En supposant que tous les travailleurs utilisent leurs véhicules personnels, le nombre maximum de véhicules supplémentaires pourrait atteindre 40 pendant la période de pointe des travaux. Mentionnons que l'intensité actuelle du trafic automobile est très faible sur le tronçon de route compris entre Saint-Eugène d'Argentenay et Dolbeau-Mistassini.

En ce qui concerne la présence de véhicules lourds pour l'acheminement des matériaux et de l'équipement nécessaires à la réalisation du projet, on prévoit qu'ils transiteront principalement par la route Principale à Saint-Eugène d'Argentenay et le Rang Saint-Louis à Dolbeau-Mistassini.

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. Également, le promoteur informera la population locale de l'horaire des travaux. De plus, des panneaux rappelant les limites de vitesse permises et des panneaux indiquant la sortie fréquente de camions seront mis en place sur les routes municipales.

Il n'est pas prévu que du transport de matériaux granulaires (sable et gravier) soit effectué sur le réseau routier des municipalités, à moins que les matériaux disponibles sur le site des travaux s'avèrent insuffisants, auquel cas il faudra s'approvisionner auprès de sablières et gravières environnantes.

La réalisation des travaux engendrera un surplus d'excavation qui sera disposé près du site de la centrale, dans deux zones d'entreposage prévues à cet effet en amont et en aval de la digue de fermeture. Comme mentionné précédemment, on prévoit optimiser la récupération de ces matériaux excédentaires, en collaboration avec la MRC, afin d'éviter une accumulation trop importante de matériaux à la fin des travaux sur ces aires d'entreposage.

Tableau 2-9 : Volumes de déblais et remblais prévus

Ouvrages	Volume de déblais (m ³)	Volume de remblais (m ³)
Batardeau Bras Ouest		
Roc tout venant		6 600
Granulaire max 150		6 000
Batardeau Bras Est		
Roc tout venant		4 800
Granulaire max 150		9 600
Canal de fuite		
Excavation de mort terrain à sec	5 600	
Excavation de mort terrain sous l'eau	500	
Excavation de roc à sec	26 300	
Excavation de roc sous l'eau	13 300	
Canal d'amenée		
Excavation de mort terrain à sec	85 100	
Excavation de roc	19 000	
Enrochement de protection		6 500
Digue de fermeture – centrale		
Roc tout venant		5 200
Digue de fermeture – canal d'amenée		
Roc tout venant		11 000
Excavation – Bras Est		
Mort-terrain à sec	1 200	
Roc à sec	4 800	
Excavation – Bras Ouest		
Mort-terrain à sec	1 800	
Roc à sec	10 300	
Centrale		
Excavation de roc	13 000	
Excavation mort-terrain	500	
Chemins d'accès		
		55 375
Total		
	181 400	105 075

La majeure partie du transport lourd sera effectuée pour le transport du béton à partir des bétonnières situées à Dolbeau-Mistassini. Environ 7 400 m³ de béton seront nécessaires pour la construction des ouvrages, ce qui représente environ 1 000 voyages de camion sur une période de 18 mois. Pour le reste du transport des équipements et des matériaux requis, il est difficile d'évaluer avec précision le nombre de déplacements nécessaires à ce stade-ci du projet.

2.4.12 Les opérations de dynamitage

La construction des aménagements envisagés requiert d'importantes excavations pour certains ouvrages tels que le canal d'amenée, la centrale et le canal de fuite et sont pour la plupart du temps excavés dans le rocher. L'utilisation d'explosifs est requise pour l'excavation des ouvrages jusqu'aux niveaux spécifiés. Étant donné la proximité de chalets de villégiature, certaines précautions doivent être prises afin d'éviter la projection de débris rocheux et de limiter les vibrations.

La phase de construction nécessitera des travaux de dynamitage en eau 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 oeufs et les larves de poissons. En guise de mesure d'atténuation, de petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées une minute avant la mise à feu de la charge principale afin d'éloigner les poissons, dans tous les secteurs où des travaux d'excavation en eau sont prévus (excavation en eau prévue dans le bras Ouest et pour les bouchons du canal d'amenée et du canal de fuite).

Les travaux de dynamitage pour l'excavation du canal de fuite devront être évités durant la période de fraie et d'incubation du doré jaune et des meuniers, soit entre le 1^{er} mai et le 15 juin, en raison de la présence d'une frayère confirmée pour ces espèces dans le bief intermédiaire, à proximité des zones d'excavation prévues de cet ouvrage.

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 à l'intérieur ou à proximité des eaux en raison de la production de sous-produits toxiques (ammoniaque).
- Après avoir installé une charge dans un trou, 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.

2.4.13 Les opérations de bétonnage

Le béton sera à la base de plusieurs ouvrages sur le site de la Onzième Chute. Pour la centrale, toute la partie inférieure ainsi que la prise d'eau seront en béton. Pour le pont permanent sur le bras Est, les culées ainsi que le pilier central seront en béton. Pour les ouvrages de retenue des bras Est et Ouest, ils seront en béton appuyés sur le roc. Il est prévu que la mise en place du béton se fasse de façon conventionnelle, c'est-à-dire à l'aide d'une pompe à béton ou encore au godet, et ce, pour l'ensemble des ouvrages énumérés.

Puisque la mise en place de batardeaux temporaires est prévue, les travaux de bétonnage vont se faire à sec. Aucun bétonnage dans l'eau ne sera effectué. Il n'est pas prévu de construire une usine à béton temporaire pour les besoins du projet étant donné la proximité d'une bétonnière à Dolbeau-Mistassini.

Le nettoyage des camions sera effectué dans un endroit destiné à cet effet pour éviter la multiplication de rejets de béton sur le site. 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 60 m des rives. Les eaux seront récupérées et confinées pour décantation avant d'être évacuées.

2.4.14 Les déchets et produits dangereux

Les matières résiduelles, notamment celles découlant de la construction, seront acheminées vers les sites autorisés, selon les usages prescrits. Le promoteur s'engage à ce que les aires de travaux soient complètement nettoyées et que toutes les matières résiduelles découlant de la construction soient acheminées vers les sites autorisés au plus tard six mois après la mise en service de la centrale. Il s'engage également à ce que les déchets et résidus de construction soient gérés, tout au long du processus devant mener à leur disposition finale, selon les usages prescrits et conformément aux lois et règlements en vigueur.

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. Leur utilisation et leur entretien se feront dans le respect de l'environnement. Aucun ravitaillement ou stockage de produits pétroliers et aucune activité d'entretien des équipements utilisés ne seront effectués à moins de 60 m du réseau hydrographique.

2.4.15 Les installations sanitaires

Des installations sanitaires temporaires seront installées durant la période de construction. Ces installations prendront la forme de toilettes chimiques. En fonction du nombre de travailleurs présents au chantier, la quantité de toilettes et la fréquence de vidange de ces dernières seront ajustées.

Cette façon de faire permettra de desservir l'ensemble des activités réparties sur le site. Il sera strictement interdit de vidanger les toilettes sur place ou encore d'en disposer dans un cours d'eau. La vidange des toilettes sera faite par des entreprises qui en disposeront selon les lois et règlements en vigueur.

2.4.16 Les besoins en main-d'œuvre

La majeure partie de la main-d'œuvre nécessaire pour la réalisation du projet sera disponible dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Nous estimons qu'au plus fort des travaux sur le site, environ 40 personnes travailleront à temps plein. L'ensemble des travailleurs nécessaires à la réalisation du projet provient du domaine de la construction.

En phase d'exploitation de la centrale, l'opération des équipements nécessitera l'emploi d'un opérateur à temps plein.

2.4.17 Le logement des travailleurs

En raison de la proximité du site par rapport à des milieux urbains, aucun aménagement de campement permanent ou temporaire n'est prévu sur le site de la centrale. Les travailleurs feront l'aller et le retour de façon quotidienne pour se rendre au site des travaux. Le promoteur, qui entend favoriser l'embauche de main-d'œuvre locale et régionale, facilitera l'accès aux travailleurs de la communauté près du lieu de construction.

2.5 Exploitation des ouvrages

2.5.1 Mode d'exploitation

La centrale de la Onzième Chute sera exploitée au fil de l'eau. Celle-ci est alimentée directement par le 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'est-à-dire 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 court-circuité (bief intermédiaire) et au-delà du bief amont du projet (limite d'influence à environ 7 km en amont des ouvrages, au débit moyen annuel).

2.5.2 Niveau d'exploitation et mode de gestion du niveau d'eau amont

Le niveau normal d'exploitation (NNE) du bief amont proposé pour le projet est de 176,5 m. Lors de l'opération normale de la centrale (figure 2-5), cette cote d'exploitation sera maintenue à +/- 0,2 m par l'automate de la centrale, jusqu'à ce que le débit de la rivière atteigne 135 m³/s. Au-delà de ce débit, il y aura écoulement au-dessus du seuil gonflable du bras Ouest et sur le seuil déversant du bras Est. Lorsque le débit en rivière se situera entre 300 et 500 m³/s, le seuil gonflable sera progressivement dégonflé pour ne pas excéder la cote 177,5 m. Au-delà de 500 m³/s, le seuil du bras Ouest sera complètement dégonflé, ce qui permettra un abaissement des niveaux amont en crues de l'ordre de 0,6 m (figure 2-5).

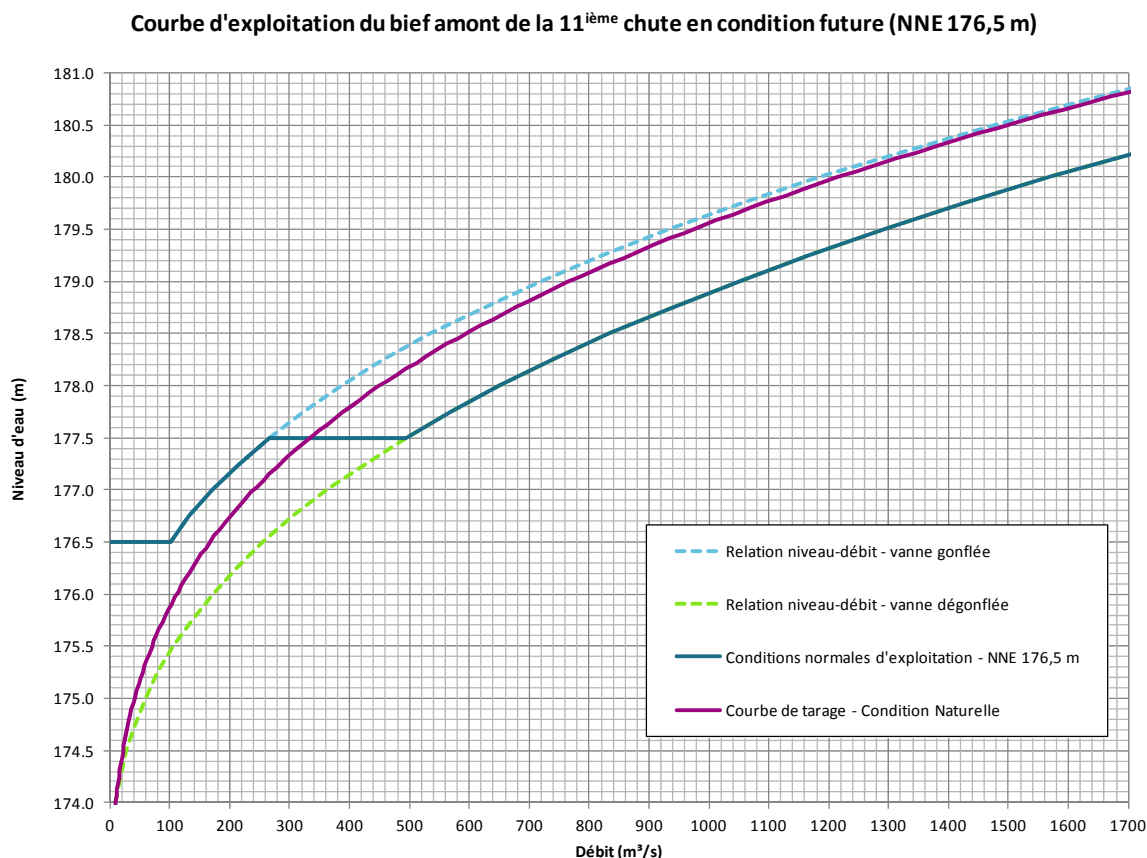


Figure 2-5 : Courbe d'exploitation du bief amont de la Onzième Chute en phase d'exploitation

Tous les ouvrages de retenue seront construits avec une revanche minimale de 1,5 m au-delà du niveau atteint lors d'une crue millénaire.

Durant la saison estivale, soit du 15 juin au 15 septembre, lorsque le débit en rivière sera inférieur à 135 m³/s, le niveau d'exploitation sera abaissé à la cote 176,0 m durant le jour (entre 7 h et 19 h) afin de permettre l'utilisation de la plage située à 2 km en amont de la chute (plage du Domaine Paré). Durant la nuit, le niveau d'eau sera ramené à la cote 176,5 m. Le temps requis pour effectuer le passage d'un niveau d'eau à l'autre pourrait varier entre 0,5 et 4 heures, selon les règles de gestion qui seront appliquées par l'exploitant de la centrale.

2.5.3 Le débit réservé écologique et esthétique

Le tableau 2-10 présente les débits réservés écologique et esthétique proposés pour le projet hydroélectrique de la Onzième Chute. La justification de ces valeurs de débits réservés est expliquée en détail à l'annexe D.

Tableau 2-10 : Débits réservés proposés

Période	Débits réservés proposés (m ³ /s)
1^{er} mai au 15 juin^A	70
16 juin au 30 septembre	13,25 (durant le jour) ^B - 3,25 ^C (durant la nuit)
1^{er} octobre au 30 avril	3,25 ^C

^A : Les dates pour le maintien du débit réservé écologique printanier seront modulées chaque année en fonction des températures de l'eau.

^B : Débit réservé esthétique de 13,25 m³/s, dont 3,25 m³/s correspond au débit réservé écologique.

^C : Débit réservé écologique minimal de 3,25 m³/s.

2.5.4 Répartition du débit réservé entre les bras Ouest et Est

Le débit réservé printanier (70 m³/s entre le 1^{er} mai et le 15 juin) peut être géré par le seuil gonflable du bras Ouest partiellement dégonflé, avec un niveau d'eau amont de 176,5 m. Dans ce cas, il serait concentré dans le bras Ouest. De façon alternative, un rehaussement temporaire du niveau d'eau à 177,2 m permettrait de répartir le débit réservé printanier uniformément entre les deux bras. Ce dernier mode de gestion est privilégié.

Durant le reste de l'année, il est proposé de maintenir un débit réservé écologique permanent de 3,25 m³/s, soit 2,25 m³/s dans le bras Ouest et 1 m³/s dans le bras Est.

Par ailleurs, le débit réservé esthétique de 13,25 m³/s correspond à 10 % du débit moyen annuel. Il sera déversé prioritairement dans le bras Ouest afin de préserver l'aspect visuel de la chute à cet endroit. Ainsi, dans le bras Ouest, le débit réservé en période estivale variera entre 2,25 m³/s (durant la nuit, de 19h00 à 7h00) et 12,25 m³/s (durant le jour, de 7h00 à 19h00), alors qu'il sera en permanence de 1 m³/s dans le bras Est.

Une des vannes de l'évacuateur du bras Ouest sera ouverte partiellement pour laisser un débit de 2,25 m³/s en permanence. La seconde vanne sera complètement ouverte le jour pour déverser le débit de 12,25 m³/s et refermée la nuit.

L'encoche dans le béton du seuil déversant sera utilisée pour maintenir le débit de 1 m³/s dans le bras Est. Des petites poutrelles sont prévues afin de permettre d'ajuster ce débit si le suivi environnemental le requérait.

2.5.5 La production d'électricité

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 3 600 foyers québécois.

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

Niveau normal d'exploitation	176,5 m (géodésique)
Chute brute	16,4 m (à 135 m³/s)
Chute nette au débit nominal (m)	15,28 m (à 135 m³/s)
Débit d'équipement	135 m³/s
Puissance installée (borne de l'alternateur)	18,3 MW ^A
Facteur de disponibilité en été	97,5 %
Facteur d'utilisation	56,0 %
Production annuelle moyenne	88 823 MWh
Production lors d'une année sèche	62 385 MWh
Production lors d'une année humide	114 730 MWh

^A : Cette valeur diffère de celle présentée précédemment lors de l'analyse des variantes (17,7 MW pour un NNE de 176,5 m, voir tableau 2-3). La puissance installée considérée dans l'analyse des variantes était basée sur des valeurs de rendement plus conservatrices. Les calculs ont été revus par la suite avec des hypothèses plus précises pour la variante retenue.

2.6 Estimation des coûts et des retombées économiques du projet

2.6.1 Coûts du projet

Le projet d'aménagement de la Onzième Chute aura des retombées économiques positives sur le milieu. Les coûts de réalisation du projet sont estimés à 68,1 millions de dollars (tableau 2-12). Ce montant inclut la mise en place du projet de parc écotouristique sur le site de la Onzième Chute.

En phase d'exploitation, l'opération de la centrale et des ouvrages connexes entraînera des dépenses directes estimées à 1,4 million de dollars par année.

2.6.2 Impacts économiques du projet

La réalisation de ce projet et son exploitation subséquente permettront de créer plusieurs emplois de façon directe, indirecte et induite. Le modèle économique intersectoriel de l'Institut de la Statistique du Québec a été utilisé pour estimer les impacts économiques directs (les dépenses d'opération elles-mêmes), indirects (les fournisseurs) et induits (l'effet multiplicateur des deux premiers impacts sur l'économie) (annexe E). Il s'agit d'un modèle dont l'efficacité a été prouvée dans le cas d'autres projets d'aménagements hydroélectriques.

En phase de construction, l'impact économique global est évalué à 108,4 millions de dollars, dont 74,9 millions pour la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, ce qui représente une proportion de 69,1 % des retombées pour la région (tableau 2-13 et annexe E).

Tableau 2-12 : Estimation des coûts du projet (en dollars)

COÛT DE CONSTRUCTION	31 977 300
ACHAT, INSTALLATION ET MISE EN ROUTE DES ÉQUIPEMENTS	19 950 000
SOUS-STATION ET INTÉGRATION AU RÉSEAU	2 700 000
MISE EN ROUTE DE LA CENTRALE	275 000
TRANS-ÉNERGIE	(1 420 000)
GESTION DE PROJET DURANT LA CONSTRUCTION, CONTRÔLE QUALITÉ	1 321 200
CONSULTANTS TECHNIQUES PHASE PRÉ-CONSTRUCTION	1 470 000
FRAIS GÉNÉRAUX DE DÉVELOPPEMENT	2 624 000
MISE EN PLACE DU FINANCEMENT	370 000
INTÉRÊTS DURANT LA CONSTRUCTION	3 000 000
RÉSERVE DE CAPITAL	100 000
COMPTE DU SERVICE DE LA DETTE	200 000
AUTRES ASPECTS FINANCIERS (CONTINGENCES)	5 500 000
TOTAL	68 067 500 \$

Tableau 2-13 : Évaluation des impacts sur l'économie du Québec et de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean résultant de la construction et de l'exploitation annuelle de l'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute

	Impact initial (Dépenses)	Impact total (Effets directs, indirects et induits)
Total des coûts de construction	68 067 500 \$	108 387 738 \$
Part du Saguenay-Lac-Saint-Jean	47 021 050 \$ 69,1 %	74 874 283 \$ 69,1 %
Total des opérations annuelles (phase d'exploitation)	1 410 277 \$	1 593 533 \$
Part du Saguenay-Lac-Saint-Jean	845 023 \$ 59,9 %	954 828 \$ 59,9 %

Source : Groupe Performance Stratégique Inc. (2012), voir l'annexe E.

En phase d'exploitation, l'impact économique global est estimé annuellement à 1,6 million de dollars, dont 0,95 million par année pour la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, soit une proportion de 59,9 % (tableau 2-13). Pour les 25 premières années d'exploitation de la centrale, l'impact économique global pourrait donc atteindre 39,8 millions de dollars (montant évalué sans indexation annuelle).

Les impacts salariaux en phase de construction sont estimés globalement à 29,3 millions de dollars, ce qui représente une création d'emplois totalisant 547 années-personnes. Les travaux eux-mêmes engendreront des effets directs de 318 années-personnes en termes de main-d'oeuvre, alors que les effets indirects et induits sont évalués à 229 années-personnes.

Pour les entreprises de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, la création d'emplois représentera 201 années-personnes durant les travaux, auxquels s'ajouteront des emplois indirects et induits pour un total de 346 années-personnes. Durant la période la plus intense des travaux de construction, il est prévu que 40 personnes seront à l'oeuvre sur le chantier.

En phase d'exploitation, les impacts salariaux sont estimés globalement à 343 647 \$ par année, ce qui représente une création d'emplois de 4,8 années-personnes (effets directs, indirects et induits combinés). Pour la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, l'exploitation de la centrale nécessitera l'embauche d'un opérateur permanent et l'octroi de certains mandats spécifiques qui, au total, représenteront environ trois emplois à temps complet.

Pour les gouvernements provincial et fédéral, les revenus totaux en phase de construction sont estimés respectivement à 8,7 et 2,6 millions de dollars. En phase d'exploitation, les revenus gouvernementaux sont estimés annuellement à 79 895 \$ au provincial et à 33 928 \$ au fédéral.

2.6.3 Financement du projet, revenus et bénéfices

Une fois la phase de développement du projet terminée, sa réalisation et son exploitation subséquente seront assurées par la Société en commandite Énergie Hydroélectrique Mistassini. Celle-ci sera formée des partenaires originaux de la SECLSJ, soit Piekuakamilnuatsh Takuhikan (anciennement le Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean), qui détiendra 45 % des parts, la MRC de Maria-Chapdelaine et la MRC du Domaine-du-Roy, à raison de 22,5 % des parts chacune, ainsi que les municipalités d'accueil du projet, soit Girardville et Notre-Dame-de-Lorette, qui posséderont chacune 5 % des parts. Le financement du projet et les surplus générés par la vente d'électricité seront partagés entre les partenaires de la société en commandite à la hauteur de leur investissement.

La production énergétique moyenne découlant de l'exploitation de la centrale est estimée à 88 823 MWh sur une base annuelle, pour une année d'hydraulicité moyenne. En tenant compte d'un tarif d'achat de l'électricité produite de 7,5 ¢/KWh, indexé annuellement au taux de 2,5 %, les revenus annuels pourront atteindre 7,5 millions de dollars lors de la mise en service de la centrale prévue en 2015.

Les bénéfices (surplus anticipés) provenant de l'exploitation de la centrale seront versés aux membres de la société en commandite, proportionnellement à leurs parts dans le projet. Ces bénéfices sont évalués à plus de 79 millions de dollars au cours des 25 premières années d'exploitation, ce qui représente une moyenne de 3,16 millions de dollars par année.

3 Enjeux environnementaux

Les principaux enjeux présentés dans ce chapitre ont été identifiés grâce à des inventaires du milieu social et environnemental de la zone d'étude ainsi que par l'analyse des préoccupations ayant émané des démarches d'information et de consultation menées par le promoteur.

3.1 Risques d'embâcles et d'inondations

La rivière Mistassini est un cours d'eau de fort gabarit qui présente des risques d'embâcles et d'inondations fréquents en période de crue printanière. Des embâcles ayant causé des inondations importantes ont été souvent observés en amont de la Onzième Chute par le passé, notamment en décembre 2010 et en mai 2011. La jonction des bras Est et Ouest à l'amont de la plus grande île et de la Onzième Chute constitue une zone de haut-fond et de rétrécissement qui s'avère propice à la formation d'embâcles. Dès le début de la conception du projet, le promoteur a identifié les risques d'embâcles et d'inondations comme un enjeu environnemental important de ce projet. La réduction des risques d'embâcles et d'inondations dans la zone d'influence du projet a donc été retenue comme un critère essentiel de conception de ce projet.

Afin d'atteindre cet objectif, la conception du projet prévoit une amélioration de la capacité d'évacuation des débits et des glaces dans le bief amont de la Onzième Chute grâce aux excavations qui seront réalisées dans les bras Ouest et Est et aux ouvrages d'évacuation qui seront construits dans ces deux bras. Ainsi, en conditions de crues ($> 300 \text{ m}^3/\text{s}$), le niveau d'eau sera réduit par rapport aux conditions naturelles dans le bief amont et les glaces seront évacuées plus facilement au niveau des ouvrages d'évacuation. Il s'agit d'un effet positif du projet puisque cela permettra de réduire les risques d'embâcles et d'inondations par rapport aux conditions actuelles dans le bief amont. En ce qui concerne le bief aval de la Onzième Chute, une réduction de la production de frasil est anticipée en phase d'exploitation du projet.

3.2 Activités récréotouristiques

Le site de la Onzième Chute comporte actuellement très peu d'infrastructures récréotouristiques pouvant accueillir les adeptes de plein air. Il est également plutôt difficile d'accès pour cette clientèle en raison de la tenure privée des rives. Néanmoins, le site est fréquenté par les villégiateurs du secteur, par certains producteurs en tourisme d'aventure et écotourisme de Girardville, par des pêcheurs sportifs, de même que par des adeptes de canot-camping et de kayak. Le maintien des activités de canotage dans ce secteur de la rivière Mistassini représente un enjeu environnemental important du projet. À cet égard, comme mesure d'atténuation particulière, le promoteur a prévu la réalisation d'un parc écotouristique sur le site de la Onzième Chute comprenant plusieurs aménagements (sentiers pédestres, débarcadères, sites de camping, belvédères, abris, tables de pique-nique) qui permettront de mettre en valeur le potentiel récréotouristique de la Onzième Chute et qui favoriseront, par la même occasion, la pratique des activités de canot-camping et de kayak sur la rivière.

Un autre enjeu du projet sur le plan récréotouristique concerne l'accessibilité du banc de sable utilisé comme plage par les six résidents du secteur de villégiature regroupée du Domaine Paré. Lors de conditions normales d'exploitation (cote 176,5 m), le rehaussement du niveau de l'eau dans le bief amont aura pour effet d'envoyer périodiquement la plage en période estivale. Afin d'assurer l'utilisation de cette plage en été, le promoteur a prévu, à titre de mesure d'atténuation particulière, d'abaisser le niveau d'exploitation durant le jour à la cote 176,0 m (entre 7h00 et 19h00).

3.3 Paysage

La rivière Mistassini, ses rives boisées, ses îles et ses chutes forment, par leur envergure et leur configuration, l'un des attraits visuels majeurs de la région. Les chutes, cascades, îles et rives qui composent la Onzième Chute sont également reconnues comme sites d'intérêt esthétique et constituent des attraits naturels recherchés par les visiteurs et les citoyens. La qualité du paysage de la rivière Mistassini de même que l'aspect visuel de la Onzième Chute sont des préoccupations importantes des divers intervenants locaux et représentent un enjeu environnemental important du projet. Dans ce contexte, la gestion des débits prévue aux ouvrages hydroélectriques (débit réservé esthétique de 13,25 m³/s) permettra de maintenir un volume d'eau correspondant à 10 % du débit moyen annuel dans le bief intermédiaire, durant la période estivale, afin de préserver l'aspect visuel de la Onzième Chute. L'application de mesures d'atténuation complémentaires dans la chute principale du bras Ouest en phase de construction, comme le colmatage des échancrures de certains seuils, permettra également de préserver l'aspect visuel de cette chute dans le cas où le débit esthétique à lui seul ne suffirait pas à obtenir l'effet escompté.

La présence des nouvelles infrastructures modifiera aussi de manière permanente le paysage de la rivière. Plusieurs mesures d'atténuation seront intégrées directement au projet afin de diminuer leur incidence. De fait, le bâtiment de la centrale sera conçu de manière à optimiser son intégration visuelle au milieu environnant. Le poste électrique sera entièrement compris à l'intérieur du bâtiment de la centrale et soustrait du regard des observateurs. Les autres infrastructures prévues seront peu visibles à partir des points d'accès à la rivière. La ligne électrique sera conçue sur poteau de bois et s'apparentera aux lignes de distribution du réseau d'Hydro-Québec qui bordent les routes de la région. Enfin, les surfaces à déboiser seront limitées au strict nécessaire et les aires de travail, d'entreposage et autres sites perturbés durant la phase de construction seront restaurés à la fin des travaux afin de préserver le cadre naturel du milieu.

3.4 Faune aquatique

Les données disponibles et les résultats des inventaires réalisés au cours des années 2010 et 2011 indiquent que plusieurs espèces de poissons fréquentent la rivière Mistassini dans le secteur de la Onzième Chute. Les principales espèces d'intérêt répertoriées dans la zone d'influence du projet sont la ouananiche, le doré jaune et le grand brochet. Le grand corégone serait aussi présent dans la zone d'influence mais son abondance semble plutôt faible d'après les résultats d'inventaires. La ouananiche fréquente le secteur en aval de la Onzième Chute mais elle n'a pas accès au secteur amont puisque cet obstacle est considéré infranchissable. En fait, aucune ouananiche n'a été capturée en amont du site lors des inventaires et les entrevues avec les villégiateurs et les associations de pêche sportive corroborent les résultats des inventaires.

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. Le principal enjeu pour les poissons est lié à la présence d'une frayère confirmée pour le doré jaune et les meuniers située dans la zone de rapides en aval de la Onzième Chute, soit dans le tronçon qui subira une réduction des débits en phase d'exploitation du projet (bief intermédiaire). Afin de préserver les activités de fraie printanière et d'incubation des œufs sur cette frayère, il est prévu de maintenir un débit réservé écologique important de 70 m³/s entre le 1^{er} mai et le 15 juin. En-dehors de cette période de fraie printanière, un débit réservé écologique minimal de 3,25 m³/s sera maintenu en tout temps dans le tronçon court-circuité afin d'assurer un écoulement suffisant pour préserver la qualité de l'eau, la libre circulation des poissons (dévalaison) et les habitats du poisson.

La mise en œuvre du projet entraînera également la construction d'ouvrages temporaires (batardeaux) et permanents (évacuateur de crues, seuil déversant, canal d'amenée et canal de fuite) dans la rivière, ce qui entraînera l'assèchement temporaire des bras Est et Ouest en amont de la Onzième Chute durant la phase de construction, de même que certains empiètements permanents dans des habitats aquatiques. Cependant, les habitats touchés par ces ouvrages sont jugés de faible qualité pour les poissons. Par ailleurs, le maintien de la cote d'exploitation de 176,5 m dans le bief amont entraînera un léger rehaussement du niveau d'eau en conditions normales estivales, alors qu'un abaissement du niveau d'eau est plutôt prévu en conditions de crues. Ces modifications hydrauliques auront toutefois peu d'incidences sur les habitats des poissons puisque la conception du projet prévoit que la frayère utilisée par le doré jaune et les meuniers, située à environ 6,5 km en amont de la Onzième Chute, ne sera pas affectée par la réalisation du projet. Le ralentissement des vitesses d'écoulement dans le secteur situé en aval de cette frayère, combiné au gain de superficie aquatique de 3,4 ha anticipé dans le bief amont en conditions normales estivales (à un débit de 100 m³/s), devrait être favorable pour l'alevinage du doré et des meuniers et pour l'alimentation de toutes les espèces de poissons.

4 Relations avec le milieu d'accueil

Pour la Société, la condition fondamentale pour la réalisation de son projet est son acceptabilité sociale. Aussi, une stratégie d'information et de consultation des citoyens à toutes les étapes de son projet lui permettra de tenir compte des préoccupations, des craintes et des attentes des acteurs du milieu dans lequel s'insère son projet.

Les activités d'information et de consultation de la Société s'inscrivent dans son approche de gestion sociale et environnementale pour s'assurer que ses projets contribuent à la vitalité socio-économique de la région tout en répondant aux attentes environnementales des communautés hôtes de ses projets. La tenue d'activités d'information et de consultation sur les impacts traduit la volonté de la Société de faire plus et mieux dans l'intégration des attentes et des suggestions du public. Le présent chapitre rend compte des interventions réalisées par la Société depuis 2009.

4.1 Séances d'information et études d'avant-projet

Le tableau 4-1 présente l'ensemble des interventions réalisées durant la phase d'avant-projet.

Dès la première phase de préparation du projet de la Onzième Chute, la Société désirait amorcer une démarche avec la population des MRC Maria-Chapdelaine, Le Domaine-du-Roy et de Mashteuiatsh afin de les informer de leur intention de soumettre une demande dans le cadre de l'appel d'offres lancé par Hydro-Québec visant l'achat d'énergie communautaire. Comme la Société s'était donné un objectif d'obtenir l'appui de la population pour les projets qu'elles développeraient, elle a poursuivi l'approche préconisée pour le projet de développement d'un aménagement hydroélectrique sur la rivière Ouiatchouan (Val-Jalbert) et lancé une invitation à la population pour deux séances d'information qui se sont déroulées à Girardville et Mashteuiatsh en décembre 2009.

Lors de ces séances d'information, les dirigeants de la Société ont présenté les grandes lignes du projet et permis aux citoyens présents de poser des questions et de soulever des préoccupations qui devaient être intégrées aux documents à soumettre dans le cadre de l'appel d'offres. L'ensemble des interrogations soulevées et des avis donnés a été consigné dans un rapport produit par le Groupe Performance Stratégique inc. Ce rapport, présenté à l'annexe F, fait état d'une expérience de consultation concluante (approche de transparence) qui permet à la Société de poursuivre au niveau du développement du projet.

Au cours de l'année 2009, la Société a également octroyé quelques mandats pour des études sectorielles ou des relevés préliminaires en préparation des demandes d'autorisation à soumettre au MDDEP pour obtenir un avis de recevabilité. Pour avoir accès aux différents sites des travaux, elle s'est assurée d'obtenir toutes les autorisations nécessaires auprès des différents propriétaires riverains. Afin de garantir le bon déroulement des travaux, la Société s'est assurée de mettre en place un moyen de communication constant avec ces derniers. Pour chaque intervention de la part des spécialistes, la Société s'assurait d'informer les propriétaires de la venue des équipes de travail et expliquait la nature des interventions qui devaient se dérouler. Un lien de confiance a ainsi pu s'établir entre ces propriétaires et le promoteur.

Tableau 4-1 : Résumé des interventions de la Société en phase d'avant-projet pour l'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute sur la rivière Mistassini

Activités	Lieu	Date	Commentaires
Conférence de presse	Dolbeau-Mistassini	7 décembre 2009	
Publicité radio	Planète 99,5 de Roberval Planète 100,3 de Dolbeau-Mistassini		• Diffusion d'une publicité – invitation du public aux séances d'information
Dépliant	MRC Maria-Chapdelaine MRC Le Domaine-du-Roy Mashteuiatsh		• Distribué dans 30 000 foyers et commerces
Séances d'information	Girardville	14 décembre 2009	
	Mashteuiatsh	15 décembre 2009	• 144 personnes présentes
Revue de presse		22 octobre au 18 décembre 2009	• 46 interventions médiatiques • 9 coupures de presse • 37 listages radio/télé • 13 entrevues avec le président de la Société

4.2 Agent de liaison communautaire

Par la nature communautaire de sa structure et de la mission que s'est donnée la Société, cette dernière désire implanter ses projets de développement en lien avec le potentiel énergétique du territoire dans l'intérêt du milieu, en tenant compte de l'ensemble de ses acteurs et de leurs préoccupations et attentes respectives. Dans cette perspective, un processus complet d'information et de consultation a été mis en place, guidé par des valeurs d'éthique, de transparence et de rigueur.

Pour rencontrer cet engagement, la Société a créé un poste d'agent de liaison communautaire qui a un rôle important à jouer auprès de la communauté, puisqu'il est responsable de la diffusion des informations que la Société adresse au milieu et il est identifié comme une personne-ressource disponible pour rencontrer les individus ou groupes d'intérêt qui auraient besoin d'informations ou qui souhaiteraient soulever des préoccupations.

Depuis que la Société a ouvert un bureau à l'Hotel de Ville de Girardville en octobre 2010, l'agent de liaison communautaire a réalisé une cinquantaine d'interventions en lien avec le projet de mise en valeur de la Onzième Chute. De ce nombre, plus de la moitié ont été des rencontres avec les parties intéressées. Les autres interventions ont été réalisées par échanges téléphoniques ou médias sociaux.

4.3 Étude d'impact sur l'environnement, inventaires et enquêtes

En 2010 et 2011, la Société a poursuivi son travail de collaboration avec la population en supportant les consultants qui avaient été retenus pour la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement. Comme le programme soumis par les professionnels prévoyait des enquêtes auprès des propriétaires riverains (villégiateurs) et de certaines entreprises récréotouristiques du secteur, l'agent de liaison communautaire de la Société a contacté l'ensemble des intervenants ciblés par ces enquêtes. Les rencontres, au total de 17, ont pour la plupart eu lieu au bureau de la Société à Girardville mais à certaines occasions, elles étaient réalisées au domicile des personnes qui ne pouvaient se déplacer. De plus, 13 propriétaires de lots et villégiateurs et 4 entreprises récréotouristiques ont été rencontrés entre le 7 décembre 2010 et le 20 janvier 2011. Les enquêtes visaient à documenter l'utilisation du territoire, mais le questionnaire produit permettait aussi de recueillir les préoccupations des individus. Lorsque des préoccupations étaient soulevées, elles étaient transmises à l'agent de liaison communautaire. Celles-ci sont présentées à la section 4.4.

4.4 Attentes et préoccupations du milieu

Le projet prend en considération les principales préoccupations exprimées par les collectivités locales lors des premières étapes de consultation. Cette implication des acteurs locaux dans le projet se poursuivra lors des séances de préconsultations qui auront lieu au printemps et à l'été 2012, ainsi qu'aux audiences publiques du BAPE à venir. Afin de s'assurer que les préoccupations liées au projet de la Onzième Chute soient intégrées et répondues dans l'étude d'impact, le tableau qui suit recense l'ensemble des craintes et commentaires émis par les parties prenantes, tant dans le cadre des enquêtes tenues pour dresser le portrait de l'utilisation du territoire que des rencontres individuelles ou autres interventions réalisées par l'agent de liaison communautaire au cours des années 2010 et 2011.

Ce tableau a été remis aux différents experts impliqués dans la conception du projet et l'évaluation des impacts pour leur permettre de s'assurer que toutes les préoccupations soulevées ont été prises en compte et traitées lors de la préparation des différentes études.

Tableau 4-2 : Préoccupations exprimées par les collectivités locales en regard du projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute

Préoccupations
Hausse du niveau de l'eau
Impact des travaux et du projet sur le récréotourisme (navigation, équitation, etc.)
Impact de l'achalandage futur sur la quiétude du secteur
Retombées positives pour les communautés
Impact sur les poissons (montaison de la ouananiche, frayère à doré, frayère à corégone, dévalaison de saumoneaux)
Disparition de la plage en saison estivale (secteur Denis Paré)
Impact du projet sur la qualité du paysage
Impact du projet sur la formation des glaces et des embâcles
Possibilité de compensation (connexion au réseau électrique, aménagement de chemins d'accès privés)
Aspect visuel de la chute
Gestion publique du parc et du projet
Impact visuel des lignes électriques (possibilité d'enfouissement)
Impact du projet sur l'érosion des berges
Diminution de la valeur des propriétés liée à la modification du paysage
Empiètement du projet sur des propriétés privées (lignes électriques, transport, touristes, etc.)
Augmentation de la circulation lourde en période de travaux
Emplois générés par le projet
Mise en place d'un programme d'économie d'énergie
Diminution des propriétés en raison de la disparition de la plage en saison estivale
Impact sur l'utilisation d'hydravions (modifications brusques du niveau de l'eau)
Impact sonore de la ligne hors tension sur le stress des chevaux
Taille et aspect visuel de la centrale et du barrage
Turbinage de nuit uniquement
Disparition d'une plantation de bouleaux blancs dans le sentier longeant la rivière
Disparition de roches polies et luisantes dans la cuvette en période d'étiage
Impact du projet sur les prises d'eau résidentielles
Justification énergétique du projet

Tableau 4-2 : Préoccupations exprimées par les collectivités locales en regard du projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute (suite)

Préoccupations
Aménagement du rapide pour le conserver et le rendre plus convivial pour le kayak
Bruit
Futurs projets de la Société
Mise en place d'une politique de l'eau
Maintien du portage pour les canots-campeurs
Développer un lien piéton et vélo tout terrain avec le site de la Neuvième Chute et le Sentier de la rivière Mistassini
Aménager un débarcadère en aval de la Onzième Chute
Rendre le site accessible au public de part et d'autre de la rivière
Amoindrir les incompatibilités d'usages sur le site, en particulier entre les usagers motorisés et non motorisés
Pérennité et entretien des infrastructures
Centrale accessible au public

En recueillant les préoccupations de la population tout au long du processus de développement du projet, la Société s'assure, par le soutien des professionnels qui l'accompagnent, de pouvoir traiter en grande partie les questionnements soulevés par le milieu lors de la préparation de l'étude d'impact. D'ailleurs, les enjeux environnementaux présentés au chapitre trois du présent rapport sont issus en bonne partie des préoccupations soulevées par les citoyens et les actions qui y sont présentées sont une démonstration de la prise en considération de ces préoccupations par la Société. D'autre part, l'élaboration de mesures d'atténuation est un autre moyen de répondre en bonne partie aux éléments présentés dans le tableau précédent.

Des mesures d'atténuation courantes et particulières portant sur la santé et la sécurité des populations, la quiétude des résidents et des usagers, l'intégration des infrastructures dans le paysage (ligne de transport sur poteau de bois), les moyens de communication en lien avec la réalisation des travaux, la protection de la qualité de l'eau et des milieux naturels et la maximisation des retombées économiques sont autant de moyens visant à répondre aux préoccupations soulevées dans le tableau 4-2. Finalement, la mise en œuvre d'un programme de compensation sur l'habitat du poisson et l'application du programme de surveillance et de suivi environnemental répondent aussi aux préoccupations soulevées.

Bien sûr, l'étude d'impact ne permet pas de répondre spécifiquement à toutes les préoccupations qui ont été soulevées, mais le processus de préconsultation prévu au printemps et à l'été 2012 permettra de donner les réponses qui n'ont pu être prises en considération dans l'étude d'impact.

4.5 Les apprentissages liés au projet de Val-Jalbert

La démarche d'information et de consultation menée dans la cadre du premier projet développé par la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean, soit la mise en valeur hydroélectrique de la rivière Ouiatchouan sur le site du Parc historique de Val-Jalbert, aura permis à la Société de mieux comprendre les attentes de la population dans le cadre d'un processus de consultation. Les séances menées depuis 2009 combinées aux audiences publiques du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) à l'hiver 2012 ont été une source d'apprentissage pour la Société. Parmi les éléments qui ont été relevés par son équipe de communication et les professionnels qui l'accompagnent, on note une série d'éléments qui sont présentés dans les lignes qui suivent. Les éléments de bonification mis de l'avant ou souhaités par la Société sont présentés entre parenthèses:

- Privilégier la tenue d'atelier en tables rondes, plutôt que les séances d'assemblées publiques traditionnelles, puisque cela facilite la prise de parole (*Les processus de préconsultation à venir vont favoriser cette approche*).
- La notion d'efficacité énergétique et d'innovation technologique est importante aux yeux des parties prenantes et doit être intégrée à ce type de projet (*En cours de projet, la Société a travaillé à améliorer ses performances à ce niveau. À titre d'exemple, elle a vérifié la faisabilité d'obtenir l'accréditation « Leed » pour le bâtiment de centrale - voir le chapitre 1 à ce sujet*).
- L'analyse détaillée de l'impact des changements climatiques sur le projet permet de solidifier les prédictions de rentabilité (*Les simulations de variations de débits de cours d'eau réalisé par la firme Ouranos en 2010 permettent de considérer certaines tendances. Cette étude a été consultée par les professionnels qui accompagnent le promoteur. Les tendances prévisibles sur le plan hydrologique découlant des changements climatiques anticipés sont exposées sommairement à l'annexe G du présent rapport. Mentionnons toutefois qu'aucune extrapolation n'a été effectuée en termes de production énergétique ou de rentabilité financière sur la base de ces tendances, puisqu'un tel exercice s'avérerait trop hypothétique*).
- L'explication détaillée et vulgarisée des débits naturels et des débits envisagés est essentielle à la bonne compréhension du projet (*Même si la nature des informations est très technique, la documentation et les exposés qui seront préparés par les professionnels visent une meilleure compréhension par la population*).
- Les mécanismes de communication doivent être maintenus après la tenue des préconsultations pour permettre aux parties prenantes de demeurer informées (*La Société dans le cadre du projet de mise en valeur de la rivière Ouiatchouan s'est engagée à maintenir les citoyens informés. Certains moyens ont déjà été mis en place. Le site Internet de la Société se veut une source d'informations importantes et il permet même aux citoyens d'interagir avec les représentants de la Société via Facebook et Twitter*).
- Les audiences publiques ont soulevé le fait que la démarche d'information et de consultation menée, malgré ses différents outils, n'a pas permis de rejoindre l'ensemble des citoyens intéressés au projet (*Dans le cadre du présent projet, la Société a revu ses méthodes afin de rejoindre un plus large public et favoriser ainsi une participation plus grande au processus de préconsultation. L'utilisation de communiqués de presse, de conférences de presse ne sont que quelques exemples des moyens mis de l'avant par la Société pour informer et inviter la population*).

- L'analyse du projet en fonction de l'approche par bassin versant permet d'avoir une vision du projet dans son milieu élargi (*L'analyse des effets cumulatifs du projet de développement hydroélectrique sur la rivière Mistassini doit tenir compte des autres projets à venir et de la documentation disponible sur le bassin versant*).

Les items et actions présentés dans les paragraphes précédents sont une démonstration que la Société souhaite procéder au développement de projets porteurs dans le meilleur intérêt des populations locales. La Société s'inscrit donc, par cette façon de faire, dans un processus d'amélioration continue de ses performances en matière de consultation publique et d'acceptabilité sociale.

4.6 Le processus de préconsultation

Tout comme elle l'a fait pour son projet d'aménagement hydroélectrique sur la rivière Ouiatchouan à Val-Jalbert, la Société a amorcé au printemps 2012 un processus de préconsultation qui s'adresse aux parties prenantes intéressées ainsi qu'à la population.

Les activités de préconsultation seront conduites en parallèle du dépôt de l'étude d'impact au MDDEP et visent à :

- informer la communauté sur le projet et ses impacts;
- connaître les préoccupations et les opinions des participants;
- valider et compléter l'évaluation préliminaire des impacts du projet;
- améliorer le rapport de l'étude d'impact et les divers aspects du projet.

Le processus de préconsultation s'échelonne sur cinq mois et comprend trois étapes auxquelles sont conviés les intervenants concernés par le projet, soit une séance d'information et de consultation, des ateliers de travail thématiques, ainsi qu'une séance de validation des résultats.

Pour chacune des rencontres, des fiches d'information sous forme vulgarisée seront fournies aux participants. Ces renseignements seront présentés au début des séances et des ateliers. Les experts-consultants et les représentants de la Société seront également disponibles pour répondre aux interrogations des participants. Les questions auxquelles il ne sera pas possible de répondre sur-le-champ seront prises en compte et analysées afin de fournir une réponse ultérieurement. Les participants à la consultation auront accès aux informations contenues dans la proposition de projet et dans le rapport préliminaire de l'étude d'impact.

Étape 1 : Séance d'information et de consultation (30 mai 2012)

Au début du processus, une annonce publique est faite par le biais des médias pour informer la population de la tenue de la préconsultation et pour l'inviter à venir s'informer sur les étapes du projet lors d'une première séance d'information et de consultation. La Société y fera la présentation du projet et des démarches en cours pour son évaluation et son examen public. Une période d'échanges avec les participants est prévue ainsi qu'une première revue de leurs préoccupations face au projet.

Étape 2 : Ateliers thématiques (19 juin et 22 août 2012)

Les participants intéressés seront invités à s'inscrire à des ateliers de travail portant sur les grands thèmes de l'étude d'impact. Ces ateliers, animés par un professionnel, se tiendront en présence des experts et des représentants de la Société requis selon les thèmes et les sujets des échanges. À première vue, et sous réserve des demandes et des commentaires des participants, deux ateliers de travail portant sur les thèmes suivants seront tenus :

- Justification du projet et infrastructures proposées
- Impacts appréhendés et mesures d'atténuation envisagées

Étape 3 : Séance de validation des résultats (12 septembre 2012)

Les résultats des préconsultations seront soumis aux citoyens lors d'une quatrième séance d'information et de consultation destinée à valider les attentes recueillies et à donner les indications sur leur intégration dans le projet.

Ces résultats seront pris en considération par la Société pour finaliser l'étude d'impact et compléter le projet en vue de sa présentation finale au MDDEP et BAPE.

Un rapport complémentaire des préconsultations sera déposé en soutien à l'étude d'impact à la fin du processus.

5 Zones d'étude

Afin de bien caractériser le milieu d'accueil du projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute sur la rivière Mistassini et d'en évaluer les répercussions environnementales, trois zones d'étude ont été définies, soit la *zone d'étude restreinte* qui correspond à la zone d'influence et qui servira à la production de la carte d'inventaire du milieu, la *zone d'étude élargie*, et finalement, la *zone d'étude régionale*. Ces zones ont été délimitées de façon à tenir compte de toutes les composantes du milieu susceptibles d'être touchées aux différentes étapes du projet (carte 2).

5.1 Zone d'étude restreinte (zone d'influence)

La zone d'étude restreinte, qui correspond à la zone d'influence potentielle du projet, a une superficie totale de 41,2 km². Elle prend son origine au sud à la confluence des rivières Ouasienska et Mistassini et suit une orientation nord-ouest sur près de 12 km. Le corridor qui a été défini s'étend sur quelques kilomètres de part et d'autre de la rivière Mistassini. Il permet ainsi de s'assurer de l'intégration de tous les éléments du milieu qui pourraient être touchés par les différentes activités du projet (de la construction jusqu'à l'exploitation des ouvrages). Afin d'alléger le texte, la zone d'étude restreinte est fréquemment nommée « zone d'étude » ou « zone d'influence » dans la présente étude d'impact.

De façon générale, on peut définir la zone d'étude restreinte comme suit :

Pour la description des éléments du milieu aquatique, elle correspond à un tronçon de la rivière Mistassini et de ses tributaires en amont et en aval de la Onzième Chute qui pourraient subir l'effet du rehaussement ou de l'abaissement des niveaux d'eau et de la réduction des débits à la suite de l'implantation des infrastructures. Elle comprend un premier segment de rivière, au sud, qui prend son origine à la confluence avec la rivière Ouasienska et qui se dirige vers le nord jusqu'au site de la Onzième Chute (bief aval), un second segment (bief intermédiaire) qui est constitué de rapides et de chutes sur près de 750 m et finalement, un dernier segment de près de 10 km qui se dirige vers le nord-ouest (bief amont). Rappelons que les biefs amont, intermédiaire et aval se définissent comme suit :

- bief amont : secteur situé en amont du canal d'amenée et des ouvrages d'évacuation;
- bief intermédiaire : secteur correspondant au tronçon court-circuité compris entre l'entrée du canal d'amenée et la sortie du canal de fuite de la centrale;
- bief aval : secteur de la rivière situé en aval du canal de fuite de la future centrale.

Pour la description des éléments des milieux terrestre et humain, la zone d'étude restreinte s'étend de 1 à 3 km de part et d'autre de la rivière Mistassini. Elle comprend les différentes routes qui pourraient permettre d'avoir accès aux sites des travaux et elle tient également compte des secteurs qui recevront les infrastructures de la future ligne de transport d'énergie.

5.2 Zone d'étude élargie

La zone d'étude élargie couvre la portion sud du territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine. Elle permet ainsi de tenir compte des grandes affectations du territoire et des projets de développement qui pourraient voir le jour dans l'environnement immédiat de la zone d'étude. De plus, cette zone sert également à décrire les principales entités administratives, les entreprises et organismes publics et privés présents sur le territoire et, plus précisément, le profil socio-économique des communautés locales qui pourraient subir certaines répercussions environnementales.

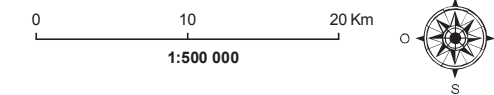
5.3 Zone d'étude régionale

La zone d'étude régionale correspond aux limites administratives de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Elle a été retenue afin de cerner les enjeux socio-économiques du projet. Cette zone sert également à décrire les éléments physiques et biologiques généraux du territoire régional, certaines entités administratives et surtout, les caractéristiques socioéconomiques du milieu. Finalement, elle détermine le territoire qui sera considéré pour l'évaluation des retombées économiques régionales.

Carte 2 – Zones d'étude



- Situation du projet
- Zone d'étude restreinte
- Zone d'étude élargie
- Zone d'étude régionale
- Limite Municipale
- Limite MRC



Sources : SDA, MRNF Québec
SADR, MRC Maria-Chapdelaine
Hydrographie, BDGA 1m, MRNF-Québec, 1999
Réseau routier, BDGA 1m, MRNF-Québec, 2002

MTM, fuseau 7, NAD83

Consortium
Cegertec AECOM



© juin 2012

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 de la Onzième Chute 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, des enquêtes 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 d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute, plusieurs enjeux environnementaux 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

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 enquêtes et inventaires menés dans la zone d'étude du projet. L'annexe H présente la recherche documentaire effectuée dans le cadre de la présente étude, alors que l'annexe I 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	Moyenne
Végétation à statut précaire	Forte
Faune ichthyenne	Forte
Faune terrestre et semi-aquatique	Moyenne
Faune avienne	Moyenne
Herpétofaune	Moyenne
Espèces fauniques à statut précaire	Forte
Milieu humain	
Retombées économiques	Forte
Qualité de vie	Forte
Santé et sécurité publique	Forte
Infrastructures et services	
• Bâtiments et propriétés	Forte
• Réseau routier	Moyenne
Usages actuels du territoire	
• Villégiature	Forte
• Récréotourisme	Moyenne
• Navigation	Moyenne
• Pêche sportive	Moyenne
• Chasse et piégeage	Moyenne
• Activités agricoles (bleuetières)	Moyenne
• Activités forestières	Faible
• Activités minières	Faible
Usages projetés du territoire (Parc régional des Grandes-Rivières)	Forte
Utilisation du territoire par les autochtones	Forte
Patrimoine et archéologie	Forte

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 individus.

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. Les tableaux 6-2, 6-3 et 6-4 présentent la grille d'évaluation de l'importance des impacts.

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			

6.2.3 Mesures d'atténuation et impact résiduel

Les mesures d'atténuation sont des moyens proposés par le promoteur du projet pour réduire ou atténuer les impacts négatifs sur les milieux naturel et humain de façon à assurer une meilleure intégration du projet au milieu. Dans le cas des impacts positifs, des mesures de bonification peuvent être également suggérées. Deux types de mesures sont proposés : les mesures d'atténuation courantes et les mesures d'atténuation particulières.

- Les *mesures d'atténuation courantes* sont applicables à tout projet de nature similaire et découlent généralement de lois, de règlements et de normes reconnues que les entrepreneurs sont tenus d'appliquer.
- Les *mesures d'atténuation particulières* sont propres au projet et ont été élaborées sur la base des caractéristiques du milieu.

On détermine l'importance de l'impact résiduel en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières. Ainsi, une évaluation sera effectuée pour déterminer si les mesures d'atténuation permettent de neutraliser, d'atténuer en majeure partie ou d'atténuer partiellement l'impact appréhendé. L'impact résiduel peut être *fort, moyen, faible* ou *négligeable*.

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 6.3.

6.3 Approche spécifique au paysage

En étroite association avec les études des autres composantes du milieu, l'inventaire et l'analyse du paysage s'appuient sur les caractéristiques intrinsèques du paysage de la zone d'étude ainsi que sur les valeurs et les préoccupations des populations et des usagers concernés. L'étude du milieu visuel vise à acquérir l'ensemble des connaissances nécessaires à la compréhension de l'organisation de l'espace d'implantation de la centrale et de ses diverses composantes. L'approche utilisée s'inspire de récentes études réalisées dans le cadre de projets d'aménagements hydroélectriques, adaptée toutefois au caractère particulier des travaux projetés et du territoire visé par le projet. La méthodologie est également semblable à celle utilisée pour la détermination des impacts sur les milieux naturel et humain. L'intensité de l'impact est toutefois remplacée par le degré de perturbation du paysage et l'étendue de l'impact est remplacée par le degré de perception de l'équipement. Ainsi, en ce qui concerne le paysage, l'importance de l'impact visuel est déterminée par le biais de trois paramètres, soit la résistance de la sous-unité de paysage, le degré de perturbation du paysage et le degré de perception des transformations ou des composantes projetées. Les principales étapes menant à l'appréciation de l'importance de l'impact visuel résiduel sont présentées à la figure 6-1.

6.3.1 Résistance

Le degré de résistance d'une sous-unité de paysage résulte de la combinaison du niveau d'impact appréhendé sur le paysage et de la valorisation du paysage. Il permet de classer la sous-unité de paysage selon son opposition à l'implantation du projet.

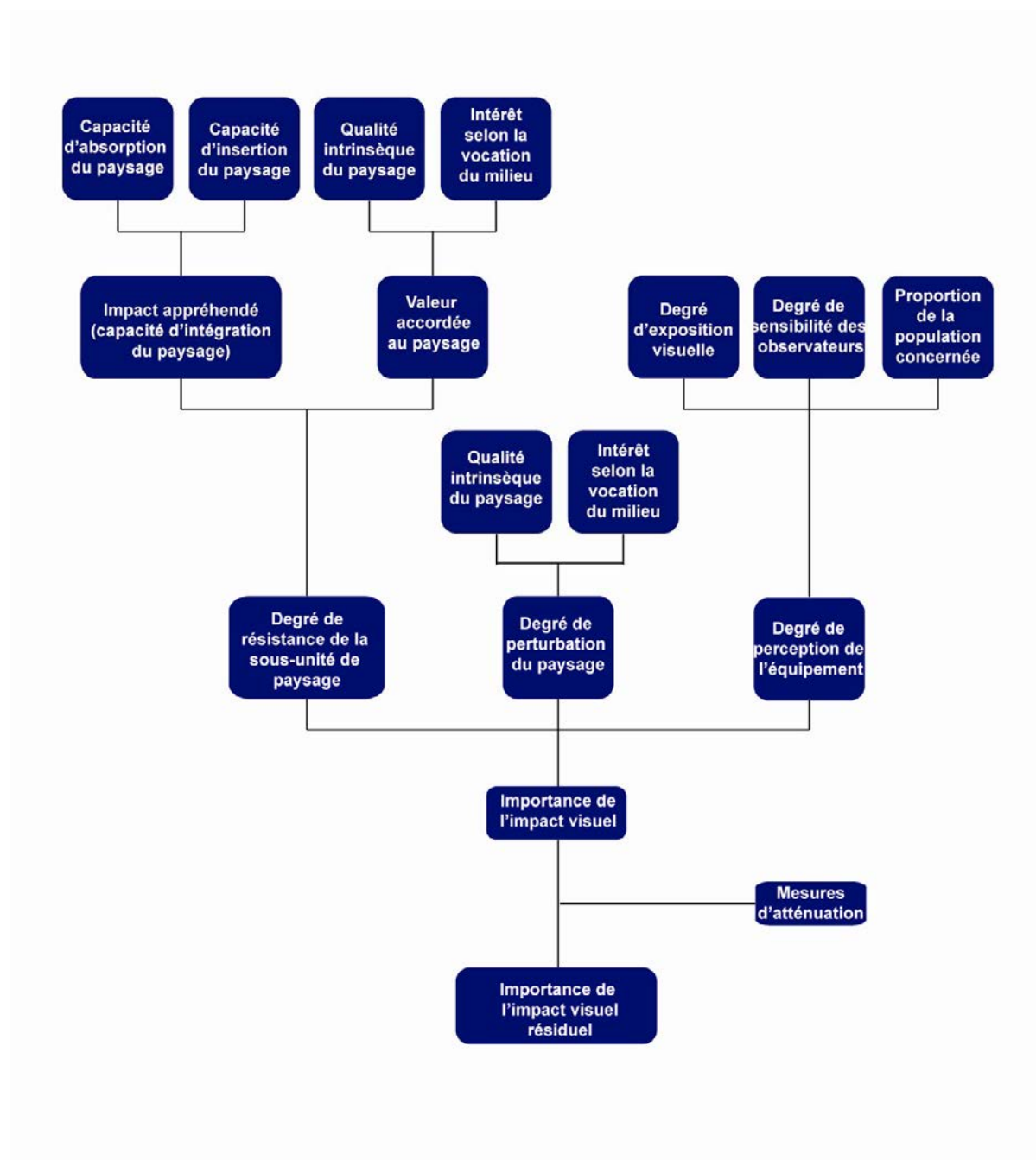


Figure 6-1 : Détermination de l'importance de l'impact visuel résiduel

Impact appréhendé

L'analyse de l'impact appréhendé consiste à évaluer la capacité du paysage à intégrer les diverses composantes du projet à l'étude sans altérer son caractère particulier. L'impact appréhendé est évalué à partir de deux paramètres : la capacité d'absorption et la capacité d'insertion (tableau 6-5). La capacité d'absorption réfère à la capacité du paysage à absorber ou à dissimuler les transformations causées par les aménagements projetés. L'évaluation de la capacité d'absorption découle du degré d'ouverture des champs visuels offerts et de la configuration du milieu (disposition du couvert végétal, du milieu bâti et du relief) pouvant masquer totalement ou partiellement les différentes composantes du projet. La capacité d'insertion du paysage correspond, quant à elle, à sa compatibilité d'usage et d'échelle de ses composantes dominantes avec celle des différentes composantes projetées. Le contraste de caractère et le contraste d'échelle entre les composantes du paysage et les composantes du projet sont les principaux facteurs qui permettent d'évaluer cette compatibilité. Trois valeurs qualifient l'impact appréhendé par le projet :

Fort : lorsque les composantes principales et le caractère du paysage risquent d'être fortement modifiés par la réalisation du projet.

Moyen : lorsque le paysage peut être altéré par la réalisation du projet sans toutefois que son caractère général soit mis en cause ou que ses principales composantes soient modifiées en profondeur.

Faible : lorsque les principales composantes ou le caractère du paysage risquent d'être peu modifiés par le projet.

Tableau 6-5 : Grille du degré d'impact appréhendé

Capacité d'absorption	Capacité d'insertion		
	Faible	Moyenne	Forte
Faible	Impact fort	Impact moyen	Impact moyen
Moyenne	Impact moyen	Impact moyen	Impact faible
Forte	Impact moyen	Impact faible	Impact faible

Valeur accordée

La valeur accordée à un paysage (tableau 6-6) s'appuie sur sa qualité intrinsèque ainsi que sur l'intérêt qui lui est porté. La qualité intrinsèque d'un paysage concerne la qualité esthétique, visuelle ou symbolique et est déterminée en tenant compte des notions d'unicité, de concordance, d'harmonie et d'intégrité. Ces notions sont reconnues par les gestionnaires, les spécialistes ou le public. L'intérêt porté au paysage est, pour sa part, déterminé par la vocation du milieu et par l'activité qui y est pratiquée. Plus l'activité de l'observateur est en rapport direct avec l'appréciation du paysage, plus la valeur qui lui est accordée est grande. La valeur accordée peut être :

Forte : lorsqu'on lui reconnaît une grande qualité intrinsèque et un grand intérêt relatif à sa vocation et à sa préservation.

Moyenne : lorsque la qualité intrinsèque du paysage varie de faible à grande et que l'intérêt relatif à sa vocation varie de faible à moyen.

Faible : lorsque la qualité intrinsèque du paysage est faible et que sa vocation suscite un faible intérêt.

Très faible : lorsque la préservation du paysage ne fait l'objet d'aucune préoccupation particulière. En d'autres mots, lorsqu'un paysage ne constitue pas un lieu d'intérêt reconnu pour son unicité, son harmonie ou son intégrité (faible qualité intrinsèque) et parce que la vocation du lieu ne privilégie ni l'observation ni la préservation du paysage (faible intérêt).

Tableau 6-6 : Grille du degré de valeur accordée

Qualité intrinsèque de l'unité de paysage	Intérêt d'après la vocation du milieu		
	Grand	Moyen	Faible
Grande	Valeur forte	Valeur moyenne	Valeur moyenne
Moyenne	Valeur moyenne	Valeur moyenne	Valeur faible
Faible	Valeur moyenne	Valeur faible	Valeur très faible

Résistance de l'unité de paysage

Le degré de résistance d'une sous-unité de paysage (tableau 6-7) résulte de la combinaison du niveau d'impact appréhendé sur le paysage et du degré de valorisation du paysage. Il permet de classer la sous-unité selon son opposition à l'implantation du projet.

Tableau 6-7 : Grille de détermination du degré de résistance du paysage

Impact appréhendé	Valeur accordée			
	Forte	Moyenne	Faible	Très faible
Fort	Résistance très forte	Résistance forte	Résistance moyenne	Résistance faible
Moyen	Résistance forte	Résistance moyenne	Résistance faible	Résistance faible
Faible	Résistance moyenne	Résistance faible	Résistance faible	Résistance faible

Ainsi, une résistance très forte représente un paysage qui ne peut être modifié qu'en cas d'extrême nécessité, car il comporte des éléments particuliers, valorisés pour des questions d'ordre visuel ou symbolique, et est reconnu pour son harmonie, son unicité et son intégrité. Une résistance forte est associée à un paysage que l'on doit éviter, dans la mesure du possible, en raison de l'importance que lui confère sa valeur intrinsèque. Une résistance moyenne correspond à un paysage qui peut, grâce à l'application de mesures d'atténuation,

être retenu pour la réalisation du projet. Les incidences prévisibles sur le paysage y sont généralement moins importantes ou peuvent être réduites par des mesures d'atténuation. Une résistance faible s'accorde à un paysage qui peut, grâce à l'application de mesures d'atténuation, être retenu pour la réalisation du projet alors qu'une très faible résistance est associée à un paysage qui peut, sans aucune restriction, être retenu pour la réalisation du projet.

6.3.2 Le degré de perturbation

L'évaluation du degré de perturbation du paysage se fonde sur deux paramètres interdépendants, soit le degré d'absorption et le degré d'insertion des composantes du projet à l'intérieur du champ visuel où elles s'insèrent.

Le **degré d'absorption** permet d'évaluer le degré de visibilité des composantes projetées selon le type de milieu et le degré d'encadrement visuel du paysage traversé généré par le relief et le couvert forestier. Ainsi, plus les composantes du projet sont absorbées visuellement dans le paysage, moins le degré de perturbation est fort. Le **degré d'insertion** des composantes du projet repose, pour sa part, sur l'évaluation de la compatibilité d'échelle et de caractère entre celles-ci et les principaux éléments du paysage. Ainsi, plus les composantes du projet présentent un contraste évident avec le caractère et l'échelle des éléments dominants du paysage, plus l'insertion des composantes du projet est difficile et, de ce fait, plus le degré de perturbation du paysage est fort. On distingue trois degrés de perturbation du paysage :

Fort : lorsque la présence des composantes du projet met fortement en cause l'intégrité du paysage dans lequel elles s'inscrivent. Les composantes du projet possèdent alors un degré d'absorption et un degré d'insertion faibles.

Moyen : lorsque la présence des composantes du projet réduit ou altère quelque peu le paysage. Les composantes du projet possèdent alors un faible degré d'absorption ou un faible degré d'insertion.

Faible : lorsque les composantes du projet n'apportent pas, ou très peu, de modifications perceptibles du paysage. Les composantes du projet possèdent alors un degré d'absorption et un degré d'insertion forts.

6.3.3 Le degré de perception

L'évaluation du degré de perception des composantes du projet permet de porter un jugement global sur la qualité de la relation perceptuelle et visuelle pouvant exister entre l'observateur et le paysage. L'évaluation du degré de perception est ainsi liée à l'analyse de trois paramètres interdépendants, soit l'exposition visuelle des observateurs potentiels, leur sensibilité au paysage observé de même que le rayonnement de l'impact sur les populations exposées à la présence de l'ouvrage.

Le **degré d'exposition visuelle** des observateurs repose sur la configuration de leur champ visuel (vues ouvertes, panoramiques, filtrées, dirigées ou fermées), sur le positionnement des composantes perceptibles à l'intérieur de leur champ visuel (avant-plan, plan intermédiaire et arrière-plan) et sur l'élévation topographique des observateurs par rapport à l'ouvrage (position d'observation supérieure, équivalente ou inférieure). En ce qui concerne la **sensibilité des observateurs**, elle est relative à la mobilité des observateurs

(automobilistes, résidents permanents, usagers occasionnels) et au type d'activité qu'ils pratiquent. Quant au **rayonnement de l'impact**, il tient compte de la portion de la population qui sera touchée (rayonnement régional, local ou ponctuel). Trois degrés qualifient la perception des composantes du projet :

Fort : lorsque le degré d'exposition visuelle des composantes du projet est élevé, la sensibilité des observateurs à l'égard des composantes touchées est importante et l'impact est ressenti par l'ensemble ou par une portion importante de la population de la zone d'étude.

Moyen : lorsque le degré d'exposition visuelle et la sensibilité des observateurs, à l'égard des composantes touchées, sont élevés, et ce, même si la proportion d'individus pouvant ressentir l'impact est limitée. Il est également moyen lorsque le degré d'exposition visuelle et le nombre d'observateurs pouvant ressentir l'impact sont élevés, et ce, même si la sensibilité des observateurs est limitée. Il est aussi moyen lorsque la sensibilité des observateurs, de même que la proportion d'observateurs pouvant percevoir l'impact sont élevées, et ce, même si le degré d'exposition visuelle des observateurs est limité.

Faible : lorsque le degré d'exposition visuelle des observateurs est moyen ou faible, la sensibilité des observateurs est nulle ou marginale et que les composantes du projet sont perçues par un groupe restreint d'individus.

6.3.4 Importance de l'impact visuel

L'importance de l'impact visuel résulte de la combinaison entre quatre valeurs de résistance du paysage, trois degrés de perturbation du paysage ainsi que trois degrés de perception des composantes du projet. Cette évaluation permet de classer l'importance de l'impact visuel selon trois degrés :

Forte : Un impact d'importance forte correspond à une modification profonde du paysage en présence. Généralement, ce paysage constitue une contrainte ou présente une résistance très forte ou forte, et le degré de perturbation du paysage ainsi que le degré de perception des composantes du projet sont importants.

Moyenne : Un impact d'importance moyenne correspond à une modification partielle du paysage. Généralement, ce paysage présente une résistance variant de très forte à moyenne et le degré de perturbation du paysage varie de fort à faible.

Faible : Un impact d'importance faible correspond à une modification mineure du paysage. Ce paysage est généralement caractérisé par une faible résistance et par un degré de perturbation et de perception généralement variable. L'importance de l'impact sera également faible lorsque les composantes du projet sont localisées dans une unité de paysage de forte ou de très forte résistance et où le degré de perturbation et le degré de perception sont généralement faibles.

6.3.5 Détermination de l'importance de l'impact sur le paysage

Le tableau 6-8 présente la grille de détermination de l'importance de l'impact visuel.

Tableau 6-8 : Grille de détermination de l'importance de l'impact visuel

À l'échelle de l'unité ou de la sous-unité de paysage	À l'échelle du champ visuel		Importance de l'impact visuel
Résistance	Degré de perturbation	Degré de perception	
Contrainte ou très forte	Fort	Fort Moyen Faible	Forte
	Moyen	Fort Moyen Faible	Forte Moyenne Moyenne
	Faible	Fort Moyen Faible	Moyenne Faible Faible
Forte	Fort	Fort Moyen Faible	Forte Forte Moyenne
	Moyen	Fort Moyen Faible	Forte Moyenne Moyenne
	Faible	Fort Moyen Faible	Moyenne Faible Faible
Moyenne	Fort	Fort Moyen Faible	Forte Moyenne Moyenne
	Moyen	Fort Moyen Faible	Moyenne Moyenne Faible
	Faible	Fort Moyen Faible	Faible
Faible	Fort	Fort Moyen Faible	Moyenne Faible Faible
	Moyen Faible	Fort Moyen Faible	Faible

6.3.6 Durée

La durée de l'impact visuel réfère à la période pendant laquelle l'impact se fait ressentir. Bien que la durée ne soit pas intégrée à la grille de détermination de l'importance de l'impact visuel, elle concourt néanmoins à accorder un poids supplémentaire à certains impacts par rapport à d'autres. La durée de l'impact visuel peut être courte, moyenne ou longue, selon les définitions présentées précédemment à la section 6.2.1.4.

6.3.7 Mesures d'atténuation et impact résiduel

Au terme de l'identification et de l'évaluation des impacts visuels, des mesures d'atténuation sont proposées par le promoteur afin de réduire ou d'atténuer l'importance des impacts négatifs sur le paysage et de permettre une meilleure intégration visuelle du projet au milieu.

On détermine l'importance de l'impact résiduel en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation particulières. Une évaluation est faite pour déterminer si les mesures d'atténuation permettent de neutraliser, d'atténuer en majeure partie ou d'atténuer partiellement l'impact appréhendé sur le paysage. L'impact résiduel peut être *fort*, *moyen*, *faible* ou *négligeable*.

6.4 Sources d'impacts du projet

Cette section décrit les sources d'impacts potentiels découlant des principales activités nécessaires pour la réalisation du projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini. Ces activités sont regroupées en fonction des principales étapes de réalisation, soit la phase de construction de la centrale et des équipements connexes et la phase d'exploitation. Le détail technique des différents travaux en phase de construction est présenté au chapitre 2. Le tableau 6-9 présente la matrice des impacts potentiels sur les éléments du milieu récepteur en fonction des activités du projet, elles-mêmes regroupées à l'intérieur des étapes ou phases de réalisation.

6.4.1 Phase de construction

Cette phase comprend les activités suivantes :

- Déboisement.
- Aménagement des aires de travail et d'entreposage.
- Aménagement des chemins d'accès.
- Installation et retrait de la jetée et des batardeaux.
- Construction des ouvrages d'évacuation (seuil déversant et évacuateur de crues).
- Excavation des rives (bras Est et Ouest), du canal d'amenée, de la prise d'eau et du canal de fuite.
- Construction de la digue de fermeture.
- Construction de la centrale hydroélectrique et mise en place des équipements.
- Construction de la ligne électrique.
- Gestion des déblais.
- Gestion des déchets et des matières dangereuses.
- Transport, circulation et utilisation des équipements et des engins de chantier.

Tableau 6-9 : Matrice des impacts potentiels – Aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini

Phase du projet	Sources d'impact	Milieu physique							Milieu biologique							Milieu humain											Paysage	
		Sol et sédiments			Eau			Air	Flore		Faune et habitats					Usages						Population			Infrastructures (routes, chemins et sentiers existants)	Patrimoine et archéologie		
		Surface du sol et qualité du sol	Stabilité des rives	Régime sédimentologique	Qualité de l'eau et régime thermique	Dynamique des glaces	Conditions hydrauliques	Qualité de l'air	Végétation terrestre	Végétation riveraine et aquatique	Faune ichthyenne	Herpétofaune	Faune semi-aquatique	Faune terrestre	Faune avienne	Espèces à statut particulier	Récréotourisme	Navigation	Chasse et piégeage	Pêche sportive	Villégiature	Activités forestières	Activités agricoles	Qualité de vie (ambiance sonore)	Santé et sécurité publique	Retombées économiques		
Construction	Déboisement	•	•	•					•	•		•	•	•	•	•	•		•		•	•		•	•		•	
	Aménagement des aires de travail et d'entreposage	•			•									•	•	•	•				•			•	•		•	
	Aménagement des chemins d'accès	•			•			•			•	•		•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	
	Installation et retrait de la jetée et des batardeaux		•	•	•	•	•				•		•	•	•		•	•			•			•	•		•	
	Construction des ouvrages d'évacuation (seuil déversant et évacuateur de crues)	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•		•				•			•	•		•	
	Excavation des rives (bras Est et Ouest), du canal d'amenée, de la prise d'eau et du canal de fuite	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•				•			•	•		•	
	Construction de la digue de fermeture	•										•	•	•	•	•	•				•			•	•		•	
	Construction de la centrale hydroélectrique et mise en place des équipements	•			•							•	•	•	•	•	•				•			•	•		•	
	Construction de la ligne électrique	•															•				•		•	•	•		•	
	Gestion des déblais																•				•		•	•	•		•	
	Gestion des déchets et des matières dangereuses	•			•												•				•		•	•	•			
	Transport, circulation et utilisation des équipements et des engins de chantier	•	•	•	•			•				•	•	•	•	•	•		•		•			•	•	•	•	
Exploitation	Niveau d'exploitation et mode de gestion du niveau d'eau amont (présence du bief amont)		•	•	•	•	•				•	•	•					•		•								•
	Gestion des débits et turbinage (présence du bief à débit réduit)		•	•	•	•	•				•							•									•	•
	Utilisation des chemins d'accès aux équipements	•						•									•							•		•		
	Présence des ouvrages d'évacuation			•		•	•										•							•	•		•	•
	Présence du canal d'amenée, de la prise d'eau et du canal de fuite			•			•										•							•	•		•	
	Présence de la ligne électrique								•								•								•		•	
	Présence de la centrale hydroélectrique																•						•	•	•		•	

6.4.1.1 Déboisement

L'aménagement des structures permanentes, des aires de chantier, des accès et de la ligne électrique sur poteaux de bois nécessitera le déboisement et le défrichage d'environ 210 000 m² (21 ha). Des aires de déboisement sont requises sur les deux rives de la rivière et sur la grande île centrale, mais se limiteront aux zones des travaux. Cette activité comprend la coupe des arbres, la récupération des essences commerciales et la disposition des débris ligneux. Ces derniers seront éliminés dans un site autorisé ou incinérés dans un lieu sécuritaire.

6.4.1.2 Aménagement des aires de travail et d'entreposage

Deux zones de 4 500 m² et de 4 650 m² servant à l'installation des roulottes de chantier et à l'entreposage des matériaux de construction seront aménagées à proximité de la centrale, en rive est, et près de l'évacuateur de crue, en rive ouest. Deux aires d'entreposage d'une superficie totale d'environ 35 000 m² seront également aménagées en amont et en aval de la digue de fermeture, à gauche de la centrale. L'aménagement de ces sites nécessitera du défrichage, du nivellement et la mise en place d'une surface granulaire.

6.4.1.3 Aménagement des chemins d'accès

Les chemins d'accès existants des deux côtés de la rivière Mistassini seront utilisés pour le transport de la machinerie et des matériaux de construction. Ces chemins devront toutefois être améliorés. Du côté est, ces améliorations comprendront du rechargement granulaire, l'aménagement de voies de croisement, l'installation de ponceaux et le réaménagement d'un fossé de drainage. Le tronçon de 15 km situé entre la centrale et le réseau routier aura une largeur variable d'environ 3,6 m. La section comprise entre la centrale et le pont du bras Est sera élargie pour atteindre une largeur finale de 8,5 m. Cette dernière sera utilisée comme accès principal lors de la phase d'exploitation.

Du côté ouest, le chemin d'accès sera élargi pour atteindre une largeur finale de 8,5 m (chemin permanent classe 1). Lors de la phase d'exploitation, ce chemin deviendra l'accès principal aux ouvrages et au site de la Onzième Chute.

À partir de ces chemins existants, deux nouveaux ponts devront être construits. Le premier, le pont du bras Ouest, sera aménagé sur le tablier de l'évacuateur de crues. Le deuxième, le pont du bras Est, sera aménagé à la pointe amont de la plus grande île. La construction de ce pont nécessitera l'installation d'un pilier central dans le lit de la rivière. Finalement, un chemin d'accès d'environ 100 m sera construit sur l'île, entre les deux ponts.

6.4.1.4 Installation et retrait des batardeaux

Afin de permettre les excavations à sec et le bétonnage des structures ainsi que l'accès à l'île principale, une jetée et deux batardeaux seront installés, en alternance dans les bras Est et Ouest de la rivière. La jetée du bras Est et le batardeau du bras Ouest seront construits de façon successive au cours du premier été et permettront d'excaver la fondation de l'évacuateur, de bétonner la structure pour la vanne gonflable et d'excaver la rive gauche du bras Ouest.

Le batardeau du bras Est sera érigé lors du deuxième été et servira à l'excavation de la rive gauche, du pilier central du pont du bras Est, du seuil déversant et de l'amont du canal d'amenée.

À moins que du matériel (till) soit disponible dans la zone des travaux, des palplanches seront enfoncées afin d'assurer leur étanchéité. Les batardeaux devront être démantelés avant les crues printanières pour permettre l'écoulement de l'eau dans les deux bras de la rivière.

Les travaux en eau prévus lors de l'installation et le démantèlement des batardeaux sont susceptibles d'entraîner la mise en suspension de particules fines dans l'eau et d'en affecter temporairement la qualité. L'eau infiltrée dans les aires de travail sera pompée dans un système de décantation des sédiments (bassin de sédimentation) avant d'être retournée à la rivière. Lors de leur mise en place, les batardeaux risquent de laisser dans les bras asséchés des bassins d'eau résiduels où des poissons pourraient demeurer enclavés.

La présence des batardeaux transformera momentanément le paysage de la rivière en amont des aires de travail. Ils créeront des barrières visuelles artificielles qui limiteront l'accessibilité visuelle de la rivière vers l'aval.

6.4.1.5 Construction des ouvrages d'évacuation (seuil déversant et évacuateur de crues)

La construction des ouvrages d'évacuation comprend l'installation d'un seuil déversant en béton à crête fixe dans le bras Est et l'aménagement d'un évacuateur de crues localisé dans le bras Ouest.

Le seuil déversant en béton aura une longueur de 45 m et une élévation de 176,5 m. Son implantation nécessitera des travaux d'excavation dans le lit de la rivière.

L'évacuateur de crues aura 30 m de longueur et sera équipé d'un seuil gonflable. Deux vannes régulatrices seront situées en rive gauche de l'ouvrage et seront utilisées pour permettre le passage du débit réservé. Lors de la construction de l'évacuateur de crues et des vannes régulatrices, des travaux d'excavation sont prévus dans le lit de la rivière.

6.4.1.6 Excavation des rives, du canal d'amenée, de la prise d'eau et du canal de fuite

Les rives et le lit des bras Ouest et Est seront excavés afin d'augmenter la capacité des contrôles hydrauliques situés à l'amont et à l'aval des évacuateurs et également afin d'éviter la formation de glace directement à l'aval des vannes. Des opérations de dynamitage sont prévues lors de ces excavations. Au total, les excavations dans les deux bras couvriront une superficie totale de 5 595 m² (en dessous de la LHE).

Le canal d'amenée sera excavé en rive gauche et aura une longueur de 483 m. La largeur du canal variera entre 25 m à sa jonction avec la rivière et 20 m au droit de la prise d'eau. La prise d'eau sera localisée à l'extrémité aval du canal d'amenée et sera adjacente à la centrale. Le canal de fuite sera excavé dans le roc et aura environ 225 m de long et 20 m de large.

Des opérations de dynamitage seront nécessaires lors de l'excavation des ouvrages d'amenée d'eau et du canal de fuite. Des travaux de bétonnage seront réalisés.

6.4.1.7 Construction de la digue de fermeture

Un ouvrage en remblais confiner le côté gauche du canal jusqu'à la prise d'eau. La crête de cette digue de fermeture se situera à 181,5 m.

6.4.1.8 Construction de la centrale hydroélectrique et mise en place des équipements

Le bâtiment de la centrale sera construit en rive gauche et sera excavé dans le roc. Lors de l'excavation du roc, des opérations de dynamitage seront nécessaires afin de parvenir au niveau spécifié. Le bâtiment mesurera environ 25 m de largeur, 26 m de longueur et 15 m de hauteur. Sa partie inférieure sera construite en béton armé et sa partie supérieure sera complétée par une structure d'acier. Les équipements et les alternateurs seront mis en place à l'aide d'un pont roulant.

6.4.1.9 Construction de la ligne électrique

La centrale hydroélectrique sera raccordée aux lignes de distribution NOR-232 et NOR-233 du réseau d'Hydro-Québec. La ligne de raccordement aura une longueur d'environ 3 km et longera le chemin d'accès principal, croisera le bras Est, puis le bras Ouest, en se juxtaposant aux ponts. Les conducteurs seront installés sur des poteaux de bois plantés à tous les 50 m environ.

6.4.1.10 Gestion des déblais

Les déblais provenant des diverses activités d'excavation représentent un volume d'environ 180 000 m³ (roc et mort-terrain). Le roc ainsi récupéré sera en partie utilisé lors de la construction des routes d'accès, des plates-formes des aires de travail, des batardeaux et de la digue de fermeture. Le mort-terrain sera peut-être utilisé pour assurer l'étanchéité des digues.

Le promoteur récupérera les déblais excédentaires en collaboration avec la MRC. Un concasseur sera installé sur le site et le roc sera concassé en une variété de granulométrie. Le sable sera mis à la disposition de personnes qui pourront l'utiliser pour faire du remplissage. Les déblais restants seront disposés sur les aires d'entreposage prévues à cet effet, à proximité de la centrale.

6.4.1.11 Gestion des déchets et des matières dangereuses

Les déchets et matières dangereuses (hydrocarbures, matériaux de construction, etc.) de même que les déchets domestiques seront gérés selon les normes en vigueur. Le ravitaillement et l'entreposage du carburant, des huiles et des graisses utilisés par les équipements et les engins seront effectués à au moins 60 m du réseau hydrographique.

Les déchets et résidus de construction seront acheminés dans un site autorisé par le MDDEP, tandis que les déchets domestiques seront temporairement placés dans des conteneurs à déchets et disposés hebdomadairement par un transporteur autorisé. Les installations sanitaires sur le chantier seront aménagées en nombre suffisant pour répondre aux besoins des travailleurs et seront vidangées par des entreprises spécialisées.

6.4.1.12 Transport, circulation et utilisation des équipements et des engins de chantier

Plusieurs types de véhicules seront utilisés sur le chantier (boueur, drague, pelle hydraulique, camions hors route, niveleuses, bétonnières, etc.). Ceux-ci serviront pour les différents travaux et pour le transport de la matière ligneuse, des matériaux de construction (béton, matériaux granulaires), des matériaux de déblai, des équipements (alternateur, turbine), de la machinerie et pour le déplacement du personnel. À moins que les matériaux granulaires disponibles sur le site s'avèrent insuffisants, aucun transport de matériaux ne sera effectué sur le réseau routier des municipalités, à l'exception du béton qui proviendra d'un fournisseur de la région.

6.4.2 Phase d'exploitation

L'exploitation de la centrale implique les aspects suivants :

- Niveau d'exploitation et mode de gestion du niveau d'eau amont.
- Gestion des débits et turbinage.
- Utilisation des chemins d'accès aux équipements.
- Présence des ouvrages d'évacuation.
- Présence du canal d'amenée, de la prise d'eau et du canal de fuite.
- Présence de la ligne électrique.
- Présence de la centrale hydroélectrique.

6.4.2.1 Niveau d'exploitation et mode de gestion du niveau d'eau amont

En condition normale d'opération, le barrage maintiendra un niveau d'exploitation de 176,5 m. Le rehaussement du niveau d'eau atteindra environ 0,6 m en amont des ouvrages (pour un débit de 100 m³/s) entraînant un ennoisement d'une portion des rives de roc et de sable. Le rehaussement diminuera progressivement vers l'amont et la limite d'influence des ouvrages s'étendra jusqu'à une distance de 7 km environ. En conditions de crues, le seuil gonflable de l'évacuateur du bras Ouest sera progressivement dégonflé, ce qui permettra un abaissement des niveaux d'eau du bief amont de l'ordre de 0,6 m (pour un débit supérieur à 500 m³/s) par rapport aux conditions naturelles.

6.4.2.2 Gestion des débits et turbinage

En fonction des débits disponibles dans la rivière Mistassini, la gestion des débits turbinés à la centrale et des débits déversés aux ouvrages d'évacuation (seuil déversant et évacuateur de crues) aura des implications au niveau du bief à débit réduit. Le bief à débit réduit connaîtra des périodes où la surface mouillée dans les deux bras sera diminuée par rapport aux conditions normales. Cette réduction des débits pourrait avoir une conséquence sur le poisson et son habitat, de même que sur l'aspect visuel de la Onzième Chute, dans les bras Est et Ouest.

6.4.2.3 Utilisation des chemins d'accès aux équipements

Lors de la phase d'exploitation, l'accès principal à la centrale sera le chemin permanent aménagé du côté de Girardville.

6.4.2.4 Présence des ouvrages d'évacuation

La présence des ouvrages d'évacuation modifiera le lit et les berges de la rivière Mistassini, en amont de la Onzième Chute. Ces aménagements auront des conséquences, notamment sur l'aspect visuel de la rivière.

6.4.2.5 Présence du canal d'amenée, de la prise d'eau et du canal de fuite

La présence du canal d'amenée et du canal de fuite transformera l'aspect visuel de la rive gauche de la rivière et entraînera des modifications localisées d'écoulement dans la rivière Mistassini à leur point de jonction avec le cours d'eau.

6.4.2.6 Présence de la ligne électrique

La présence de la ligne électrique sur poteau de bois modifiera le paysage par rapport à son état actuel.

6.4.2.7 Présence de la centrale hydroélectrique

Le bâtiment de la centrale sera situé en rive gauche de la rivière Mistassini et sa présence modifiera le paysage visible du bief aval de la rivière.

6.5 Mesures d'atténuation courantes

6.5.1 Généralités

- G1.** Produire un bulletin d'information qui explique la nature du projet, le calendrier de réalisation des travaux, les horaires de travail, les principaux impacts du projet et les mesures d'atténuation prévues. Ce bulletin d'information sera distribué à l'ensemble des parties prenantes qui seront identifiées par la Société, notamment les municipalités locales, les entreprises récréotouristiques de Girardville, les villégiateurs du secteur, la CLAP, les producteurs de bleuets de Notre-Dame-de-Lorette et la Corporation de gestion forestière de Notre-Dame-de-Lorette.
- G2.** Informer la population sur l'état d'avancement des travaux au site de la Onzième Chute, via le site internet de la SECLSJ.
- G3.** Prévoir un affichage approprié en périphérie de la zone des travaux qui informera la population sur la nature du projet, les différentes étapes du projet, le calendrier de réalisation des travaux, l'étendue des travaux (carte) et les coordonnées des responsables du chantier.
- G4.** Au début des travaux, une réunion de chantier sera organisée avec l'ensemble du personnel affecté au projet afin de l'informer des exigences contractuelles en matière d'environnement et de sécurité.

- G5.** Le responsable du chantier en collaboration avec le surveillant en environnement présenteront le plan d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants. Ce plan d'intervention, classé dans un endroit facile d'accès et à la vue des travailleurs, contiendra un schéma d'intervention et une structure d'alerte. Une copie sera transmise à chaque entrepreneur. Les employés et entrepreneurs seront sensibilisés quant à leur responsabilité en cas de déversement accidentel.
- G6.** Chaque site de travail sera équipé d'une trousse d'intervention d'urgence pour contenir un déversement mineur et ramasser le sol contaminé, d'une trousse d'intervention contenant des produits adaptés aux particularités du lieu de travail.
- G7.** Les entrepreneurs devront également présenter un plan d'urgence en cas de déversement accidentel de contaminants au responsable du chantier et au surveillant en environnement. Ce plan sera joint au plan d'intervention du promoteur.
- G8.** Les aires de travaux seront clairement identifiées sur le terrain afin de limiter les interventions aux aires strictement requises. Le déplacement de la machinerie et du matériel sera limité aux aires de travail spécifiées, aux aires d'entreposage et aux accès balisés.
- G9.** Éviter d'effectuer des travaux dans les secteurs sensibles, à proximité de pentes instables ou près des cours d'eau lors de fortes pluies.
- G10.** Les entrepreneurs devront ramasser quotidiennement et trier les différents déchets qu'ils vont générer selon qu'ils constituent des déchets solides (déchets domestiques, matériaux secs) au sens du *Règlement sur les déchets solides* en vigueur, des matières dangereuses résiduelles au sens du *Règlement sur les matières dangereuses* en vigueur ou des matériaux récupérables (métaux, équipements électriques, etc.).
- G11.** Éviter l'accumulation de toute matière résiduelle (dangereuse ou non) et évacuer celles-ci vers un lieu autorisé par le MDDEP.
- G12.** Prévoir des installations sanitaires conformes dans la zone des travaux.

6.5.2 Milieu physique

6.5.2.1 Protection - qualité de l'air et bruit

- A1.** Lors de l'exécution des travaux, se conformer au *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* et à la réglementation municipale afin d'éviter la diffusion de poussières et de contaminants dans l'environnement, au-delà de la quantité permise.
- A2.** Limiter les émissions de poussière provenant de la circulation des camions et des engins de chantier. Utiliser des abats-poussières certifiés par le Bureau de Normalisation du Québec ou confiner l'aire des travaux afin de contrôler les émissions de poussières provenant des activités.

- A3.** Avant d'entreprendre tous les travaux et les activités qui génèrent des émissions de poussières et de fines particules, l'entrepreneur doit faire approuver ses mesures et méthodes de travail par le surveillant de chantier.
- A4.** Déployer des bâches sur les camions transportant les matériaux granulaires.
- A5.** Respecter les règlements municipaux relatifs au bruit en milieu habité.
- A6.** Maintenir les équipements, les véhicules et la machinerie en bon état de fonctionnement et assurer l'entretien régulier de ceux-ci et de tout autre matériel pouvant constituer des sources importantes de nuisances sonores. S'assurer que les silencieux du matériel utilisé sont toujours en bon état.

6.5.2.2 Protection des sols

Utilisation de la machinerie

- S1.** Limiter les interventions sur les sols érodables, fragiles, en pente ou peu portants. Choisir des véhicules et des appareils adaptés aux particularités du milieu (nature du sol, milieu environnant, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) de façon à limiter les perturbations au milieu le plus possible et d'éviter la création d'ornières.
- S2.** Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en parfait état de fonctionnement afin d'éviter les fuites d'huile, de carburant ou de tout autre polluant et de minimiser les émissions gazeuses et le bruit. Tous les jours, vérifier la présence de fuites de contaminants sur le matériel et les réparer rapidement, le cas échéant, à un endroit prévu à cette fin.
- S3.** L'entrepreneur doit munir chaque engin de chantier d'une quantité suffisante d'absorbants afin d'intervenir efficacement en cas de déversement accidentel de contaminants.
- S4.** Avoir à disposition des bacs de récupération ou contenants pour les appareils et équipements stationnaires (génératrices, compresseurs, pompes, etc.) afin de récupérer toutes fuites éventuelles de carburant ou lubrifiant.
- S5.** Entreposer les hydrocarbures et les carburants et faire l'entretien et le plein de carburant de la machinerie mobile à plus de 60 m de la rive.
- S6.** Dans tous les cas de déversement, aviser sur le champ le surveillant en environnement. En cas de déversement important, aviser le MDDEP (Urgence Environnement), tenter de contenir la fuite puis procéder au nettoyage des lieux dans les meilleurs délais. Transporter les produits contaminants vers un site autorisé et en faire l'élimination ou la récupération. L'entrepreneur devra fournir la preuve d'élimination au surveillant de chantier.

Excavation et décapage

- S7.** Décaper les aires de travail ainsi que les aires d'entreposage des matériaux de déblai et de remblai. Limiter au strict nécessaire le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail afin de respecter la topographie naturelle et prévenir l'érosion. Mettre de côté la couche de sol arable et l'entreposer selon les règles de l'art. L'épaisseur de la couche de sol à décaper est indiquée au contrat ou établie au terrain avec le responsable du chantier.
- S8.** Afin de prévenir l'érosion sur les chantiers, s'assurer que les terrains déboisés, laissés à nu et exposés aux agents atmosphériques sont limités au strict minimum.

Drainage et érosion

- S9.** Respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux.
- S10.** Lors de l'aménagement de fossés, l'entrepreneur devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter les phénomènes d'érosion (ex. : ballots de paille, sacs de sable, etc.).
- S11.** Diriger les eaux de ruissellement et de drainage de façon à éviter les secteurs où les sols sont sensibles à l'érosion. Sur les terrains en pente, mettre en place des aménagements de protection (talus de retenue, bermes, rigoles ou fossés de dérivation) perpendiculaires à la pente ou toute autre méthode.
- S12.** Réduire les pentes des aires de travail de façon à assurer leur stabilité.

Restauration du milieu

- S13.** Remettre en état les terrains perturbés et niveler les sols remaniés. Dans les pentes instables, prévoir la mise en place d'ouvrages de stabilisation (enrochement, ensemencement de plantes herbacées, installation de paillis, plantations d'arbres et d'arbustes indigènes, etc.).
- S14.** À la fin des travaux, niveler les aires de travail et les aires d'entreposage des matériaux selon la topographie du milieu environnant. Rétablir le drainage, creuser au besoin des fossés pour assurer un bon drainage du sol et stabiliser les terrains susceptibles d'être érodés. Épandre la terre végétale mise de côté au début des travaux sur toutes les surfaces de travail, d'entreposage ou endommagées, si le volume est suffisant. Au besoin, se procurer un volume de terre suffisant pour couvrir les surfaces endommagées d'un minimum de 100 mm de terre végétale.
- S15.** Utiliser un substrat similaire à celui d'origine pour restaurer la zone d'empiétement des assises des batardeaux.

Déneigement

S16. Lors du déneigement, prendre les mesures nécessaires afin que les activités soient conformes aux exigences prescrites au *Règlement sur les lieux d'élimination de neige*. Procéder au déneigement avant d'entreprendre des travaux de remblayage et d'utiliser les aires de travail ou d'entreposage. Prendre les mesures nécessaires afin de ne pas décaper le sol. Épandre un minimum de fondants et d'abrasifs pour assurer la sécurité des travailleurs et du public. L'utilisation d'abrasifs sur les propriétés privées, en milieu agricole et dans les secteurs sensibles est interdite.

6.5.2.3 Protection des cours d'eau et des berges

Drainage et érosion

- E1.** Concevoir le réseau de drainage de manière à éviter l'érosion et le transport des sédiments dans le réseau hydrographique.
- E2.** Établir un plan de drainage pour évacuer l'eau de surface des chemins d'accès et des aires de chantier. Pour les surfaces dénudées, aménager des rigoles ou des bermes pour dévier l'eau de ruissellement vers un médium filtrant (balle de foin, géotextile) avant son rejet à la rivière. Pour les talus dénudés par les travaux, installer un géotextile en travers de la pente.
- E3.** Installer des barrières à sédiments sur les rives de la rivière Mistassini lors de l'aménagement des chemins d'accès et des aires de travail.
- E4.** Éviter d'obstruer les cours d'eau, les fossés ou tout autre canal. Enlever tous les débris qui entravent l'écoulement normal des eaux de surface.
- E5.** Les eaux de ruissellement provenant de l'extérieur du site de construction doivent être interceptées et acheminées hors du chantier vers des endroits stabilisés, et ce, durant toute la période de construction.
- E6.** Éviter de laisser les sols à nu et mettre en place, au besoin, des mesures de contrôle des matières en suspension (membranes, toile géotextile, balles de paille, bassins de sédimentation, bermes filtrantes, barrières à sédiments, etc.) pour empêcher l'apport de ces matières en suspension (MES) aux eaux de surface, fossés de drainage ou égouts pluviaux pendant les travaux. Appliquer cette mesure à la fin de chaque journée de travail, par exemple, en étendant une couche de paille sur les zones à découvert qui sont sensibles à l'érosion. Cette mesure est particulièrement importante pour les travaux situés à proximité de cours d'eau.
- E7.** Éviter d'aménager des chemins d'accès dans l'axe de longues pentes continues. Prévoir l'installation de rigoles ou de drains transversaux et circuler obliquement le long des pentes fortes.

Berges

- E8.** Éviter de circuler sur les rives et dans la rivière et emprunter les chemins aménagés ou désignés. S'il est nécessaire de circuler sur les rives, exécuter les travaux en période de basses eaux.

Batardeaux

- E9.** Toute traversée à gué est interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés.
- E10.** L'entrepreneur doit achever les travaux nécessitant des interventions dans le lit d'un cours d'eau dans les meilleurs délais possibles.
- E11.** Utiliser, lors de la mise en place des batardeaux, un matériau granulaire non contaminé et exempt de particules fines.
- E12.** Appliquer des techniques de confinement de matériaux fins en vue d'éviter l'augmentation de matières en suspension dans l'eau et de préserver la qualité de l'eau.
- E13.** Les eaux de pompage des enceintes des batardeaux mises à sec seront détournées vers la berge dans des bassins de sédimentation (décantation) préalablement aménagés. Pomper et filtrer l'eau d'infiltration ou de pluie vers les bassins.
- E14.** Avant le rejet à la rivière, s'assurer que l'eau des bassins de sédimentation est suffisamment décantée et qu'elle est exempte d'hydrocarbures, de matières en suspension (moins de 25 mg/l) ainsi que d'huiles et de graisses (moins de 15 mg/l). En cas de doute, prélever un échantillon d'eau du bassin de sédimentation aux fins d'analyses. Pour augmenter la performance du bassin, un géotextile ou des balles de foin pourront être utilisés pour filtrer l'eau du bassin avant son rejet.
- E15.** Prévoir un programme de surveillance et d'échantillonnage (s'il y a lieu) des bassins de sédimentation et/ou de décantation afin de s'assurer de la qualité de l'eau qui sera retournée à la rivière. Si un doute persiste, éviter tout retour vers la rivière, procéder à un échantillonnage et à des analyses.
- E16.** Lors des travaux en eau, installer un rideau de confinement des matières en suspension autour de la zone de travail, aux endroits où les conditions hydrauliques le permettront.

Matières dangereuses et résiduelles

- E17.** Toute manipulation de carburant, d'huile ou autres produits contaminants, y compris le transvaseage, doit être effectuée à plus de 60 m d'un cours d'eau ou d'autres éléments sensibles identifiés dans les contrats ou par le responsable du chantier.
- E18.** Éviter de jeter des débris dans la rivière. Entreposer les matériaux et les débris dans les sites d'entreposage autorisés.

- E19.** Les bétonnières et les équipements servant au transport et à la pose de béton devront être lavés dans une aire prévue à cet effet située à plus de 60 m d'un cours d'eau.

Restauration du milieu

- E20.** Les rives altérées devront faire l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.
- E21.** Restaurer la bande riveraine détériorée par les travaux au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau.

6.5.3 Milieu biologique

6.5.3.1 Protection de la flore et de la faune

Déboisement

- B1.** Respecter l'article 1 de la *Loi sur la protection des arbres* qui consiste à demander le consentement du propriétaire du boisé avant d'entreprendre les travaux de déboisement.
- B2.** Délimiter clairement les aires de déboisement à l'aide de repères avant d'entreprendre l'abattage des arbres, des arbustes et des broussailles. Obtenir l'autorisation du responsable du chantier avant d'entreprendre les travaux. Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation localisée à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera limitée au maximum. Advenant ce cas, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, les arbres ne seront ni arrachés ni déracinés avec un engin de chantier. Le long de ces limites, une zone de transition de 3 m de largeur sera conservée et la strate arbustive y sera préservée.
- B3.** Conserver dans la mesure du possible toute végétation qui ne nuit pas à l'implantation des ouvrages (pour les travaux en rive dans les bras Est et Ouest et à la sortie du canal de fuite).
- B4.** Favoriser un mode de déboisement qui consiste en une coupe exclusivement manuelle des arbres à l'intérieur de la bande riveraine de la rivière Mistassini ainsi que dans les zones sensibles (sols érodables et terrains à faible capacité portante). De plus, conserver les arbustes et les broussailles de moins de 2,5 m de hauteur à maturité.
- B5.** À la lisière du boisé, il est interdit de compacter le sol, de remblayer ou d'entreposer du matériel lourd à l'intérieur de la projection de la couronne des arbres.

- B6.** Respecter le Guide des saines pratiques d'intervention en forêt privée, la *Loi sur les forêts* ainsi que l'ensemble des règlements relatifs à cette loi, notamment le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI).
- B7.** Laisser intact le système racinaire des arbres et arbustes dans la bande riveraine et dans les approches de traversée de cours d'eau.

Restauration du milieu

- B8.** Reboiser les aires de travail temporaires (ex. : zones d'entreposage des matériaux, installations de chantier, chemins de construction) afin de reconstituer un couvert forestier à ces endroits. Cette mesure implique les activités suivantes : recouvrir les sites à restaurer d'une couche suffisante de terre organique, utiliser des espèces indigènes adaptées au milieu et faire un suivi sur une période de 24 mois après la fin du reboisement.
- B9.** Abattre les arbres endommagés lors des travaux. Ces arbres doivent être ébranchés et tronçonnés en longueur de 1,2 m. Si le bois a une valeur commerciale, l'empiler dans un endroit approprié afin qu'il soit ramassé. Si les arbres n'ont aucune valeur commerciale, les laisser sur le sol.
- B10.** En cas de perturbation de la végétation en bordure des zones de déboisement, celle-ci sera remplacée par des plantations d'arbres ou d'arbustes d'essences similaires.

Espèces exotiques envahissantes

- B11.** Nettoyer les engins de chantier avant leur arrivée sur le site des travaux de manière à éviter la propagation d'espèces exotiques envahissantes.
- B12.** Ensemencer et reboiser les aires perturbées immédiatement après la fin des travaux afin d'assurer une reprise végétale rapide sur les surfaces mises à nu. Des espèces indigènes seront utilisées en conformité avec le *Répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines au Québec*. Les plants de reboisement et mélanges de semences proviendront de fournisseurs accrédités.

Excavation et dynamitage

- B13.** En milieu aquatique, les activités d'excavation et de dynamitage seront, dans la mesure du possible, confinées à l'intérieur de la zone délimitée par les batardeaux.
- B14.** Respecter les lignes directrices de Pêches et Océans Canada concernant le dynamitage dans ou à proximité des eaux de pêches (Wright et Hopky, 1998). Entre autres (sans s'y limiter) :
 - Si du dynamitage devait se faire directement dans l'eau, de petites charges d'effarouchement seraient alors déclenchées avant la mise à feu de la charge principale afin d'éloigner les poissons. Des moyens

électroniques pourraient également être envisagés pour éloigner les poissons.

- Diviser les charges importantes afin de fractionner la détonation globale en une série de détonations distinctes plus petites. Obtenir un retard entre les explosions distinctes supérieur à 25 ms.
- Utiliser des charges à géométrie directionnelle de façon à minimiser l'onde de choc propagée dans la colonne d'eau du milieu aquatique adjacent.
- Installer des matelas de sautage afin d'éviter que des particules ne soient projetées dans la rivière lors des sautages.
- Récupérer tous les tubes à choc et enlever les câbles de détonation après chaque explosion.
- Si jugé nécessaire, un dispositif pourrait être installé au pied des bouchons rocheux qui devront être enlevés, afin de créer en milieu aquatique une barrière de bulles d'air destinée à atténuer l'onde de choc provoquée par le dynamitage.

6.5.4 Milieu humain

6.5.4.1 Protection de la qualité de vie, de la santé et de la sécurité publique

- H1.** Mettre en œuvre un programme de santé et sécurité au travail conforme à la réglementation pertinente.
- H2.** Baliser et contrôler l'accès aux aires de travail où se dérouleront des activités à risque (circulation de machinerie lourde, travaux d'excavation, etc.).
- H3.** Sécuriser les zones dangereuses pour les utilisateurs du milieu par la mise en place de clôtures de protection (ex. : sites du canal d'amenée, du canal de fuite et de la centrale).
- H4.** Mettre en place un programme de gestion du bruit afin de minimiser l'impact sonore des travaux de chantier.
- H5.** Dans la mesure du possible, éviter d'effectuer les travaux la nuit et la fin de semaine afin de minimiser les nuisances sonores auprès des villégiateurs et des autres usagers du territoire.

Dynamitage

- H6.** Lors des travaux de dynamitage, prendre les mesures nécessaires pour se conformer à la *Loi sur les explosifs* ainsi qu'au Règlement d'application de la *Loi sur les explosifs*.
- H7.** Utiliser des méthodes de dynamitage qui limiteront les nuisances sonores auprès des villégiateurs du secteur et des autres utilisateurs du milieu.

- H8.** Dans la mesure du possible, effectuer les travaux de dynamitage à des heures régulières pour créer une habitude dans le milieu de vie. Activer une sirène avant chaque détonation afin d'avertir la population.
- H9.** Lors de travaux de dynamitage et d'excavation, utiliser des matelas pare-éclats pour limiter les projections de roc et de débris et pour atténuer le bruit.
- H10.** Ajuster le poids des charges explosives en fonction du milieu environnant.

Transport et circulation

- H11.** Instaurer un programme de sécurité routière pour les travailleurs du chantier.
- H12.** Sur les routes municipales menant au chantier, prévoir une signalisation appropriée indiquant la présence de véhicules lourds et les limites de vitesse autorisées.
- H13.** Respecter les heures normales de travail pour la réalisation des activités de camionnage (entre 7 h et 19 h) afin de minimiser les nuisances auprès des résidents se trouvant en bordure des principales voies de circulation.
- H14.** Respecter les limites de vitesse permises sur le chantier et sur les routes d'accès menant au chantier.

Matières dangereuses et résiduelles

- H15.** Respecter le *Règlement sur les matières dangereuses* et le *Règlement sur le transport des matières dangereuses*.
- H16.** Stocker les matières dangereuses dans un lieu sécuritaire, éloigné des voies de circulation et des lieux les plus fréquentés de la zone des travaux.
- H17.** Aménager un lieu de stockage temporaire des matières dangereuses résiduelles (MDR) qui doit comprendre un abri couvert d'un toit, fermé sur au moins trois côtés et doté d'un plancher étanche formant une cuvette d'une capacité de rétention égale au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants remplis de MDR liquides.
- H18.** Interdire le brûlage de tout déchet à ciel ouvert.

6.5.4.2 Protection du réseau routier

- H19.** Au cours des travaux, assurer le balisage, l'entretien et le nettoyage des voies de circulation empruntées et prendre toutes les mesures nécessaires pour ne pas nuire à la circulation des autres usagers de la route.
- H20.** Respecter les limites de charge permises.

6.5.4.3 Maintien des activités de chasse et de pêche

- H21.** Pendant toute la durée des travaux, mener une campagne de sensibilisation auprès des travailleurs du chantier afin d'interdire les prélèvements fauniques dans la zone d'étude.
- H22.** S'assurer que les voies de circulation empruntées ne constituent jamais un obstacle empêchant le ou les propriétaires d'accéder aux parcelles de terre avoisinantes.
- H23.** Au cours de la période autorisée pour la chasse sportive, éviter, dans la mesure du possible, d'effectuer les travaux la fin de semaine, qui représente la période de plus grand achalandage pour les chasseurs.
- H24.** Préserver les infrastructures et dispositifs utilisés par les chasseurs et les trappeurs (caches, salines, pièges, etc.).

6.5.4.4 Maintien des activités agricoles (bleuetière)

Système de drainage et clôtures

- H25.** Avant le début des travaux de réfection du chemin forestier existant en rive gauche, identifier les points de traversée des éléments de drainage ainsi que les ponceaux à installer. Pour ces derniers, utiliser des tuyaux de plastique si la dimension requise est disponible sur le marché. Déterminer également les endroits où des clôtures doivent être installées et les endroits qui pourraient nécessiter l'ouverture d'une brèche dans une clôture.
- H26.** L'entrepreneur doit réparer ou remplacer immédiatement avec des matériaux de même qualité que les matériaux d'origine toute clôture ou barrière qu'il coupe, enlève, endommage ou détruit accidentellement.
- H27.** À la fin des travaux, enlever toutes les barrières temporaires qui ont été installées, à moins d'avis contraire du responsable du chantier. Remettre en bon état toutes les clôtures qui ont été modifiées avec du matériel similaire ou supérieur à celui en place.

Utilisation de la machinerie

- H28.** Baliser clairement à l'aide de repères l'emprise des chemins d'accès, de la ligne de raccordement électrique, des aires de travail et des zones d'entreposage, et circonscrire les déplacements des engins de chantier à l'intérieur de ces zones afin d'éviter de perturber les superficies agricoles adjacentes.

Entreposage du matériel

- H29.** Si l'entrepreneur laisse du matériel sur le terrain après les heures de travail, il doit installer les protections requises pour qu'aucune machinerie agricole n'entre en contact avec ce matériel.

6.5.4.5 Maintien des activités forestières

- H30.** Récupérer en totalité les volumes de bois marchands et les débris ligneux issus des travaux de déboisement et de défrichage et mettre ces volumes à la disposition des propriétaires des terres.
- H31.** Si les bois non marchands ou débris ligneux ne peuvent être destinés aux usines de valorisation de la biomasse forestière (ex. : usines de granules), procéder à leur élimination en conformité avec le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles*. Si les contrats prévoient le brûlage de débris ligneux, le faire conformément aux lois et règlements applicables et suivant les conditions imposées par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). S'assurer de l'obtention du permis de brûlage, si requis, avant d'entreprendre les activités planifiées. S'assurer de la combustion complète des empilements, et ce, jusqu'à l'acceptation par le responsable du chantier.
- H32.** Si les contrats prévoient la mise en copeaux, s'assurer de disperser ceux-ci uniformément sur le site et sans former d'accumulation.

6.5.4.6 Protection du patrimoine et archéologie

- H33.** Dans le cas d'une découverte fortuite d'un bien ou d'un site archéologique, cesser les travaux d'excavation et informer sans délai le responsable du chantier, qui s'assurera de prendre contact avec le personnel du ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine. Éviter toute intervention de nature à compromettre l'intégrité du bien ou du site découvert.

7 Description du milieu et des impacts

7.1 Conditions climatiques, hydrologiques et hydrauliques et dynamique des glaces

7.1.1 Conditions actuelles

7.1.1.1 Conditions climatiques

La station météorologique actuellement en activité située la plus près de la Onzième Chute de la rivière Mistassini est la station Normandin d'Environnement Canada (lat. : 48° 51', long. : 72° 32'). La distance séparant la station météo du site à l'étude est d'environ 20 km à vol d'oiseau.

Il convient de rappeler que le site de la Onzième Chute se trouve entre 160 m et 175 m d'altitude, alors que la station Normandin est située dans la plaine du Lac-Saint-Jean à une altitude de 137 m. Par conséquent, de légères variations des conditions météorologiques entre les deux endroits sont intrinsèques à cette réalité.

Température de l'air

La figure 7-1 présente les variations annuelles des températures à la station Normandin d'Environnement Canada. La température moyenne quotidienne la plus élevée est enregistrée au mois de juillet (17,1 °C) et la température moyenne quotidienne la plus basse est enregistrée au mois de janvier (-18,4 °C). En janvier, le maximum quotidien est de -12,3 °C et le minimum quotidien est de -24,4 °C. Au mois de juillet, le maximum quotidien est de 23,6 °C et le minimum quotidien est de 10,6 °C. La température moyenne annuelle de la station Normandin s'établit à 0,9 °C.

La hausse de la température, du mois de mars au mois de mai, est légèrement plus rapide que la diminution de la température de septembre à novembre. Si l'effet de régulation de la température automnale du lac Saint-Jean est perceptible à la station Normandin, il est probable que cet effet soit réduit, voire inexistant, dans la région de la Onzième Chute en raison de l'éloignement de la masse d'eau et de l'altitude supérieure.

Précipitations

La figure 7-2 présente les variations annuelles des précipitations à la station Normandin d'Environnement Canada. Rappelons qu'un centimètre (1 cm) de précipitation solide est considéré équivalent à 1 millimètre (1 mm) de précipitation liquide. Les précipitations sont les plus abondantes au mois de juillet (108,1 mm) et les moins abondantes au mois de février (48,2 mm). La somme des précipitations annuelles à la station Normandin atteint 870,6 mm.

Vent

Tout au long de l'année, le vent à la station Normandin est de dominance nord-ouest. La vitesse horaire moyenne du vent est maximale lors du mois de mars (15,6 km/h) et minimale au mois d'août (11,9 km/h).

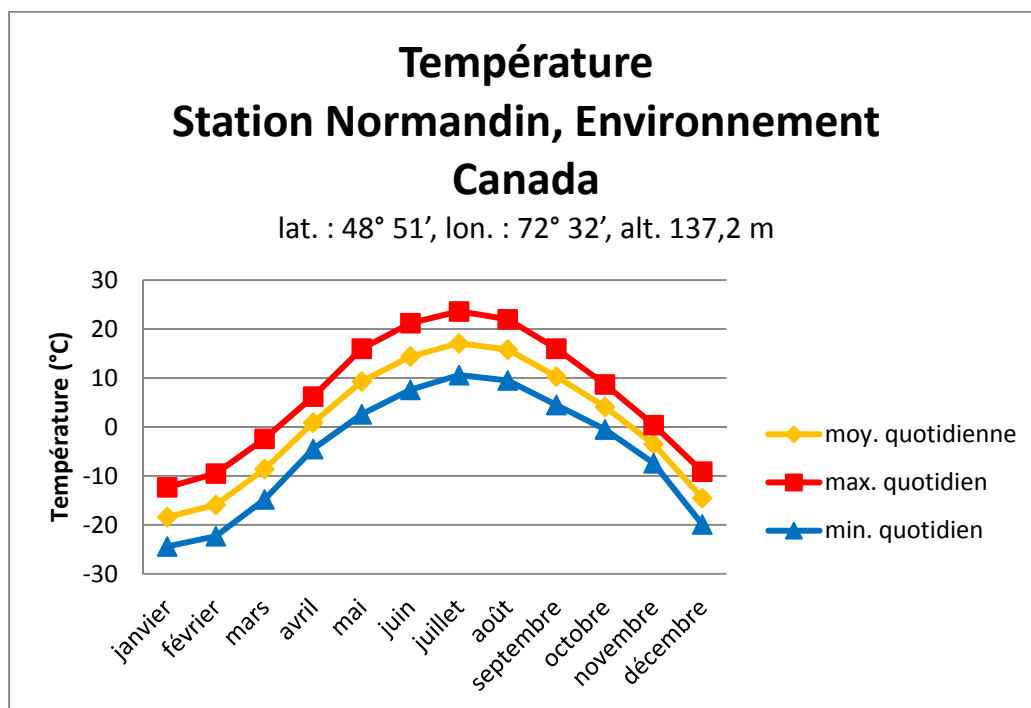


Figure 7-1 : Variations annuelles des températures de l'air à la station Normandin

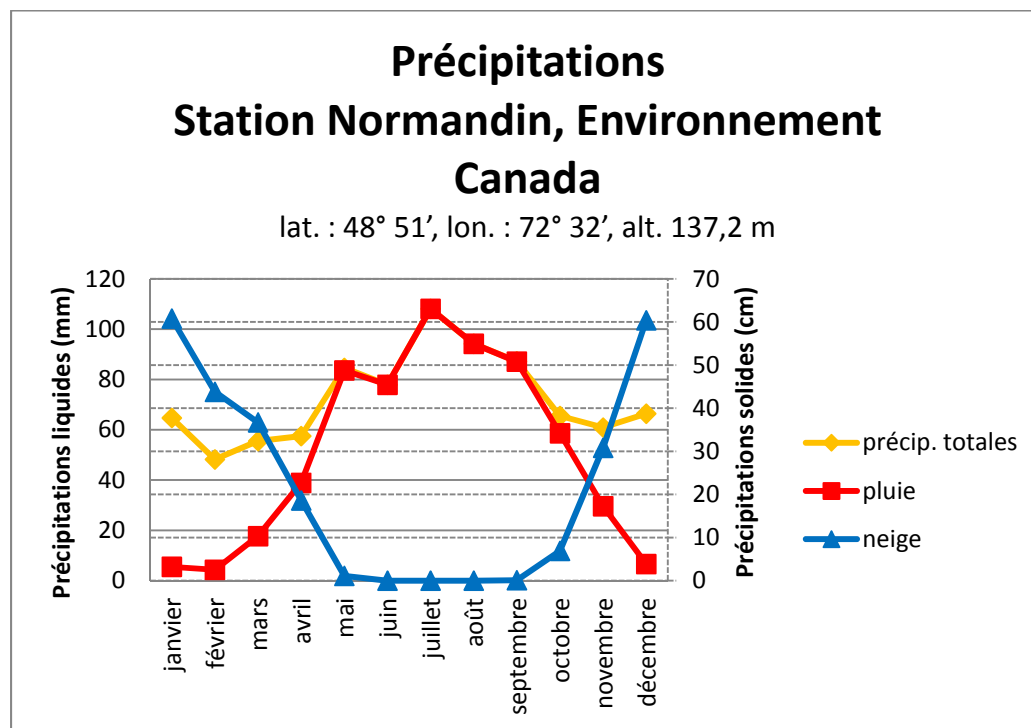


Figure 7-2 : Variations annuelles des précipitations à la station Normandin

Changements climatiques

L'annexe G présente les tendances anticipées en ce qui concerne les changements climatiques dans un horizon de 70 ans. Les effets prévisibles sur le plan hydrologique découlant des changements climatiques anticipés sont exposés sommairement à cette annexe. Mentionnons toutefois qu'aucune extrapolation n'a été effectuée en termes de production énergétique ou de rentabilité financière sur la base de ces tendances, puisqu'un tel exercice s'avérerait trop hypothétique.

7.1.1.2 Hydrographie du bassin versant

La rivière Mistassini prend naissance à l'extrémité est de la vaste municipalité de Baie-James, entre les lacs à l'Eau Froide et De Vau, soit à quelque 80 km à l'est du lac Mistassini. S'écoulant en direction sud sur 298 km, cette importante rivière, dont le bassin versant total couvre une superficie de 21 885 km², reçoit notamment les eaux des rivières Papillon, des Framboises et Mistassibi. La partie supérieure de son cours est ponctuée d'une succession de rapides, de chutes et de cascades. La Mistassini se déverse dans la partie nord du lac Saint-Jean, à Saint-Méthode. La figure 2.1 à l'annexe J montre l'ensemble du bassin versant ainsi que le secteur de la Onzième Chute.

Le site de la Onzième Chute est situé à environ 60 km de l'embouchure de la rivière Mistassini, et 34,4 km à l'amont de la rivière Mistassibi. Il est localisé près de Girardville, à environ 1,7 km en amont de la confluence de la rivière Ouasiemsca dans la rivière Mistassini. À cet endroit, la superficie du bassin versant est de 6 270 km². Le territoire sur le bassin versant ne comporte que très peu d'aménagement urbain et l'occupation du sol est dominée par le couvert forestier. L'analyse des images satellites indique par ailleurs que l'exploitation forestière y est intense, puisqu'environ 50 % de la superficie semble avoir fait l'objet de coupes. On retrouve de nombreux chemins forestiers sur le bassin. Il est estimé que les très nombreux lacs de faible superficie qui sont répartis sur le bassin versant occupent environ 10 % de sa superficie. Le tableau 7-1 présente les principales caractéristiques du bassin versant.

Tableau 7-1 : Rivière Mistassini – caractéristiques du bassin versant à la Onzième Chute

Superficie du bassin (km ²) :	6 270
Longueur du bassin (km) :	236
Élévation maximale (m) :	580
Élévation minimale (m) :	175
Pente, S (%) :	0,17
Portion de lacs et de marais (%) :	± 10

La Onzième Chute est la dernière chute en amont d'une série d'autres chutes. Le tronçon de la rivière Mistassini en amont de cette chute est majoritairement plat et calme, à l'exception d'un petit et court rapide situé à environ 6 km en amont de la Onzième Chute (PK 5,9)⁹. Une autre zone avec un courant plus rapide est située à environ 800 m en amont de cette zone, sans pour autant présenter des caractéristiques propres à un rapide (PK 6,7).

7.1.1.3 Conditions hydrologiques

Débits de crues

Les débits de crues ont été évalués à l'aide d'une analyse fréquentielle des crues, réalisée à partir de la série de débits moyens journaliers enregistrés à la station hydrométrique 062102 du Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). Celle-ci est située sur la rivière Mistassini, environ 31 km à l'aval du site de la Onzième Chute et 3,4 km à l'amont de la rivière Mistassibi. Les données de débits journaliers disponibles s'étendent de 1953 à 2010. Le bassin versant au droit de la station possède une superficie de 9 870 km² et le débit module¹⁰ est de 204 m³/s. La méthode d'évaluation des débits de crues est expliquée en détail dans le rapport hydrologique présenté à l'annexe J.

Le tableau 7-2 présente les débits de crue annuelle évalués au site de la Onzième Chute, après transposition des résultats obtenus pour la station 062102.

Tableau 7-2 : Débits journaliers de crue annuelle au site de la Onzième Chute

Période de retour (années)	Probabilité au non- dépassement	Débit journalier (m ³ /s) au site de la Onzième Chute	Intervalle de confiance (95 %)	
			Minimum	Maximum
10 000	0,9999	1 941	1 642	2 247
2 000	0,9995	1 775	1 516	2 034
1 000	0,9990	1 702	1 462	1 941
200	0,9950	1 516	1 323	1 708
100	0,9900	1 429	1 256	1 602
50	0,9800	1 343	1 190	1 496
20	0,9500	1 216	1 090	1 336
10	0,9000	1 110	1 010	1 210
5	0,8000	990	911	1 070
3	0,6667	891	818	957
2	0,5000	784	725	844

Le tableau 7-3 présente les débits de crue d'été-automne évalués au site de la Onzième Chute, après transposition des résultats obtenus pour la station 062102.

⁹ Ce rapide est communément nommé « *le Cran Serré* ».

¹⁰ Débit moyen annuel.

Tableau 7-3 : Débits journaliers de crue d'été-automne au site de la Onzième Chute

Période de retour (années)	Probabilité au non- dépassement	Débit journalier (m³/s) au site de la Onzième Chute	Intervalle de confiance (95%)	
			Minimum	Maximum
10 000	0,9999	1 263	904	1 629
2 000	0,9995	1 084	804	1 363
1 000	0,9990	1 004	758	1 250
200	0,9950	831	656	1 004
100	0,9900	758	610	904
50	0,9800	685	564	811
20	0,9500	590	499	685
10	0,9000	517	446	588
5	0,8000	439	388	491
3	0,6667	378	338	418
2	0,5000	322	290	355

Facteur de pointe

Le facteur de pointe est défini comme étant le ratio du débit maximum instantané et du débit journalier de crue. Règle générale, celui-ci est inversement proportionnel à la superficie du bassin versant et à la période de retour de la crue.

Le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) a évalué le facteur de pointe à la station 062102. L'analyse couvre 32 données de débit maximum annuel entre 1968 et 2007 pour lesquelles le facteur de pointe a été calculé à l'aide du débit de crue instantané. Les facteurs de pointe obtenus varient entre 1,01 et 1,15, avec une moyenne de 1,03. Un facteur de pointe moyen similaire a été évalué par le CEHQ à la station 062101, située sur la rivière Mistassibi à 1,6 km de la rivière Mistassini (bassin versant de 9 320 km²) : le facteur de pointe moyen obtenu à cette station sur 33 données de débit maximum annuel est de 1,02.

Comme la superficie du bassin versant au site de la Onzième Chute est plus faible qu'à la station 062102, on peut supposer que le facteur de pointe y est légèrement supérieur. On évalue qu'il pourrait valoir environ 1,07 pour les crues historiques. Cette estimation est basée sur une interpolation des facteurs de pointe obtenus en fonction de la superficie du bassin versant, entre la valeur de 1,03 correspondant à la station 062102 (9 870 km²) et les valeurs estimées pour les petits bassins versants (jusqu'à 400 km²) à l'aide de l'équation suivante :

$$FP = 4,39A^{-0,18}$$

Dans cette équation, qui est tirée de Hoang (1984), la variable «A» représente la superficie du bassin versant en km². À titre d'exemple, un facteur de pointe de 1,49 est obtenu avec une superficie de 400 km². On en conclut que le facteur de pointe pour les crues supérieures ou égales à la crue centennale est égal à 1,0.

Débits classés

La série de débits journaliers enregistrés à la station 062102 a été transposée au site de la Onzième Chute et les valeurs ont été classées, de façon à déterminer les débits correspondant à différentes probabilités de dépassement. La transposition est réalisée en appliquant le ratio direct des superficies des bassins versants à la Onzième Chute et à la station 062102, soit 0,635 (6270/9870 km²). Le débit moyen annuel au site de la Onzième Chute correspond à 130 m³/s.

Les débits sont d'abord classés sur une base globale, en incluant l'ensemble des débits journaliers enregistrés, puis mensuelle, en faisant le classement des données journalières correspondant à chacun des mois de l'année.

La figure 7-3 présente les 12 courbes des débits classés sur une base mensuelle ainsi que la courbe globale annuelle. Les valeurs numériques correspondant aux probabilités de dépassement sont montrées au tableau 7-4.

7.1.1.4 Conditions hydrauliques

Afin de caractériser les conditions hydrauliques en amont et en aval du site de la Onzième Chute de la rivière Mistassini, des relevés hydrométriques ont été réalisés :

- Des relevés bathymétriques ont été réalisés à l'aide d'une embarcation sur un tronçon de la rivière allant jusqu'à 8,2 km en amont de la Onzième Chute. La rivière a un profil calme dans ce secteur, à l'exception d'un petit rapide situé à environ 6 km en amont de la Onzième Chute, de sorte que les relevés bathymétriques couvrent toute la zone à l'étude.
- Quatre campagnes de jaugeages ont été réalisées le 6 mai 2010, le 7 septembre 2010, le 10 novembre 2010 et le 11 mai 2011 afin de déterminer le débit au site de la Onzième Chute, de même que le partage des débits entre les deux bras de la rivière (Est et Ouest) en amont de la chute. Un jaugeage a été réalisé dans chaque bras et un troisième à l'amont de la branche afin de valider la somme de débit obtenue. Lors de la campagne de novembre, la rivière Ouasiemscas a aussi été jaugée.
- Trois règles ont été installées le long de la rivière Mistassini afin de permettre d'y lire les niveaux d'eau à différents débits, soit deux règles dans le bief amont et une dans le bief aval de la Onzième Chute.
- En plus des trois règles installées le long de la rivière Mistassini, des mesures altimétriques des niveaux d'eau ont été effectuées lors de la prise des relevés bathymétriques.
- Enfin, des enregistreurs automatiques des niveaux d'eau ont été installés à deux sites au début du mois de septembre 2010, soit dans les biefs amont et aval respectivement. Ces enregistreurs prennent des lectures du niveau de l'eau chaque heure. Ils ont été laissés en place jusqu'au début du mois de décembre 2010 au moment où une forte crue et une débâcle ont interrompu la saisie des données. Ils ont par la suite été réinstallés en mai 2011.

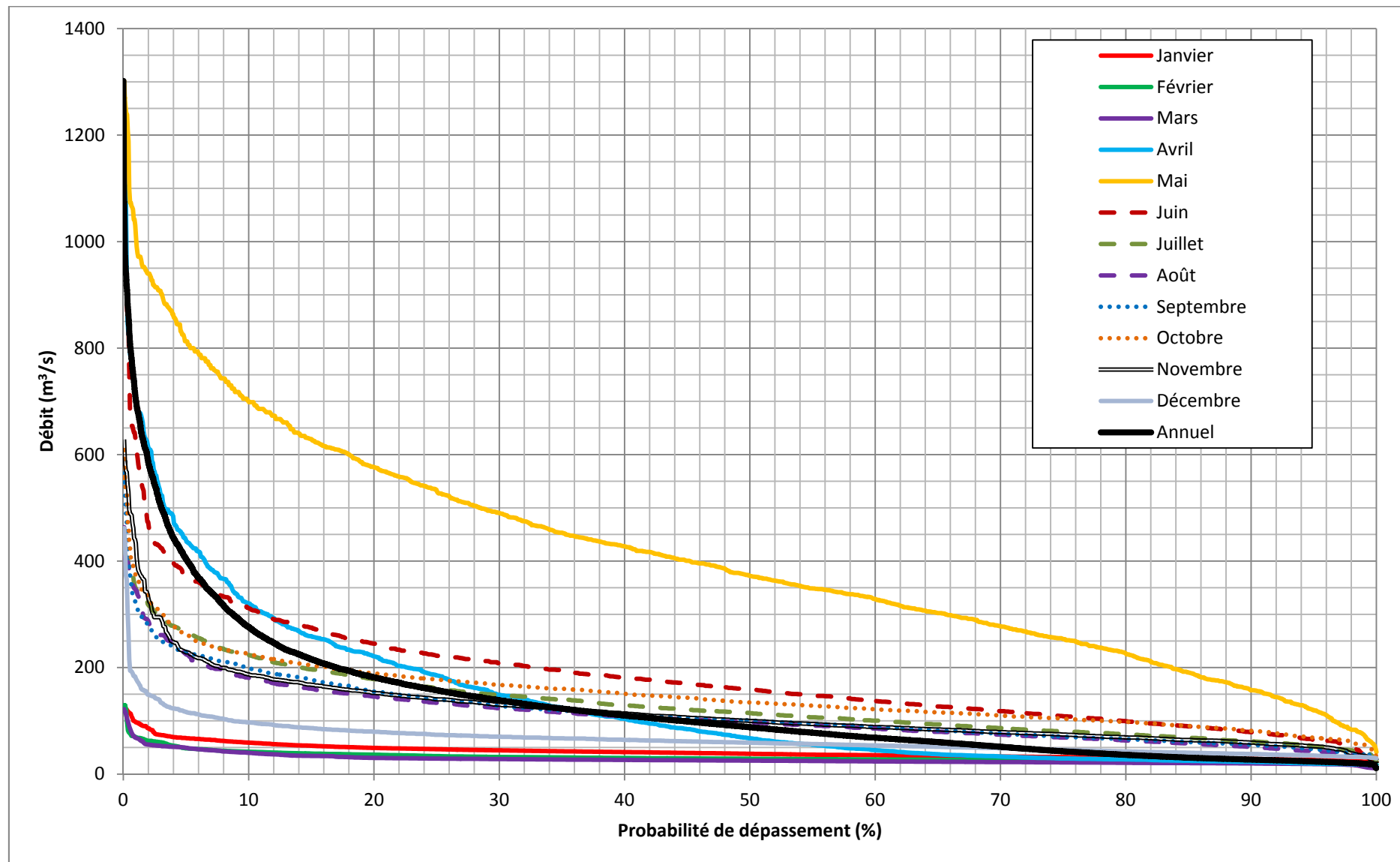


Figure 7-3 : Courbes de débits classés au site de la Onzième Chute (après transposition des données de la station 062102)

Tableau 7-4 : Débits classés au site de la Onzième Chute (après transposition des données de la station 062102)

Probabilité de dépassement (%)	Débits classés (m³/s)												
	Annuel	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
0	1 302	127	130	122	1 137	1 302	1 016	448	464	565	609	624	462
1	703	97	69	68	696	1 013	631	349	345	320	372	433	180
2	585	86	62	56	613	940	470	318	287	280	334	330	149
5	404	68	48	49	439	813	371	267	225	230	262	229	117
10	276	59	42	40	320	700	311	224	181	198	225	187	97
15	216	53	39	34	259	629	275	197	160	177	205	168	86
20	182	49	36	30	221	577	245	178	145	155	189	152	79
25	157	47	34	29	185	533	222	162	134	140	177	141	74
30	139	45	32	28	149	491	208	149	124	128	167	130	70
35	123	43	31	27	124	453	195	140	116	119	160	123	67
40	110	41	30	27	104	428	182	129	108	112	151	114	64
45	99	40	30	26	84	401	169	121	102	105	144	106	61
50	88	38	29	25	67	372	159	114	97	100	135	100	59
55	78	37	28	25	55	349	148	107	91	94	129	94	56
60	68	35	27	24	45	329	137	100	86	89	122	88	54
65	60	34	27	23	37	302	127	93	79	82	116	84	51
70	51	33	26	23	33	277	118	86	74	76	110	79	49
75	43	32	26	22	29	254	109	80	69	70	104	74	45
80	36	31	25	21	28	227	99	74	63	66	98	69	43
85	31	30	24	21	25	191	90	68	58	60	90	64	40
90	27	28	23	20	23	157	79	61	51	55	81	59	38
95	24	26	22	19	20	120	64	52	43	47	69	52	35
98	21	24	21	17	19	84	51	45	36	38	61	39	33
99	19	23	21	14	18	74	35	40	34	37	55	34	32
100	11	23	18	11	17	41	24	24	28	29	35	25	30

Il est à noter que le bras Est ne débite pas pour des niveaux d'eau inférieurs à 175,5 m à l'amont de la chute, soit l'élévation approximative du point bas du seuil de contrôle à la sortie du bras.

Jaugeages

Lors de la campagne du 7 septembre 2010, les bras Ouest et Est ont été jaugés séparément pour des débits respectifs de 115 et 62 m³/s, pour un total de 177 m³/s, et un troisième jaugeage de vérification réalisé en amont des deux bras confirmait le débit total avec une précision de 0,6 %. Toutefois, le ratio entre les valeurs jaugées à la Onzième Chute et le débit enregistré à la station 062102 ne se situe pas dans la gamme attendue de 0,635 à 0,665. Il est probable que la portion du bassin de la rivière Ouasiemsca ait reçu moins de pluie que la tête du bassin de la rivière Mistassini au cours de cet épisode de crue d'automne.

Lors de la campagne du 10 novembre, les bras Ouest et Est ont été jaugés séparément pour des débits respectifs de 75,7 et 13,6 m³/s pour un total de 89 m³/s. Un troisième jaugeage de vérification réalisé en amont des deux bras mesurait un débit de 97 m³/s correspondant à un écart de 9 % avec les mesures des deux bras. Le même jour, un débit de 46 m³/s a été jaugé sur la rivière Ouasiemsca, en amont de la jonction avec la Mistassini. Étant donné que la superficie cumulée des bassins versants des rivières Ouasiemsca et Mistassini à la Onzième Chute représente 98 % de la superficie au droit de la station 062102, la somme des débits jaugés ne devrait pas excéder 139 m³/s puisqu'un débit de 142 m³/s a été enregistré à la station. La valeur moyenne entre 89 et 97 m³/s représente donc une bonne estimation du débit du 10 novembre 2011 et un ratio de 0,655 par rapport à la station.

Un jaugeage réalisé le 11 mai 2011 a permis de mesurer un débit total de 760 m³/s, celui du bras Ouest a été mesuré à 353 m³/s tandis que celui du bras Est n'a pas pu être jaugé de façon sécuritaire. Il n'était pas possible d'accéder à la rivière Ouasiemsca de façon sécuritaire à cette période. Un embâcle important avait cédé dans les jours précédant ce jaugeage et les berges étaient couvertes de blocs de glace. Le tableau 7-5 résume les débits qui ont été mesurés.

Tableau 7-5 : Mesures de débits

Date	Débit station 062102 (m ³ /s)	Débit jaugé au site de la Onzième Chute (m ³ /s)	Ratio Onzième Chute/ Station 062102
2010-05-06	271	170	0,63
2010-09-07	243	177	0,73
2010-11-10 ^A	142	97(Global)	0,68
2010-11-10 ^A	142	89 (Bras Ouest +Est)	0,63
2011-05-11	1262	760	0,60

^A : Le jaugeage réalisé le 2010-11-10 sur la rivière Ouasiemsca indique un débit de 46 m³/s sur ce tributaire.

Les jaugeages réalisés montrent que l'utilisation d'un coefficient correspondant au ratio direct des superficies des bassins versants de 0,635 est adéquate pour les calculs de production énergétique. La transposition des débits de crue utilise ce même ratio affecté de l'exposant (0,9) qui correspond à 0,665. Les valeurs de débits de crue sont donc évaluées

de façon plus conservatrice que par l'application du ratio direct des superficies des bassins versants. Cette approche est adéquate compte tenu de la plus grande dispersion des mesures effectuées en forte hydraulité.

Modélisation hydraulique du bief amont

Afin de calculer les courbes de remous en amont du site de la Onzième Chute et d'établir les niveaux d'eau atteints en conditions naturelles et en conditions futures pour différents débits, un modèle hydraulique de la rivière a été développé à l'aide des sections bathymétriques et des points topographiques relevés.

Le modèle HEC-RAS développé par le « US Army Corps of Engineers » est utilisé afin d'établir les courbes de remous. La géométrie du modèle utilise les sections bathymétriques et les relevés topographiques disponibles. Un total de 50 sections ont été extraites à partir de la bathymétrie et de la topographie relevées au site, pour représenter les deux bras de la rivière en amont de la Onzième Chute et un tronçon de la rivière Mistassini s'étendant jusqu'à 8,2 km en amont.

L'étalonnage du modèle a été réalisé à partir des différents relevés de niveaux d'eau mesurés le long de la rivière. Les niveaux d'eau calculés avec le modèle HEC-RAS ont été comparés avec les niveaux d'eau mesurés aux règles n^{os} 1 et 2 et aux autres relevés le long de la rivière. Afin de représenter adéquatement ces niveaux d'eau, les sections de contrôle à l'amont de la chute dans chaque bras ont été ajustées.

La figure 7-4 présente un profil longitudinal de la rivière pour différents débits d'intérêt.

Courbe de tarage amont

Une courbe de tarage à l'amont des bras Est et Ouest a été établie à partir des résultats du modèle HEC-RAS (figure 7-5). Le partage des débits entre les deux bras est également présenté.

Courbe de tarage aval

Les relations niveau-débit en aval des centrales sont essentielles pour l'évaluation de la hauteur de chute, qui intervient dans le calcul de la production d'énergie. Le niveau aval varie en fonction de la somme des débits turbinés et évacués. Une courbe de tarage a été établie à l'aval du site de la Onzième Chute, à partir des données mesurées à la règle n^o 3 et par l'enregistreur automatique de niveau d'eau (« logger »).

La figure 7-6 illustre la courbe de tarage en aval du site de la Onzième Chute.

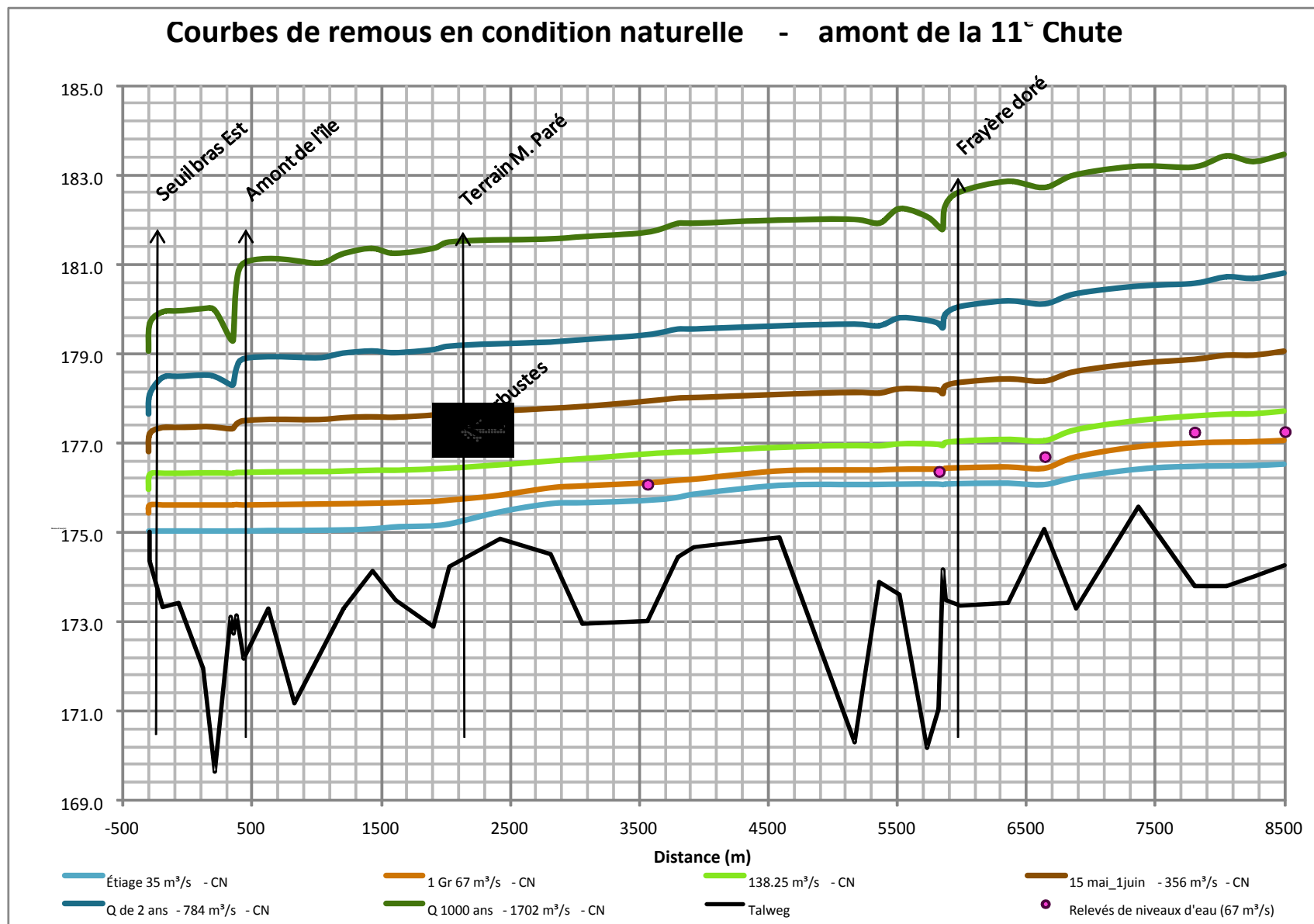


Figure 7-4 : Profil longitudinal du tronçon à l'étude

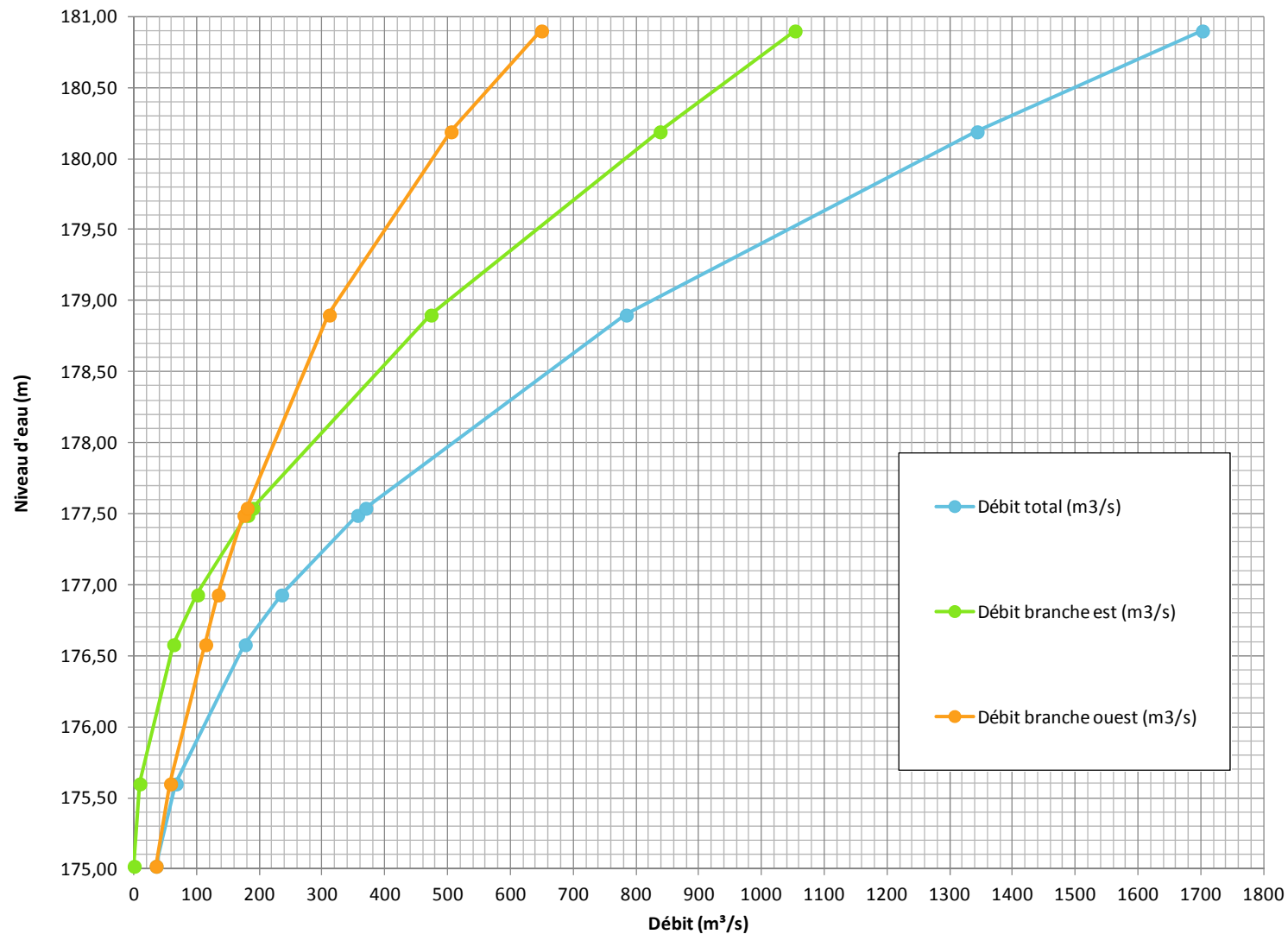


Figure 7-5 : Courbe de tarage en amont des deux bras (bief amont de la Onzième Chute)

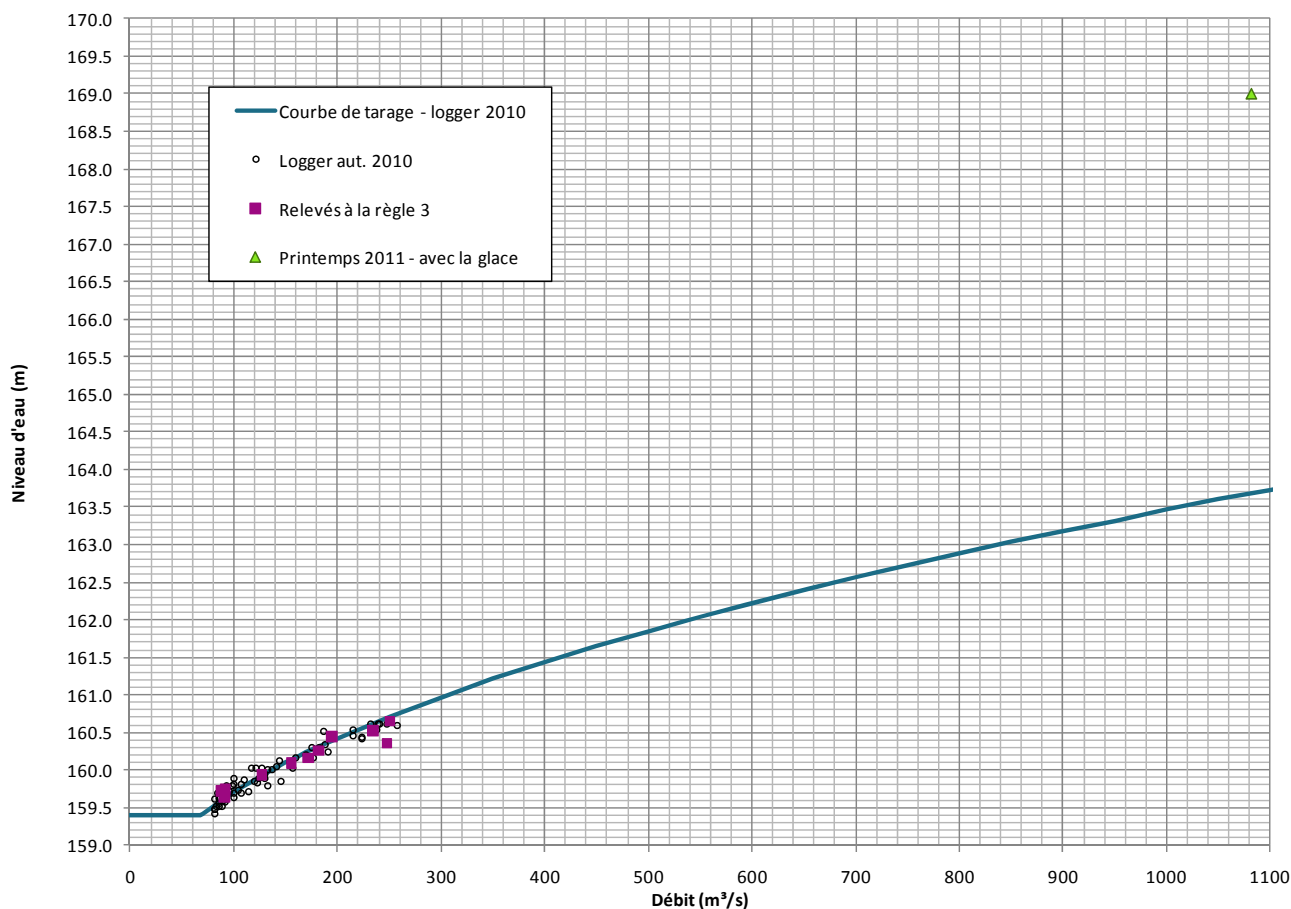


Figure 7-6 : Courbe de tarage en aval du site de la Onzième Chute

7.1.1.5 Zones d'inondation

Aucune zone d'inondation n'est identifiée par la MRC de Maria-Chapdelaine dans la zone d'étude restreinte du projet. Cela n'exclut toutefois pas qu'il puisse se produire des inondations de façon occasionnelle dans la zone d'étude restreinte à la suite d'embâcles, tel que discuté à la section suivante sur la dynamique des glaces.

7.1.1.6 Dynamique des glaces

En ce qui a trait au bief amont, les vitesses relativement faibles qui caractérisent l'écoulement favorisent la formation rapide d'un couvert de glace. Il subsiste quelques zones libres de glace directement en amont de la jonction des bras Est et Ouest de la Onzième Chute ainsi que dans le secteur des rapides du Cran Serré. Ces zones d'eau libre rétrécissent à mesure que l'hiver progresse.

La jonction à l'amont de la plus grande île (en amont des bras Est et Ouest) constitue un haut-fond suivi d'un rétrécissement qui s'avère propice à la formation d'embâcles.

Compte tenu de l'intermittence de l'écoulement dans le bras Est, les vitesses d'écoulement varient de très faibles à nulles en hiver. Le couvert de glace s'y forme rapidement, puis se dépose sur les bancs de sable compte tenu de l'effet conjugué de son épaissement et de la récession hivernale des débits.

Dans le bras Ouest de la Onzième Chute et le rapide situé immédiatement à l'aval, les fortes vitesses d'écoulement limitent la formation d'un couvert de glace.

À l'aval du secteur de la Onzième Chute se situe un bief d'écoulement lentique où le couvert de glace se forme rapidement. Ensuite, la confluence avec la rivière Ouasiemscas constitue un haut-fond où l'écoulement se partage de chaque côté d'une île, suivie à peu de distance à l'aval par la présence de la Dixième Chute qui comporte un rétrécissement important.

Embâcles

La rivière Mistassini est reconnue pour la formation fréquente d'embâcles.

Pendant la débâcle printanière, ou les dégels hivernaux, un embâcle est causé par l'accumulation de glaces provenant de la débâcle de la nappe de glace en amont. La montée des eaux peut être due à la fonte des neiges ou à un redoux soudain en plein hiver. Ces redoux sont souvent accompagnés de pluies relativement abondantes, ce qui accroît rapidement la montée des eaux et cause des embâcles.

La nappe de glace peut se rompre massivement en raison de pressions exercées vers le haut par la montée rapide de l'eau. La nappe se rompt ensuite en plus petits fragments après avoir été mise en mouvement par l'eau et s'être heurtée aux rives ou à d'autres parties de la nappe de glace.

Les embâcles provoquent des inondations pour deux raisons principales. En premier lieu, l'épaisseur de la glace formant l'embâcle peut être considérable, atteignant plusieurs mètres. En second lieu, la face inférieure de la nappe de glace est habituellement très rugueuse. Dans des conditions normales d'écoulement de l'eau, seul le lit de la rivière exerce une résistance par friction à l'écoulement de l'eau. Plus le lit est inégal, plus grande est la profondeur requise pour un débit donné. Lorsqu'il y a un embâcle, l'amoncellement de la glace et la surface inférieure très inégale de celle-ci ralentissent l'écoulement de l'eau. Pour que l'eau puisse s'écouler, la profondeur doit donc être beaucoup plus grande que dans le cas d'un cours d'eau libre.

Comme l'embâcle diminue la profondeur requise pour maintenir le débit du cours d'eau, il est manifeste qu'il peut se produire des crues importantes, même à des débits relativement faibles.

Parmi les facteurs propices à la formation d'un embâcle :

Facteurs morphologiques :

- Présence de méandres : L'écoulement dans les méandres est dirigé sur la berge concave où sont entraînés les blocs de glace. Ils peuvent s'y accumuler jusqu'à ce qu'ils rejoignent la berge convexe, créant un embâcle.
- Les zones d'étranglement : L'étranglement cause une accélération de la vitesse de l'eau, puisqu'un même débit doit s'écouler dans une section transversale plus petite. Il peut s'y créer un refoulement de l'eau si l'étranglement est particulièrement

- important. De plus, si des blocs de glace sont présents, ce refoulement peut causer un embâcle, particulièrement si le débit n'est pas assez fort pour évacuer la glace dans l'étranglement.
- Présence à l'aval d'un couvert de glace intact : Celui-ci peut bloquer l'évacuation des blocs de glace ou contribuer à l'apport de glace s'il se fait détériorer par les blocs flottants.
 - Les hauts-fonds, bancs de sable et les îlots dans le chenal : Les bancs et îlots forcent une division de l'écoulement, impliquant que pour chaque bras du chenal la force motrice de l'eau est amoindrie. L'écoulement devenu moins compétent ne peut plus transporter les blocs de glace, qui seront donc déposés sur place. De plus, ces formes augmentent la rugosité du chenal et peuvent servir de point d'ancrage pour les blocs de glace. Les hauts-fonds augmentent aussi la rugosité.
 - Changement de pente dans le chenal : Pour un même débit, la vitesse d'écoulement sera inférieure pour une pente moins prononcée. Les blocs de glace seront déposés si la pente est trop faible, pouvant mener à la formation d'un embâcle.
 - Présence de tributaires : Les cours d'eau secondaires se libèrent plus rapidement de leur glace en raison de leur pente généralement plus élevée et de leur plus petite taille. Une pente forte contribue à produire un écoulement plus turbulent plus apte à déloger les glaces. Les blocs de glace transportés par les tributaires se heurtent à la confluence au couvert de glace toujours intact du chenal principal, causant ainsi un embâcle.

Conditions hydrométéorologiques défavorables :

- Fortes pluies en présence d'un couvert de glace, redoux hivernal.

Accumulation de dunes de frasil :

Pendant les périodes de gel, la glace se forme sur la surface de la rivière à partir des berges. Des cristaux de glace peuvent croître dans la rivière sous forme de frasil, dans les eaux turbulentes libres qui sont rapidement refroidies, c'est-à-dire lorsque la température de l'eau est légèrement inférieure à 0 °C. C'est un phénomène très courant dans les rapides. Les cristaux de glace tendent à s'agglomérer et à s'accumuler, et ils peuvent se fixer sous la surface de la nappe de glace ou sur le lit de la rivière sous forme de glace de fond.

Le frasil aggloméré peut aussi former des flocons qui flottent à la surface lorsque la turbulence du cours d'eau est réduite ou lorsque la flottaison d'une masse croissante est supérieure à la turbulence descendante. Les flocons continuent à s'agglomérer et ils forment des radeaux de glace, lesquels peuvent à leur tour se souder ensemble pour devenir des blocs de glace à la dérive. Les radeaux et les flocons de frasil sont les principaux composants dans la formation de la nappe de glace d'une rivière. Sur les eaux tranquilles, cette nappe constitue une couche unique de blocs de glace à la dérive et de radeaux de glace, mais, ailleurs, plusieurs couches peuvent se superposer.

Durant les périodes de gel, les embâcles surviennent habituellement lorsque la glace flottante, sous forme de frasil ou de blocs, rencontre une nappe de glace stable. L'extrémité aval de l'embâcle est appelée début et l'extrémité amont est appelée fin. La glace stable est soudée par le gel à la rive ou encore elle ne peut pas se déplacer en raison de la morphologie du cours d'eau. De façon générale, la glace qui arrive coule sous la glace

stable et s'accumule en dessous formant des dunes, ou s'empile derrière, ou encore les deux à la fois. Toutefois, certains facteurs morphologiques peuvent, conjointement avec la nappe de glace ou seuls à l'occasion, augmenter la possibilité de formation d'un embâcle.

Le frasil ne représente pas une source principale de formation d'embâcle au site de la Onzième Chute compte tenu de l'absence de surface génératrice de frasil à l'amont de ce secteur. La situation est différente dans le secteur aval de la Onzième Chute, jusqu'au lac Saint-Jean, compte tenu de la présence d'une succession de chutes et de rapides qui demeurent libres de glace pendant tout l'hiver et génèrent des volumes importants de frasil. Le frasil qui se forme dans les éclaircies épaissit le couvert de glace à l'aval de ces zones d'écoulement rapide.

Épisode d'embâcle : Décembre 2010

Un embâcle s'est formé en décembre 2010 suite à de fortes pluies qui ont entraîné la débâcle du couvert de glace récemment formé (annexe K). Un premier amoncellement de glace s'est formé à la pointe de la plus grande île en amont de la Onzième Chute, en présence de l'effet combiné du haut-fond, de l'étranglement et de l'absence d'écoulement dans le bras Est. Ce premier amoncellement a entraîné une remontée du niveau d'eau qui s'est fait sentir sur quelques kilomètres en amont. Quand le niveau d'eau a dégagé suffisamment la crête de la chute dans le bras Est, les glaces ont circulé de nouveau des deux côtés de l'île et se sont évacuées vers l'aval. Après la débâcle, le débit à la station hydrométrique n° 062102 (CEHQ) a atteint 468 m³/s le 4 décembre.

À l'aval, la problématique principale se situait à la confluence avec la rivière Ouasiemsca. Là aussi, il y a des îles et des bancs de sable, alors toutes les glaces de l'amont se sont accumulées dans cette partie de la rivière, provoquant une hausse du niveau d'eau importante. Les glaces sont demeurées à cet endroit, car il n'y avait aucune trace de déplacement de glace à la Dixième Chute en aval.

Un épisode semblable se serait produit en 2005. Cependant, un résident du secteur mentionnait n'avoir jamais observé ce phénomène auparavant.

Épisode d'embâcle : Mai 2011

Un autre embâcle s'est produit à la fin du même hiver, le 3 mai 2011 (annexe K). Il se serait formé dans un premier temps aux rapides du Cran Serré (à environ 6 km en amont de la Onzième Chute), puis s'est défait, pour se reformer à la Onzième Chute.

Le niveau d'eau maximal à l'amont de la plus grande île a été évalué à 181,5 m. Ce niveau d'eau est supérieur à celui atteint pour une crue millénale en eau libre, tandis que le débit atteint correspondait à une période de retour de 1 : 10 ans. En aval du site de la Onzième Chute, des cicatrices de glace ont été relevées jusqu'au niveau 169 m, tandis que la cote millénale en eau libre s'établit à 165 m.

Après que l'embâcle de la Onzième Chute ait cédé, il s'est reformé plus loin à l'aval près de la Huitième Chute. De nombreuses résidences ont été évacuées compte tenu des risques d'inondation et des chalets ont subi des dommages.

7.1.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

7.1.2.1 Conditions hydrauliques

La mise en place d'une jetée et de deux batardeaux sera requise afin de pouvoir accéder aux aires de travail et réaliser la construction à sec des divers ouvrages. Cette jetée et ces batardeaux seront construits en alternance dans la portion amont des bras Est et Ouest, à proximité de la pointe amont de la plus grande île. Ils auront pour effet de dévier l'écoulement d'abord dans le bras Ouest, puis dans le bras Est au cours de la première année des travaux (2013), puis à nouveau dans le bras Ouest au cours de la deuxième année (2014), et de provoquer l'assèchement temporaire de chacun des bras jusqu'à la Onzième Chute. La jetée dans le bras Est sera en place entre la mi-juin et la mi-août 2013, le batardeau dans le bras Ouest entre la mi-août et décembre 2013, alors que le batardeau dans le bras Est sera en place entre la fin-juin et le début octobre 2014.

La restriction de l'écoulement causé par la présence de ces ouvrages occasionnera un rehaussement du niveau d'eau dans le bief amont. Le tableau 7-6 présente les niveaux d'eau qui seront atteints en fonction des débits pour les différentes phases de travaux. En règle générale, un rehaussement maximal de l'ordre de 1,3 m est prévu lors des différentes phases des travaux, en dehors des périodes de crues ($< 300 \text{ m}^3/\text{s}$).

Tableau 7-6 : Niveaux d'eau prévus à l'amont de la Onzième Chute lors des différentes phases de travaux

Débit (m^3/s)	Niveau d'eau (m)				
	Conditions naturelles	Phase 1 (jetée bras Est)	Phase 2 (batardeau bras Ouest)	Phase 3 (batardeau bras Est)	Phase 4 (conditions futures, phase d'exploitation)
35	175.00	175.03	176.25	174.94	176.53
67	175.60	175.81	176.63	175.48	176.55
100	176.00	176.44	176.94	175.99	176.58
177	176.58	177.53	177.49	176.80	177.05
235	176.93	178.21	177.83	177.35	177.37
356	177.49	179.34	178.44	178.33	176.95
590	178.51	180.74	179.40	179.83	177.83

Critère de conception 1 : 20 ans (été/automne) : $590 \text{ m}^3/\text{s}$

Phase 1 Écoulement dans le bras Ouest seulement avec la jetée dans le bras Est.

Phase 2 Écoulement dans le bras Est seulement avec batardeau dans le bras Ouest.

Note : Pendant l'hiver et le printemps précédant la séquence 3, les deux bras sont ouverts et l'évacuateur du bras Ouest est aménagé, le niveau de crue 1 : 20 ans s'établit à 179,68 m.

Phase 3 Écoulement dans le bras Ouest seulement avec batardeau dans le bras Est.

Phase 4 Correspond aux conditions futures, en phase d'exploitation normale.

Durant les saisons hivernales (2013-2014 et 2014-2015), l'évacuateur qui aura déjà été construit dans le bras Ouest au cours de la première année des travaux (2013) permettra de maintenir un niveau d'eau de 176,5 m dans le bief amont, comme prévu en phase d'exploitation du projet. Au printemps, la capacité d'évacuation des débits et des glaces sera déjà améliorée durant la phase de construction en raison des excavations réalisées dans les bras Ouest et Est et de la gestion des ouvrages d'évacuation.

En aval de la Onzième Chute, aucune modification des conditions hydrauliques n'est prévue durant la phase de construction du projet, puisque les bras Ouest et Est se rejoignent au pied de cette chute. L'effet des batardeaux sur l'écoulement ne sera donc plus perceptible en aval de la Onzième Chute.

7.1.2.2 Dynamique des glaces

La réalisation des travaux chevauchera deux saisons hivernales selon l'échéancier prévu.

Hiver 2013-2014

Au cours du premier hiver, les travaux d'aménagement de l'évacuateur du bras Ouest seront complétés en décembre par l'enlèvement du batardeau. Pour sa part, le bras Est demeurera tel qu'il est dans ses conditions naturelles. Le seuil gonflable de l'évacuateur permettra le maintien de la cote 176,5 m au cours de l'hiver 2013-2014. Le bief amont bénéficiera donc déjà d'un niveau d'eau rehaussé submergeant les hauts-fonds. À faible débit, l'écoulement sera principalement concentré dans le bras Ouest par les vannes régulatrices. Dans le bief aval, il n'y aura pas de changement par rapport aux conditions naturelles. Une surveillance des niveaux d'eau et du risque d'embâcle sera effectuée compte tenu des travaux de bétonnage de la centrale au niveau des aspirateurs qui s'effectueront à cette période.

Hiver 2014-2015

Au cours du deuxième hiver, l'ensemble des travaux civils sera complété, mais la centrale ne sera pas encore en service. Le bief amont sera exploité comme en condition d'exploitation normale, à l'exception du fait que l'ensemble des débits sera évacué (aucun turbinage). Les vannes régulatrices seront ouvertes pour maintenir le niveau à 176,5 m. La vanne gonflable sera utilisée pour évacuer la crue printanière et passer les glaces.

En résumé, l'impact du projet sur la dynamique des glaces sera positif en phase de construction, puisque les ouvrages qui seront construits permettront déjà de maintenir un niveau d'eau plus élevé en hiver dans le bief amont (176,5 m) et de réduire les risques d'embâcles dans le secteur de la Onzième Chute.

7.1.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

7.1.3.1 Conditions hydrauliques

Bief amont

Durant la phase d'exploitation, le niveau d'eau du bief amont sera maintenu au niveau normal d'exploitation de 176,5 m (+/- 0,2 m) à des débits inférieurs à 135 m³/s. Au-delà de ce débit, le niveau d'eau du bief amont augmentera selon le mode de gestion indiqué à la figure 2-5 (voir section 2.5). Pour des débits inférieurs à 300 m³/s, le niveau d'eau du bief

amont sera légèrement plus élevé que celui observé en conditions naturelles, alors qu'il sera plus faible qu'en conditions naturelles pour des débits supérieurs à 300 m³/s (figure 2-5, voir section 2.5).

Le maintien du niveau d'eau à la cote 176,5 m modifiera les caractéristiques hydrauliques du bief amont. Pour des conditions hydrologiques normales en période estivale (débit médian de 100 m³/s en août et septembre), un rehaussement de niveau d'eau de 0,6 m sera observé à 1 km en amont des ouvrages. Cet effet s'estompera progressivement vers l'amont, de telle sorte que le rehaussement de niveau sera de seulement 0,2 m à 5 km en amont des ouvrages. À une distance de 7 km, l'effet deviendra imperceptible. Ce rehaussement des niveaux d'eau se traduira par une faible augmentation de la largeur du cours d'eau et de la surface mouillée, en raison du profil généralement abrupt des rives de la rivière, et par une faible diminution des vitesses d'écoulement. Pour un débit de 100 m³/s, le gain de surface mouillée est évalué à 3,4 ha dans le bief amont, ce qui représente une augmentation de superficie aquatique de 2,9 % par rapport aux conditions naturelles. L'annexe L présente les modifications de niveau d'eau prévues à un débit de 100 m³/s pour chacune des sections transversales ayant servi à produire les simulations hydrauliques d'écoulement du bief amont.

Le rehaussement du niveau d'eau et le gain de surface mouillée seront plus importants en conditions d'étiage (hausse de niveau de 1 m à une distance de 1 km pour un débit de 67 m³/s), alors qu'ils seront plus faibles lorsque le débit se rapprochera des conditions moyennes annuelles (hausse de niveau de 0,3 m à une distance de 1 km pour un débit de 138 m³/s).

En conditions de crues (> 300 m³/s), le niveau d'eau et la surface mouillée seront réduits par rapport aux conditions naturelles dans le bief amont. Par exemple, pour une crue de récurrence de 2 ans (784 m³/s), la baisse de niveau sera d'environ 0,6 m à une distance de 1 km en amont des ouvrages. Cette réduction du niveau d'eau en périodes de crues est attribuable à l'amélioration de la capacité d'évacuation des débits et des glaces découlant des excavations qui seront réalisées dans les bras Ouest et Est et de la gestion des ouvrages d'évacuation. Il s'agit d'un effet positif du projet, puisque cela permettra de réduire les risques d'embâcles et d'inondations par rapport aux conditions actuelles.

La figure 7-7 présente les courbes de remous du bief amont pour différentes valeurs de débits variant entre 35 et 1 700 m³/s, ce qui permet d'illustrer le rehaussement ou l'abaissement anticipé à différents points kilométriques le long du bief amont.

Bief intermédiaire

Dans le bief intermédiaire, les débits seront réduits par rapport aux conditions naturelles, puisqu'une partie des débits sera turbinée à la centrale. Cependant, il est proposé de maintenir en permanence un débit réservé dans le bief intermédiaire. Ce débit réservé variera en fonction de différentes considérations écologiques et esthétiques qui sont expliquées à l'annexe D. Le tableau 7-7 présente les valeurs de débit réservé qui seront maintenues dans le bief intermédiaire.

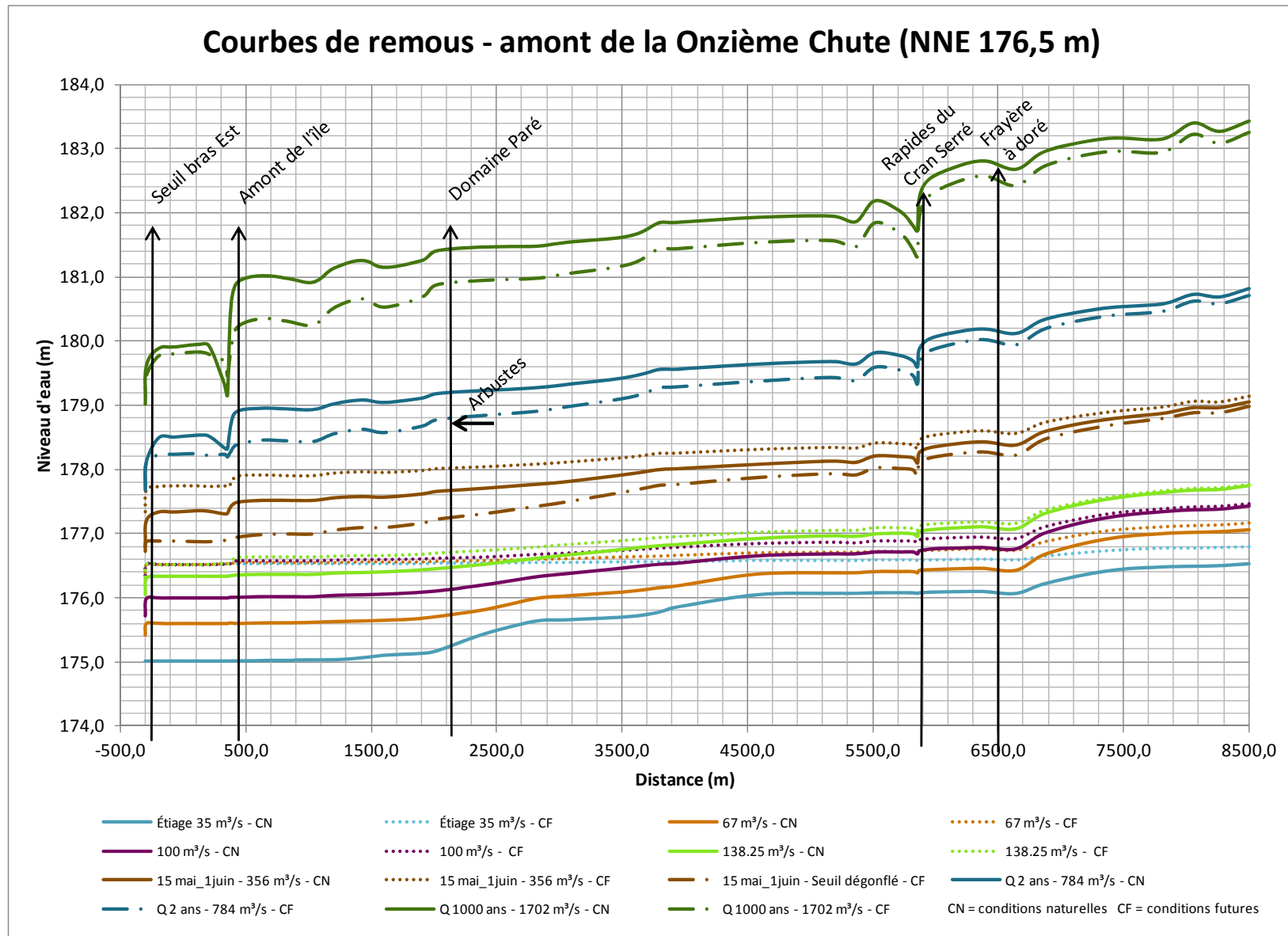


Figure 7-7 : Courbes de remous du bief amont en phase d'exploitation du projet

Tableau 7-7 : Débits réservés prévus dans le bief intermédiaire.

Période	Débits réservés proposés (m ³ /s)
1 ^{er} mai au 15 juin ^A	70
16 juin au 30 septembre	13,25 (durant le jour) ^B et 3,25 ^C (durant la nuit)
1 ^{er} octobre au 30 avril	3,25 ^C

^A : Les dates pour le maintien du débit réservé écologique printanier seront modulées chaque année en fonction des températures de l'eau (voir les règles de gestion énumérées à l'annexe D).

^B : Débit réservé esthétique de 13,25 m³/s.

^C : Débit réservé écologique minimal de 3,25 m³/s.

Bief aval

Aucune modification des conditions hydrauliques n'est prévue en phase d'exploitation dans le bief aval, puisque la rivière retrouvera son cours d'écoulement naturel à la sortie du canal de fuite.

7.1.3.2 Dynamique des glaces

Les éléments du projet susceptibles d'influencer la dynamique des glaces en phase d'exploitation sont les suivants :

- Rehaussement du niveau d'eau en période hivernale.
- Excavation du lit de la rivière dans les bras Ouest et Est.
- Conception des ouvrages d'adduction et d'évacuation.
- Modification du partage des débits entre les bras Ouest et Est.
- Réduction du débit s'écoulant dans la Onzième Chute.

Le tableau 7-8 présente les débits classés en période hivernale, les niveaux correspondant à l'amont de la plus grande île de la Onzième Chute en conditions naturelles et le rehaussement de niveau prévu en phase d'exploitation de la centrale. Des valeurs positives indiquent un rehaussement en conditions futures, tandis que des valeurs négatives montrent un abaissement.

Le thalweg dans le secteur du haut-fond à l'amont de la plus grande île est situé au niveau 174,0 m. Il convient de comparer cette cote aux niveaux d'eau médians (50 %) en conditions naturelles. De janvier à mars, les profondeurs d'eau dans ce secteur sont du même ordre que l'épaisseur moyenne du couvert de glace (0,6 m à 1 m). L'influence de la glace sur l'écoulement est donc très importante en conditions naturelles compte tenu de l'obstruction pratiquement complète de la section d'écoulement.

Tableau 7-8 : Débits et niveaux d'eau classés en période hivernale à l'amont de la plus grande île de la Onzième Chute en conditions naturelles et rehaussement de niveau prévu en phase exploitation de la centrale

Probabilité de dépassement (%)	Débits classés (m³/s)					Niveau en condition naturelle à l'amont de la Onzième Chute (m)					Rehaussement en exploitation - condition future (m)				
	Déc.	Janvier	Février	Mars	Avril	Déc.	Janvier	Février	Mars	Avril	Déc.	Janvier	Février	Mars	Avril
0	462	127	130	122	1137	178.04	176.15	176.18	176.11	179.84	-0.65	0.55	0.55	0.56	-0.65
1	180	97	69	68	696	176.60	175.84	175.48	175.47	178.80	0.46	0.66	1.02	1.03	-0.67
2	149	86	62	56	613	176.35	175.71	175.37	175.28	178.56	0.51	0.79	1.13	1.22	-0.67
5	117	68	48	49	439	176.06	175.47	175.13	175.15	177.95	0.57	1.03	1.37	1.35	-0.65
10	97	59	42	40	320	175.84	175.33	175.01	174.97	177.43	0.66	1.17	1.49	1.53	-0.62
15	86	53	39	34	259	175.71	175.22	174.95	174.84	177.11	0.79	1.28	1.55	1.66	0.36
20	79	49	36	30	221	175.62	175.15	174.88	174.73	176.88	0.88	1.35	1.62	1.77	0.40
25	74	47	34	29	185	175.55	175.11	174.84	174.71	176.63	0.95	1.39	1.66	1.79	0.45
30	70	45	32	28	149	175.50	175.08	174.79	174.68	176.35	1.00	1.42	1.71	1.82	0.51
35	67	43	31	27	124	175.45	175.04	174.76	174.65	176.13	1.05	1.46	1.74	1.85	0.56
40	64	41	30	27	104	175.41	174.99	174.73	174.65	175.92	1.09	1.51	1.77	1.85	0.61
45	61	40	30	26	84	175.36	174.97	174.73	174.62	175.69	1.14	1.53	1.77	1.88	0.81
50	59	38	29	25	67	175.33	174.93	174.71	174.59	175.45	1.17	1.57	1.79	1.91	1.05
55	56	37	28	25	55	175.28	174.91	174.68	174.59	175.26	1.22	1.59	1.82	1.91	1.24
60	54	35	27	24	45	175.24	174.86	174.65	174.56	175.08	1.26	1.64	1.85	1.94	1.42
65	51	34	27	23	37	175.19	174.84	174.65	174.53	174.91	1.31	1.66	1.85	1.97	1.59
70	49	33	26	23	33	175.15	174.81	174.62	174.53	174.81	1.35	1.69	1.88	1.97	1.69
75	45	32	26	22	29	175.08	174.79	174.62	174.50	174.71	1.42	1.71	1.88	2.00	1.79
80	43	31	25	21	28	175.04	174.76	174.59	174.47	174.68	1.46	1.74	1.91	2.03	1.82
85	40	30	24	21	25	174.97	174.73	174.56	174.47	174.59	1.53	1.77	1.94	2.03	1.91
90	38	28	23	20	23	174.93	174.68	174.53	174.43	174.53	1.57	1.82	1.97	2.07	1.97
95	35	26	22	19	20	174.86	174.62	174.50	174.40	174.43	1.64	1.88	2.00	2.10	2.07
98	33	24	21	17	19	174.81	174.56	174.47	174.32	174.40	1.69	1.94	2.03	2.18	2.10
99	32	23	21	14	18	174.79	174.53	174.47	174.19	174.36	1.71	1.97	2.03	2.31	2.14
100	30	23	18	11	17	174.73	174.53	174.36	174.04	174.32	1.77	1.97	2.14	2.46	2.18

Note : La zone grisée représente les cas où l'hydraulicité requiert l'abaissement de la vanne gonflable.

On constate que les niveaux d'eau en phase exploitation seront rehaussés en moyenne de 1,1 m à 1,9 m pour les mois de décembre à avril. Les hauts-fonds situés à l'amont de l'île et dans le bras Est seront donc continuellement submergés au cours de l'hiver, tandis que les glaces s'y déposent en conditions naturelles. L'écoulement sera moins affecté par la présence des glaces.

Pour les épisodes de forts débits caractéristiques de redoux hivernaux, les niveaux seront abaissés, compte tenu de l'augmentation de la capacité hydraulique des bras Ouest et Est associée à l'excavation du lit de la rivière et des berges. Au cours de ces épisodes, l'abaissement de la vanne gonflable du bras Ouest permettra d'évacuer l'eau à des niveaux plus bas qu'en conditions naturelles. Le bras Ouest sera l'exutoire privilégié pour l'évacuation des glaces. La vanne gonflable d'une longueur de 30 m par 2,7 m de hauteur présentera moins d'obstruction à l'écoulement qu'un évacuateur conventionnel compte tenu de l'absence de pilier intermédiaire.

Les excavations réalisées en rivière le long de la rive Est des bras Est et Ouest sur une largeur approximative de 20 m dans chacun des bras permettront également d'éliminer l'étranglement présent à cet endroit.

Compte tenu des difficultés liées à l'exploitation d'une centrale hydroélectrique en présence de frasil ou d'un couvert de glace instable, le canal d'amenée de la centrale et les excavations dans le bras Est ont été conçus de façon à favoriser la formation rapide du couvert de glace en adoptant une vitesse de conception de 0,7 m/s au débit d'équipement. Cette vitesse permet que les plaques de glace à la dérive s'accumulent l'une contre l'autre pour former un couvert stable sans créer d'empilement. Une fois formé, le couvert de glace agit comme un isolant et réduit les échanges thermiques entre l'air froid et l'eau, ce qui élimine les risques de formation de frasil dans le bief amont.

En conditions naturelles, l'écoulement est interrompu environ 95 % du temps dans le bras Est entre les mois de janvier à mars compte tenu de la faible hydraulité. En phase d'exploitation, un écoulement permanent sera maintenu dans ce bras pour alimenter la centrale.

La génération de frasil dans la chute elle-même sera atténuée de façon très importante étant donné que pratiquement seul le débit réservé sera déversé dans la chute au cours de l'hiver, le reste du débit transitant par la centrale. La surface d'écoulement turbulent exposée au froid sera donc considérablement réduite de même que le volume de frasil susceptible de s'accumuler dans le bief aval jusqu'à la confluence avec la rivière Ouasiemsca.

En résumé, l'impact du projet sur la dynamique des glaces est positif en phase d'exploitation du projet. Un couvert de glace stable pourra se former plus rapidement à l'amont. La capacité à évacuer les glaces et les débits sera améliorée par les excavations en rivière et le type d'ouvrage privilégié. La génération de frasil vers le bief aval sera également réduite.

7.2 Géologie, géomorphologie et stabilité des berges

7.2.1 Conditions actuelles

7.2.1.1 Géologie

Le territoire couvert par la rivière Mistassini est constitué de deux grands ensembles, la plaine du Sud qui fait partie des basses-terres du Lac-Saint-Jean et le massif montagneux du Nord qui couvre la majeure partie du bassin versant de la rivière. Le site de l'aménagement de la Onzième Chute est situé dans la région du massif montagneux à proximité des basses-terres. Le rocher dans la zone à l'étude est d'âge précambrien, de la province de Grenville.

Les roches précambriennes sont principalement représentées par des roches métamorphiques, surtout des gneiss et des métasédimentaires. Au site des ouvrages, les gneiss granitiques prédominent et sont généralement sains, très peu altérés et faiblement jointés.

Durant la période quaternaire, la province a été complètement recouverte par plusieurs glaciations qui ont façonné le relief. La fonte des glaciers a été suivie par une invasion marine dans les basses-terres.

7.2.1.2 Géomorphologie et dépôts de surface

Dernière glaciation

La dernière glaciation qui a touché la région a débuté il y a quelque 80 000 ans pour se terminer il y a environ 10 000 ans. Pendant cette dernière glaciation de la région, une couche de till de fond a été déposée sur le socle rocheux à la base de la glace. Le till de fond n'est pas visible en surface dans la zone du projet, mais sa présence est suspectée dans certains forages et puits d'exploration. Notamment, une couche de sable et de gravier silteux très dense de l'ordre de 1 m d'épaisseur se trouve directement au-dessus du socle rocheux dans le forage TF-A et une couche de 1,5 m d'épaisseur de gravier et de cailloux avec matrice de sable silteux très dense est présente au-dessus du roc dans le forage TF-C (annexe M). De même, une couche très dense de gravier et de sable avec un peu de cailloux, qui s'apparente à du till de fond, a été observée dans le PU-6 (annexe M).

Déglaciation

La déglaciation de la région s'est effectuée il y a quelque 10 000 ans. La fonte des glaciers a laissé des dépôts fluvio-glaciaires (esker, kames, épandages, etc.) à divers endroits dans la région. Un esker est indiqué sur la carte des dépôts de surface du MRNF à quelque 20 km en amont du site de la Onzième Chute. Toutefois, il n'y a pas de dépôt fluvio-glaciaire indiqué dans les environs immédiats en amont ou en aval de la Onzième Chute.

Mer de Laflamme

Quand les glaciers se sont retirés de la région, la Mer de Laflamme a envahi toutes les basses-terres du lac Saint-Jean, incluant la zone du projet. La limite de la mer de Laflamme se trouve à environ 20 km en amont du site de la Onzième Chute. Cette mer a laissé une couche relativement épaisse (de 1 m à plus de 10 m) de dépôts argileux ou silto-argileux

dans les zones qui se trouvaient en eaux profondes. Elle a laissé des dépôts de sable fin, de sable grossier et de gravier dans les zones littorales et pré-littorales lors de sa régression. Pour l'essentiel, ce sont ces dépôts argileux laissés par la mer de Laflamme qui forment la plaine sur les deux rives de la rivière Mistassini dans la zone du projet. Toutefois, le site de la Onzième Chute se trouve près de la limite de la mer de Laflamme et il n'y a pas de couche épaisse de dépôts argileux marins qui a pu s'accumuler comme on peut en trouver au centre de la mer de Laflamme. D'ailleurs, dans les environs immédiats de la Onzième Chute, en amont ou en aval, aucun dépôt argileux marin n'a été identifié par les forages ou puits d'exploration ni sur des coupes naturelles au niveau de la rivière, le long de la ligne de rive.

Lors de sa régression causée par la remontée isostatique, la mer de Laflamme a laissé des dépôts de sable fin, de sable et de gravier au fur et à mesure de l'exondation. Ces dépôts se trouvent au-dessus de la couche de dépôts argileux. La carte des dépôts de surface du MRNF indique la présence de tels dépôts à la surface de la plaine.

Milieux humides

La surface de la plaine de dépôts argileux est couverte localement par des tourbières et autres milieux humides. Une grande tourbière repose sur la terrasse de dépôts argileux en rive gauche, à un peu plus de 1 km au nord-est de la Onzième Chute. Un autre milieu humide se trouve en rive gauche dans un ancien chenal de crue aujourd'hui abandonné qui est décrit dans les prochains paragraphes. La présence d'une couche de terre végétale noire de l'ordre de 0,5 à 1 m d'épaisseur a été observée dans plusieurs puits d'exploration creusés dans ce secteur. Cette couche de terre végétale indique normalement qu'on se trouve dans un milieu humide.

Rivière Mistassini

Encaissement du lit

Le réseau hydrographique actuel s'est implanté dans la région au fur et à mesure du relèvement de la croûte terrestre et de l'exondation des terres. La rivière Mistassini s'est constitué un lit en s'encaissant de quelques mètres dans les dépôts meubles (till, dépôts argileux) jusqu'au socle rocheux sous-jacent résistant à l'érosion. Aujourd'hui, le niveau de la rivière en amont est contrôlé par le seuil rocheux de la Onzième Chute. Lors de crues, la rivière a débordé sur ses rives et a laissé des dépôts fluviatiles. Ce type de dépôts est présent en particulier sur la rive gauche en amont de la chute. Les forages et puits pratiqués dans ce secteur indiquent la présence d'une couche de sable fin, de sable graveleux ou de sable silteux de 1 à 2 m d'épaisseur qui a été laissée par la rivière sur sa plaine inondable. Des dépôts fluviatiles constitués de gravier et cailloux se trouvent aussi sur la berge et en bordure de la rive gauche en aval immédiat de la chute.

Ancien chenal de crue en rive gauche

La rivière Mistassini a utilisé d'autres chenaux lors de crues anciennes qui sont aujourd'hui abandonnés. Un de ces anciens chenaux se trouve en rive gauche en amont de la Onzième Chute. Ce chenal résulte d'un débordement de la rivière vers sa gauche lors d'une crue majeure, probablement à cause de l'obstruction à l'écoulement causé par la présence du socle rocheux ou d'un embâcle au site de la Onzième Chute actuelle. Le débordement a creusé un chenal bien visible sur la figure 7-8, qui a de 60 à 100 m de largeur et qui se

prolonge vers le sud-est et rejoint à nouveau la rivière Mistassini en amont de l'île « Portage Belley ». Ce chenal aujourd'hui abandonné forme une dépression allongée dont le fond est un milieu humide (tourbières et marais). Il n'est pas impossible que cet ancien chenal soit utilisé à nouveau en cas de crue exceptionnelle de la rivière Mistassini.

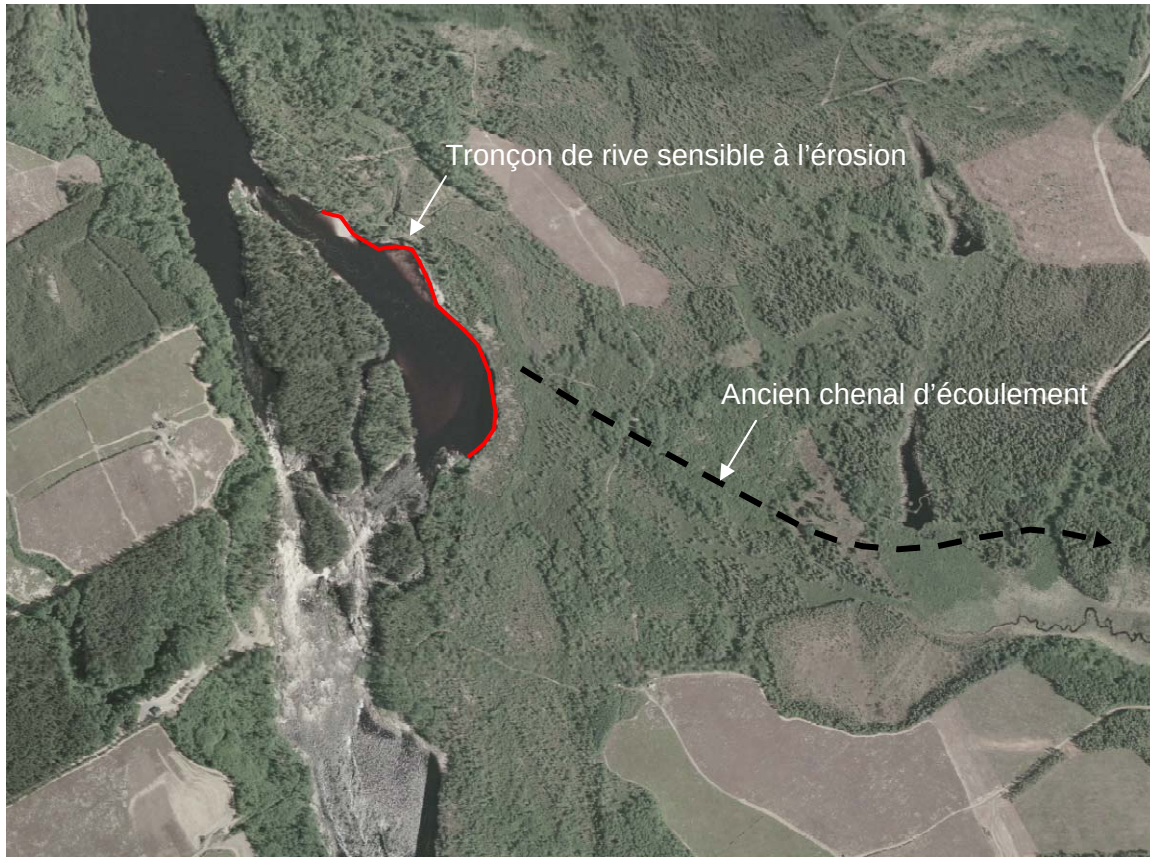


Figure 7-8 : Tronçon de rive où l'érosion est active

Érosion des rives

En s'encaissant, la rivière a érodé ses rives et dégagé les affleurements rocheux qui forment aujourd'hui une bonne partie des rives et berges de la rivière, ce qui fait que, dans l'ensemble, les rives et berges actuelles de la rivière sont peu sensibles à l'érosion. C'est le cas en particulier dans la zone des aménagements et dans les biefs immédiatement en amont et en aval. Les rives de l'île au centre de la rivière reposent sur une zone d'affleurement et ses rives dans le chenal de droite et de gauche sont rocheuses et non sujettes à l'érosion. De même, la rive droite de la rivière en amont de la chute est constituée de roc et n'est pas sensible à l'érosion.

Le seul tronçon de rive où l'érosion est active à proximité des aménagements envisagés se trouve en amont de la chute, en rive gauche du bras Est (figure 7-8). Dans cette zone, le talus riverain est constitué de sable silteux. Le dénivelé fait environ 2 m. Il n'y a pas de

risque de mouvement de terrain majeur à cet endroit. Seuls des petits décrochements et éboulis sont susceptibles de se produire le long de ce tronçon lors des crues.

Jusqu'à 8 km en amont des ouvrages, il n'y a pas de trace de glissement de terrain d'envergure ni de zones particulièrement sensibles à l'érosion le long des rives.

Les berges sont constituées principalement de matériaux d'origine fluviale et d'affleurements rocheux. Également, les berges ne forment pas de haut talus et aucune zone avec des traces de cicatrices de glissement n'a été observée. Les berges sont généralement recouvertes de végétation dense.

Cependant, on note à plusieurs endroits dans le bief amont la présence de talus riverains sablonneux de faible hauteur qui sont sensibles aux mécanismes d'érosion liés au passage des grandes crues et des glaces lors de la débâcle.

7.2.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

En phase construction, la restriction de l'écoulement causé par la présence de la jetée et des batardeaux occasionnera un léger rehaussement du niveau d'eau dans le bief amont. En règle générale, un rehaussement maximal de l'ordre de 1,3 m est prévu lors des différentes phases des travaux, en dehors des périodes de crues ($< 300 \text{ m}^3/\text{s}$). Ce rehaussement se traduira par une faible augmentation de la largeur du cours d'eau et de la surface mouillée, en raison du profil généralement abrupt des rives de la rivière, et par une faible diminution des vitesses d'écoulement dans le bief amont. Ces changements seront peu perceptibles et plutôt favorables à la sédimentation et au maintien des bancs de sable présents actuellement sur le lit de la rivière, dont notamment celui de la plage du Domaine Paré. Il n'y a pas d'impact appréhendé non plus en termes de stabilité des rives pendant la période de construction.

7.2.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

7.2.3.1 Stabilité des berges et dynamique d'érosion/sédimentation en amont des ouvrages

Durant la phase d'exploitation, le niveau d'eau du bief amont sera rehaussé et les vitesses d'écoulement légèrement réduites à des débits inférieurs à $300 \text{ m}^3/\text{s}$. En conditions de crues ($> 300 \text{ m}^3/\text{s}$), les niveaux d'eau seront abaissés et les vitesses légèrement augmentées par rapport aux conditions naturelles. La dynamique d'érosion/sédimentation restera à peu de choses près la même que dans les conditions actuelles. De plus, comme les berges sont peu ou pas sensibles à l'érosion dans ce tronçon de la rivière, il n'y a pas de problème de stabilité de rives appréhendé. Néanmoins, avec les années, il n'est pas exclu que des petits talus d'érosion apparaissent le long des segments de rives composés de sable ou de sable et silt, puisque le niveau d'eau du bief amont sera rehaussé à des débits inférieurs à $300 \text{ m}^3/\text{s}$, soit durant la majeure partie de l'année. Pour cette raison, il est recommandé qu'un suivi visuel annuel de l'état des berges soit effectué dans la zone d'influence en amont des ouvrages. Ce suivi permettra d'identifier les nouveaux segments de rives en érosion, le cas échéant, et de procéder à des travaux de stabilisation si requis.

7.2.3.2 Bras Est

Ce secteur lentique est peu alimenté en conditions naturelles en faible hydraulité, mais devient le bras principal d'écoulement en crues. En condition normale d'exploitation, le niveau d'eau sera rehaussé à 176,5 m et l'écoulement sera concentré dans le bras Est pour alimenter le canal d'amenée. L'écoulement continu vers le canal favorisera le maintien d'un chenal stable de l'amont de l'île principale jusqu'au canal d'amenée.

Les nouvelles conditions de courant et de profondeur permettront la stabilité du régime sédimentologique autour du canal d'amenée. Elles entraîneront toutefois de la sédimentation en amont du seuil déversant (jusqu'à l'entrée du canal d'amenée). Le banc de sable qui se trouve actuellement en amont de la chute est donc susceptible de s'étendre entre le seuil déversant et l'entrée du canal d'amenée.

La zone d'érosion active identifiée en rive gauche en amont du canal d'amenée sera exposée à des niveaux d'eau plus élevés pendant toute l'année (sauf en périodes de crues) et sujette à l'érosion. Il n'y a pas de risque important puisque le talus actuel fait 2 m seulement de dénivélé. Toutefois, il est recommandé, comme mesure préventive, de procéder à des travaux de stabilisation le long de ce segment de rive : protection en enrochement, ensemencements, technique de génie végétal ou autre.

Le secteur situé à l'amont immédiat de l'île principale sera moins sujet à la sédimentation en conditions futures compte tenu de l'abaissement des niveaux d'eau en crues qui se traduiront par une augmentation des vitesses d'écoulement.

7.2.3.3 Plage du Domaine Paré

La mesure d'atténuation préconisée en période estivale, du 15 juin au 15 septembre, lorsque le débit en rivière sera inférieur à 135 m³/s, est d'abaisser le niveau d'exploitation du bief amont à la cote 176,0 m durant le jour (entre 7h00 et 19h00) afin de permettre l'utilisation de la plage du Domaine Paré par les villégiateurs du secteur. Durant la nuit ou lorsque le débit sera supérieur à 135 m³/s, le niveau normal d'exploitation de 176,5 m sera maintenu et la plage sera alors ennoyée.

La présence même de ce banc de sable utilisé comme plage n'est pas menacée, car les changements à la dynamique d'érosion/sédimentation sont favorables à la sédimentation sur le lit : niveau d'eau un peu plus élevé au niveau normal d'exploitation de 176,5 m et vitesses d'écoulement légèrement réduites par rapport aux conditions naturelles.

7.3 Caractéristiques physico-chimiques de l'eau

7.3.1 Conditions actuelles

7.3.1.1 Qualité de l'eau

Les données actuellement disponibles sur la qualité de l'eau de la rivière Mistassini sont tirées de la Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP, 2010). Le tableau 7-9 présente les stations d'échantillonnage utilisées pour décrire la qualité de l'eau. Celles-ci sont toutes situées à l'aval du site à l'étude, soit entre l'embouchure de la rivière Mistassini dans le lac Saint-Jean et une distance de 4,4 km en amont de la route 169 à Dolbeau.

Tableau 7-9 : Stations d'échantillonnage d'eau de surface du MDDEP

Station	Description	Latitude	Longitude	N ^{bre} éch.	De	À
06210001	Mistassini au pont 169 à Dolbeau	48,8854604	-72,2290209	263	1979	1985
06210002	Mistassibi au pont 169 à Mistassini	48,8989932	-72,2118966	262	1979	1986
06210121	Mistassini 10 km aval de Dolbeau	48,8170219	-72,2641335	5	1994	1995
06210122	Mistassini 4,4 km en amont du pont 169	48,8946519	-72,2749068	6	1994	1995
06290080	Lac St-Jean, embouchure Mistassini (6)	48,7358490	-72,3350060	13	2008	2010
06290081	Lac St-Jean, embouchure Mistassini (7)	48,7358490	-72,3350060	13	2008	2010
06290082	Lac St-Jean, embouchure Mistassini (8)	48,7358490	-72,3350060	13	2008	2010
06290083	Lac St-Jean, embouchure Mistassini (9)	48,7358490	-72,3350060	4	2008	2008

Le tableau 7-10 présente les concentrations médianes des paramètres analysés à chacune des stations d'échantillonnage. Il est possible d'y observer que l'eau est bien oxygénée (12,7 à 12,9 mg/L), possède un pH légèrement acide (6,5 à 6,9), est peu chargée en nutriments et en solides en suspension. Elle est, par ailleurs, colorée et possède des concentrations relativement élevées en fer. Aucun paramètre ne dépasse les critères de vie aquatique et d'activités récréatives. Il est possible d'observer une variation dans la qualité de l'eau de la rivière Mistassini en fonction de la situation de la station d'échantillonnage par rapport à la ville de Dolbeau-Mistassini. En effet, une légère augmentation des chlorures et de la conductivité de l'eau est observée en aval de cette ville.

Enfin, de façon générale, la valeur médiane de l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP), calculé pour les périodes estivales, varie de 90 à 94 pour les stations situées à l'embouchure de la rivière Mistassini. Il s'agit d'un indice représentatif d'une eau de bonne qualité puisqu'il est évalué dans la plage de données entre 80 et 100.

Tableau 7-10 : Concentrations médianes des paramètres analysés aux stations et valeurs des critères de la vie aquatique et des activités récréatives

Paramètre	Unité	MÉDIANE								Critères de qualité	
		06210001	06210002	06210121	06210122	06290080	06290081	06290082	06290083	Vie aquatique	Activités récréatives
Alcalinité totale	mg/l	6,6	4,0	-	-	-	-	-	-	<10 = sensibilité élevée à l'acidification	-
Aluminium	mg/l	0,140	0,120	-	-	-	-	-	-	0,087	-
Azote ammoniacal	mg/l	0,02	0,02	0,05	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	Varie selon pH et T0 (entre 0,1 et 2,08)	-
Azote Kjeldahl	mg/l	0,18	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-
Azote total filtré	mg/l	0,23	0,18	0,24	0,24	0,19	0,20	0,22	-	-	-
Calcium	mg/l	2,8	2,1	-	-	-	-	-	-	<4 = sensibilité élevée à l'acidification	-
Carbone inorganique	mg/l	1,5	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Carbone organique	mg/l	7,2	6,2	7,5	6,2	8,3	8,7	10,5	-	-	-
Carbone total	mg/l	12,3	10,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorophylle active	µg/l	-	-	-	-	1,30	1,40	1,40	1,50	-	-
Chlorophylle A totale	µg/l	-	-	-	-	1,87	2,11	1,95	2,35	-	-
Chlorures	mg/l	0,8	0,6	1,3	0,9	20	40	10	-	230	-
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	-	-	82	3	20,0	21,0	61,0	75	-	-
Conductivité	µS/cm	25,7	19,0	29,0	31,3	40	56	86	-	-	-
Couleur vraie	UCV	43	36	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanures simples	mg/l	0,0015	0,0015	-	-	-	-	-	-	0,005	-
Dureté	mg/l	10,4	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Fer	mg/l	0,33	0,22	-	-	-	-	-	-	1,3	-
Fluorures	mg/l	0,04	0,04	-	-	-	-	-	-	0,2	-
Magnésium	mg/l	0,8	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Manganèse	mg/l	0,015	0,005	-	-	-	-	-	-	$e[0,8784 (\ln \text{dureté}) + 3,5199] / 1000$	-
Manganèse extractible	mg/l	0,010	0,010	-	-	-	-	-	-	-	-
Matières en suspension	mg/l	2	2	2	1	0,58	0,62	0,61	2	5 ^A	--B
Nitrates et nitrites	mg/l	0,06	0,05	0,09	0,10	0,03	0,03	0,03	0,04	Nitrates : 40, Nitrites : 0,02 < 5 à 8, en fonction de T	-

Tableau 7-10 : Concentrations médianes des paramètres analysés aux stations et valeurs des critères de vie aquatique et activités récréatives (suite)

Paramètre	Unité	MÉDIANE								Critères de qualité	
		06210001	06210002	06210121	06210122	06290080	06290081	06290082	06290083	Vie aquatique	Activités récréatives
Oxygène dissous	mg/l	12,7	12,9	-	-	-	-	-	-	< 5 à 8, en fonction de T	-
pH	pH	6,9	6,6	6,9	6,9	6,5	6,5	6,6	-	< 6,5 et > 9,0	< 6,5 et > 8,5
Phosphore total	mg/l	0,020	0,016	0,018	0,009	0,011	0,013	0,013	0,013	0,03	0,03
Phosphore total dissous	mg/l	0,009	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	-	-
Phosphore total en suspension	mg/l	0,010	0,007	0,009	0,004	0,006	0,010	0,008	0,008	-	-
Phéolophytine	µg/l	0,50	0,51	-	-	-	-	-	0,65	-	-
Sulfates	mg/l	2,5	2,3	-	-	-	-	-	-	300 (toxicité aiguë)	-
Tanins et lignines	mg/l	1,60	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-
Température	°C	5,7	5,0	0,0	1,0	2	2	2	-	-	-
Turbidité	UTN	1,3	0,8	1,5	0,8	2,0	2,5	2,7	2,3	8 ^C	5 ^D

^A : Matières en suspension - PROTECTION DE LA VIE AQUATIQUE (EFFET AIGU), en période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle. (EFFET CHRONIQUE), en période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle. En période de crue (pluie, fonte), le critère de qualité est défini soit : - par une augmentation maximale en tout temps de 25 mg/L par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci se situe entre 25 et 250 mg/L - par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est supérieure à 250 mg/L mesurée à un moment donné (MDDEP, 2002).

^B : Matières en suspension - PROTECTION DES ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES ET DE L'ESTHÉTIQUE, aucun critère de qualité retenu pour cet usage (MDDEP, 2002).

^C : Turbidité - PROTECTION DE LA VIE AQUATIQUE (EFFET AIGU), en période d'écoulement limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 8 uTN par rapport à la concentration de fond. (EFFET CHRONIQUE), en période de temps sec, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 2 uTN par rapport à la concentration naturelle. En période de crue (pluie, fonte) ou en eaux turbides, le critère de qualité est défini soit : - par une augmentation maximale en tout temps de 8 uTN par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci se situe entre 8 et 80 uTN - par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration de fond lorsque celle-ci est supérieure à 80 uTN mesurée à un moment donné (MDDEP, 2002).

^D : Turbidité - PROTECTION DES ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES ET DE L'ESTHÉTIQUE. La turbidité de l'eau ne doit pas dépasser de plus de 5,0 uTN la turbidité naturelle lorsque celle-ci est faible (< 50 uTN) (MDDEP, 2002).

À l'intérieur de la zone d'étude, les paramètres physico-chimiques ont été mesurés lors de deux campagnes d'inventaires. La première, réalisée au printemps 2010, comprenait cinq stations de mesures, toutes situées à l'intérieur du bief aval. Lors de cet inventaire, la prise de données physico-chimiques a été réalisée à mi-profondeur de la colonne d'eau ou à 0,5 m de profondeur. Les paramètres mesurés étaient la température, l'oxygène dissous, la conductivité et le pH.

La seconde campagne, réalisée à l'été 2010, comprenait deux stations de mesures, soit une localisée dans le bief amont et l'autre dans le bief aval. Lors de cet inventaire, la prise de données physico-chimiques a été réalisée à tous les mètres, sur 5 m de profondeur. Les paramètres mesurés étaient les mêmes que pour la session du printemps auxquels s'est ajoutée une mesure de la turbidité.

Enfin, une seule mesure ponctuelle a été effectuée en amont de la Onzième Chute le 1^{er} décembre 2010. Les paramètres mesurés furent les mêmes qu'au printemps.

Le tableau 7-11 présente les résultats de la campagne du printemps 2010. Le tableau 7-12 présente ceux recueillis lors des inventaires de l'été 2010. Les paramètres mesurés le 1^{er} décembre 2010 sont présentés au tableau 33.

Le portrait physico-chimique tiré de l'inventaire du printemps 2010 est plutôt constant. Les mesures de température s'échelonnaient de 6,3 °C à 7,2 °C et les valeurs d'oxygène dissous oscillaient entre 11,3 ppm (100,3 %) et 14,6 ppm (124,5 %). La conductivité était faible avec une valeur de 20 à 21 µS/cm.

Les valeurs d'oxygène dissous mesurées en août 2010 s'échelonnaient entre 8,9 ppm et 9,8 ppm. La conductivité oscillait entre 16,1 µS/cm et 17,6 µS/cm et la température variait de 16,2 °C et 18,3 °C. Les mesures de turbidité prises en surface étaient comprises entre 1,1 uTN et 2,5 uTN.

En raison d'une incertitude quant à la fiabilité des valeurs mesurées du pH lors des inventaires printanier et estival, les données n'ont pas été présentées.

Tableau 7-11 : Paramètres physico-chimiques mesurés à cinq stations du bief aval dans la rivière Mistassini le 29 avril 2010

Station	Profondeur	Température (°C)	Oxygène dissous		Conductivité µS/cm
			ppm	%	
Pc-1	0,5	6,32	14,63	124,5	20
Pc-2	0,5	6,47	13,60	115,4	21
Pc-3	0,5	6,80	12,82	110,2	20
Pc-4	0,5	7,04	11,34	100,3	20
Pc-5	0,5	7,19	12,71	110,9	21

Note : Les valeurs de pH sont omises par manque de fiabilité de l'appareil lors de la prise de données.

Tableau 7-12 : Paramètres physico-chimiques mesurés aux stations du bief aval et du bief amont dans la rivière Mistassini les 23 et 25 août 2010

	Profondeur (m)	Oxygène dissous (ppm)	Conductivité (µS/cm)	Température (°C)	Turbidité (uTN)
Station du bief aval	0	9,02	17,2	18,3	1,19; 1,10; 1,13; (1,14) ^A
	1	8,90	17,2	18,2	
	2	8,94	17,2	18,1	
	3	8,98	17,2	18,1	
	4	9,17	17,2	18,1	
	5	8,95	17,6	18,1	
Station du bief amont	0	9,15	16,5	16,2	1,81; 1,73; 2,48; (2,0) ^A
	1	8,90	16,6	16,2	
	2	9,56	16,6	16,2	
	3	9,28	16,6	16,2	
	4	9,47	16,1	16,2	
	5	9,79	16,5	16,2	

Note : Les valeurs de pH sont omises par manque de fiabilité de l'appareil lors de la prise de données.

^A : Les données entre parenthèses indiquent une valeur moyenne.

Les valeurs mesurées le 1^{er} décembre sont caractéristiques des conditions préhivernales, notamment avec une très basse température et un niveau élevé d'oxygène. Le pH et la conductivité affichent des valeurs attendues pour une rivière du Bouclier canadien (tableau 7-13).

Tableau 7-13 : Paramètres physico-chimiques mesurés immédiatement en amont du bras Est de la Onzième Chute dans la rivière Mistassini le 1^{er} décembre 2010

Station	Profondeur (m)	Température (°C)	Oxygène dissous		Conductivité µS/cm	pH
			ppm	%		
Station amont rive est	1,0	0,07	14,74	105	25	6,93

Il est possible de constater, à la lumière des résultats, que les conditions physico-chimiques de la zone d'étude répondent aux critères de qualité pour la protection de la vie aquatique et des activités récréatives.

7.3.1.2 Régime thermique

La description du régime thermique repose sur les inventaires effectués du 6 septembre au 12 novembre 2010. Pendant plus de deux mois, deux enregistreurs automatiques de température ont été installés en aval et en amont de la Onzième Chute. Les enregistreurs des stations aval et amont étaient positionnés à des profondeurs variant, respectivement, de 3,29 m à 4,55 m et de 0,89 m à 2,45 m.

Les résultats présentés aux figures 7-9 et 7-10 permettent de constater que la température de l'eau semble réagir rapidement aux changements de température atmosphérique mesurée à la station météorologique d'Environnement Canada (2010a) à Normandin. D'ailleurs, les températures de l'eau enregistrées aux deux stations présentent des résultats très similaires. La température moyenne de l'eau aux stations aval et amont s'élevait respectivement à 7,73 °C et 7,96 °C, tandis que les températures maximales se chiffraient à 16,05 °C et 15,86 °C pour la période inventoriée.

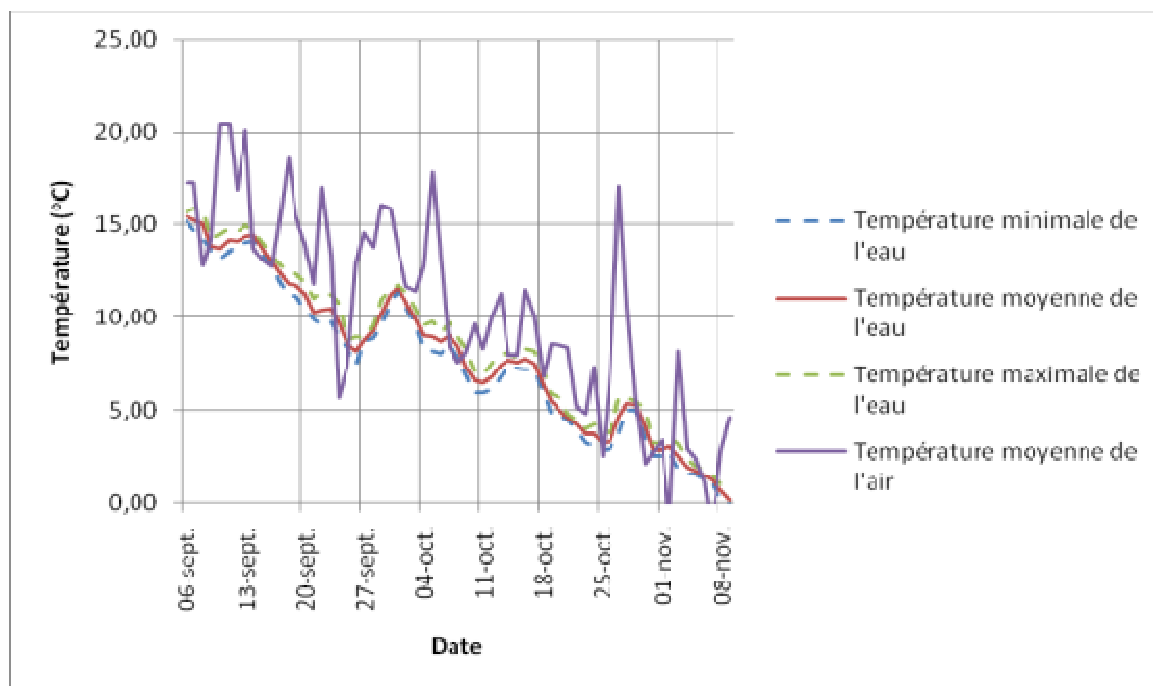


Figure 7-9 : Température de l'eau de la rivière Mistassini (station amont) et température de l'air (station Normandin) du 6 septembre au 9 novembre 2010

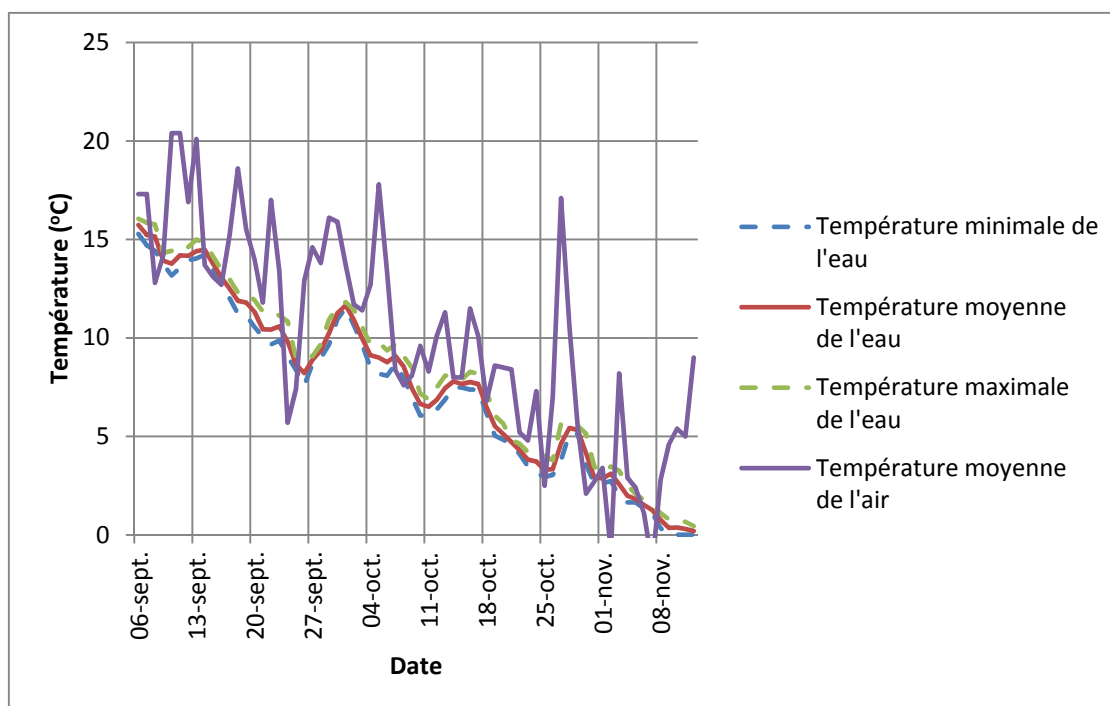


Figure 7-10 : Température de l'eau de la rivière Mistassini (station aval) et température de l'air (station Normandin) du 6 septembre au 12 novembre 2010.

Considérant la corrélation ($R^2 = 0,6989$) qui semble exister entre les variations de la température de l'eau et de l'air pour la rivière Mistassini (secteur de la Onzième Chute), les données de la température atmosphérique moyenne quotidienne mesurée à la station météorologique « Normandin » ont été utilisées pour obtenir une représentation de la courbe de température de l'eau sur un an. Les résultats obtenus (données extrapolées) pour la période comprise entre le 1^{er} décembre 2009 et le 31 novembre 2010 sont présentés à la figure 7-11. La température annuelle moyenne calculée de la rivière Mistassini pour l'année 2010 est de 5,3 °C avec des maximums de 18 °C en juillet et au début du mois de septembre.

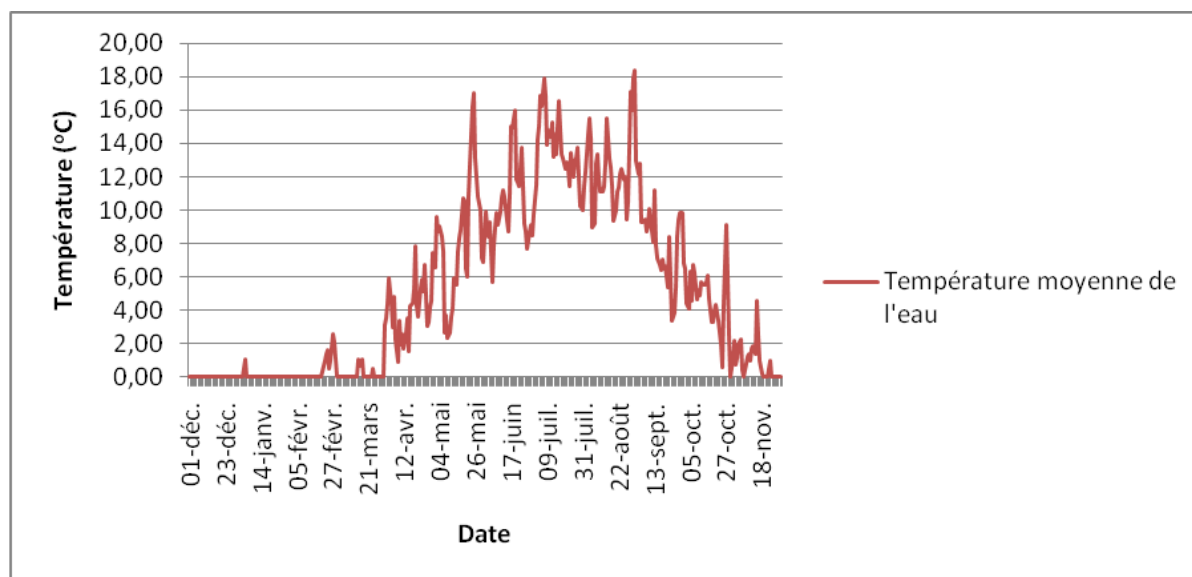


Figure 7-11 : Température moyenne de l'eau de la rivière Mistassini extrapolée du 1^{er} décembre 2009 au 31 novembre 2010

7.3.1 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

7.3.1.3 Qualité de l'eau

La construction des batardeaux dans les bras Ouest et Est sera réalisée à l'aide d'enrochement tout-venant (pierres dynamitées). La portion centrale des batardeaux sera composée de sable et gravier ou de pierre concassée. Des palplanches ou des parois moulées pourront également être insérées au centre des batardeaux pour assurer leur étanchéité. Les enrochements qui entreront en contact avec le milieu aquatique devront être exempts de particules fines. La méthode de travail qui sera appliquée lors de l'installation des batardeaux devra également permettre d'éviter de provoquer l'érosion des berges adjacentes et le transport de particules fines au fur et à mesure que la section d'écoulement sera rétrécie. Il en va de même lors du démantèlement des batardeaux. Malgré ces diverses précautions, la mise en place et le retrait des batardeaux 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 afin de maintenir les enceintes de travail au sec. Afin de capter les matières en suspension et de respecter les critères de rejets en milieu naturel, les eaux de pompage seront acheminées vers un bassin de sédimentation avant d'être retournées à la rivière. Les dimensions du bassin de sédimentation devront être ajustées en fonction du volume d'eau à traiter pour assurer un traitement efficace des eaux. Plusieurs bassins de sédimentation devront être aménagés dans la zone des travaux, à proximité des différentes zones d'excavation prévues.

En ce qui concerne les excavations en eau prévues dans les bras Ouest et Est, ainsi que pour l'excavation finale des bouchons dans le canal d'amenée et le canal de fuite, les aires de travail devront être ceinturées par un rideau de turbidité (rideau de confinement).

Par ailleurs, l'utilisation de la machinerie et les travaux de terrassement disséminés dans la zone des travaux pourraient occasionner le ruissellement des eaux de surface sur les surfaces dénudées et le transport de particules fines vers la rivière. Aussi, la circulation de la machinerie en bordure de la rivière et les risques de déversement accidentels de contaminants pourraient occasionner des dommages aux rives et à la qualité de l'eau. L'application des mesures d'atténuation courantes, énumérées à la section 6.5 de la présente étude, permettra de réduire les impacts prévus sur la qualité de l'eau de la rivière.

Des activités de surveillance environnementale de la qualité de l'eau seront effectuées au cours des périodes critiques des travaux, notamment lors de l'installation et du démantèlement des batardeaux, des travaux d'excavation en eau, ainsi que lors des périodes de pompage des eaux dans les zones d'excavation à sec. Le programme de surveillance environnementale qui sera appliqué durant les travaux (voir la section 11 de la présente étude) permettra également d'assurer l'efficacité des différentes mesures d'atténuation proposées.

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 Mistassini par rapport à la quantité d'eau traitée rejetée contribuera à limiter l'intensité de l'impact en raison de la dilution rapide des eaux.

7.3.1.4 Régime thermique

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

7.3.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

7.3.1.5 Qualité de l'eau

Les niveaux d'eau dans le bief amont en phase d'exploitation vont toujours demeurer en dessous des niveaux historiques observés dans la rivière Mistassini et aucun ennoiment de surfaces terrestres n'est prévu pour ce projet. En conditions de crues ($> 300 \text{ m}^3/\text{s}$), le niveau d'eau et la surface mouillée seront réduits dans le bief amont par rapport aux conditions naturelles. Par exemple, pour une crue de récurrence de 2 ans ($784 \text{ m}^3/\text{s}$), la baisse de niveau sera de 0,6 m à une distance de 1 km en amont des ouvrages. En conditions normales estivales ($100 \text{ m}^3/\text{s}$, débit médian d'août-septembre), le niveau d'eau sera rehaussé de 0,6 m à une distance de 1 km des ouvrages et le gain de surface mouillée sera d'environ 3,4 ha à ce débit dans le bief amont, ce qui représente une augmentation de superficie aquatique de seulement 2,9 % par rapport aux conditions naturelles. Par conséquent, étant donné qu'aucun ennoiment de milieux terrestres n'est prévu en conditions de crues et que le rehaussement des niveaux d'eau en période d'étiage demeure relativement faible, aucune augmentation significative de la teneur en éléments nutritifs (comme le phosphore) ou en matières en suspension causée par le lessivage des rives n'est prévue. De plus, le taux de renouvellement très élevé de la rivière Mistassini contribuera 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.

Dans le bief intermédiaire, le maintien d'un débit réservé en tout temps permettra d'assurer un taux de renouvellement suffisamment rapide pour éviter une diminution des concentrations en oxygène dissous dans ce secteur. Le type de faciès d'écoulement rencontré dans le bief intermédiaire (cascades, chutes et rapides) contribuera également à maintenir une bonne oxygénation de l'eau malgré la réduction des débits dans ce secteur.

Par ailleurs, des équipements sanitaires reliés à un réservoir étanche vidangé au besoin seront mis en place à la centrale afin d'assurer la protection de la qualité de l'eau. Avec la mise en place de ces équipements, aucune modification de la qualité de l'eau découlant des installations de la centrale n'est prévue pendant la phase d'exploitation.

7.3.1.6 Régime thermique

Compte tenu du faible rehaussement des niveaux d'eau (hausse de 0,6 m à 1 km des ouvrages) et du faible gain de surface mouillée prévu en conditions normales estivales (gain de 3,4 ha à un débit $100 \text{ m}^3/\text{s}$), et considérant le taux élevé de renouvellement des eaux dans la rivière Mistassini, aucune modification du régime thermique n'est anticipée dans le bief amont.

La température de l'eau ne sera pas non plus affectée dans le bief intermédiaire étant donné la faible longueur de ce tronçon (environ 900 m). Un débit réservé de $3,25 \text{ m}^3/\text{s}$ sera maintenu en tout temps dans le bief intermédiaire. En période estivale (15 juin au 30 septembre), le débit réservé sera augmenté à $13,25 \text{ m}^3/\text{s}$ pendant le jour (7h00 à 19h00) à des fins esthétiques. Ce débit réservé permettra d'assurer un taux de renouvellement suffisamment rapide pour éviter un réchauffement notable de l'eau dans le bief intermédiaire.

En résumé, aucune modification du régime thermique n'est anticipée en phase d'exploitation du projet.

7.4 Végétation terrestre

7.4.1 Conditions actuelles

Les éléments du milieu forestier compris dans la zone d'étude ont été décrits principalement à partir des données numériques du *Système d'information écoforestière* (SIEF) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) (Gouvernement du Québec, 2006-2010). Ces données, issues du quatrième programme décennal d'inventaire forestier du territoire québécois, ont été analysées et mises à jour à partir des rapports annuels d'intervention forestière (RAIF) des industriels forestiers et de données numériques fournies par la MRC de Maria-Chapdelaine et la Société sylvicole Mistassini.

Des relevés de terrain effectués en octobre 2010 ont permis d'obtenir des informations supplémentaires sur la composition en espèces des communautés végétales en présence.

7.4.1.1 Contexte général

La zone d'étude, qui appartient à la zone de végétation tempérée nordique, et plus particulièrement à la sous-zone de la forêt mélangée, fait partie du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune, sous-domaine de l'est.

Le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune représente une zone de transition entre la forêt feuillue et la forêt boréale. Dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, ce domaine couvre essentiellement la plaine du lac Saint-Jean et du Saguenay. Sur les sites mésiques¹¹, on y observe des peuplements mélangés de bouleau jaune, d'érable rouge, de sapin baumier, d'épinette blanche et de thuya occidental. L'érable à sucre y atteint la limite nordique de son aire de répartition en bordure de la plaine. Les sites à mauvais drainage sont colonisés par le frêne noir, le thuya occidental, l'orme d'Amérique et l'épinette noire (Blouin et Berger, 2003). On peut observer un total de 18 espèces d'arbres et près de 850 espèces de la flore vasculaire dans ce domaine (OIFQ, 1996). En raison de la présence importante de sapin baumier, les épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette y constituent la principale source de perturbation naturelle à la base du renouvellement des forêts. Les feux y jouent aussi un rôle important.

7.4.1.2 Milieux forestiers de la zone d'étude

La zone d'étude est constituée en majeure partie de peuplements forestiers (tableau 7-14 et carte 4 en pochette à l'annexe X). La forêt y couvre en effet 3 055,8 ha, soit 74,1 % du territoire. La zone d'étude comporte également des milieux humides (11,3 %), des étendues d'eau (6,0 %), des dénudés secs (0,2 %), ainsi que des terrains à vocation non forestière (8,4 %), principalement des bleuetières, des friches, des routes et des espaces résidentiels.

¹¹ **Mésique** : Qualifie les sites caractérisés par des conditions ni très humides (hydriques) ni très sèches (xériques) qui présentent des conditions d'humidité moyennes pour un climat donné.

Tableau 7-14 : Composition forestière de la zone d'étude

Territoire	Superficie (ha)	Proportion dans la zone d'étude (%)	Proportion dans les terrains forestiers productifs (%)
Forêt mature (≥ 41 ans)	2 105,3	51,1	68,9
<i>Résineux</i>	561,8	13,6	18,4
<i>Feuille</i>	773,6	18,8	25,3
<i>Mélangé</i>	769,9	18,7	25,2
Forêt jeune (21-40 ans)	235,9	5,7	7,7
<i>Résineux</i>	126,6	3,1	4,1
<i>Feuille</i>	25,1	0,6	0,8
<i>Mélangé</i>	84,2	2,0	2,8
Peuplement en régénération (0-20 ans)	714,6	17,3	23,4
<i>Résineux</i>	390,4	9,5	12,8
<i>Feuille</i>	199,8	4,8	6,5
<i>Mélangé</i>	24,4	0,6	0,8
<i>Couvert indéterminé</i>	100,0	2,4	3,3
Sous-total (terrains forestiers productifs)	3 055,8	74,1	100,0
Dénudé sec	8,7	0,2	-
Milieu humide	466,1	11,3	-
<i>Dénudé humide</i>	294,4	7,1	-
<i>Aulnaie</i>	114,9	2,8	-
<i>Zone inondée</i>	56,8	1,4	-
Sous-total (terrains forestiers improductifs)	474,8	11,5	-
Étendue d'eau (et îles)	245,4	6,0	-
Terrain à vocation non forestière (terres agricoles, routes, espaces résidentiels, etc.)	344,9	8,4	-
Sous-total (terrains non forestiers)	590,3	14,4	-
Total zone d'étude	4 120,9	100,0	-

Peuplements forestiers

Le couvert forestier de la zone d'étude est composé à 35,3 % de peuplements résineux. Les peuplements feuillus et mélangés occupent respectivement 32,6 % et 28,8 % de ce territoire. Sont également présents quelques peuplements à couvert indéterminé en raison de leur jeune âge (3,3 %). Les principales essences rencontrées dans la zone d'étude sont le peuplier faux-tremble, le pin gris, l'épinette noire, l'épinette blanche et le bouleau blanc. Les pinèdes grises et les peupleraies constituent des groupements forestiers dominants

dans la zone d'étude. Les tableaux 7-15 et 7-16 dressent une liste non exhaustive des espèces végétales observées dans ces deux types de peuplements lors des inventaires de l'automne 2010.

Tableau 7-15 : Principales espèces floristiques présentes dans les pinèdes grises de la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Nom français	Nom latin
Pin gris	<i>Pinus banksiana</i> (Lamb.)	Lycopode claviforme	<i>Lycopodium clavatum</i> (L.)
Épinette noire	<i>Picea mariana</i> (Mill.)	Lycopode foncé	<i>Lycopodium obscurum</i> (L.)
Aulne crispé	<i>Alnus crispa</i> (Ait.)	Gaulthérie couchée	<i>Gaultheria procumbens</i> (L.)
Viorne cassinoïde	<i>Viburnum cassinoides</i> (L.)	Cornouiller du Canada	<i>Cornus canadensis</i> (L.)
Kalmia à feuilles étroites	<i>Kalmia angustifolia</i> (L.)	Coptide du Groënland	<i>Coptis groenlandica</i> (Oeder)
Lédon du Groenland	<i>Ledum groenlandicum</i> (Retz.)	Ptéridium des aigles	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.)
Airelle fausse-myrtille	<i>Vaccinium myrtilloides</i> (Michx.)	Polytric	<i>Polytrichum</i> sp.
Airelle à feuilles étroites	<i>Vaccinium angustifolium</i> (Ait.)	Hypne de Schreber	<i>Pleurozium schreberi</i> (BSG.)
Comptonie voyageuse	<i>Comptonia peregrina</i> (L.)	Lichen	<i>Lichen</i> sp.

Tableau 7-16 : Principales espèces floristiques présentes dans les peupleraies de la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Nom français	Nom latin
Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i> (Michx.)	Monotrope uniflore	<i>Monotropa uniflora</i> (L.)
Bouleau à papier	<i>Betula papyrifera</i> (Marsh.)	Gaillet sp.	<i>Galium</i> sp. (L.)
Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa</i> (L.)	Maïentème du Canada	<i>Maianthemum canadense</i> (Desf.)
Érable à épis	<i>Acer spicatum</i> (Lam.)	Mitrelle nue	<i>Mitella nuda</i> (L.)
Noisetier à long bec	<i>Corylus cornuta</i> (Marsh.)	Coptide du Groenland	<i>Coptis groenlandica</i> (Oeder)
Viorne cassinoïde	<i>Viburnum cassinoides</i> (L.)	Dryoptéride spinuleuse	<i>Dryopteris spinulosa</i> (O.F. Muell)
Airelle fausse-myrtille	<i>Vaccinium myrtilloides</i> (Michx.)	Cornouiller du Canada	<i>Cornus canadensis</i> (L.)
Airelle à feuilles étroites	<i>Vaccinium angustifolium</i> (Ait.)	Ptéridium des aigles	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.)
Kalmia à feuilles étroites	<i>Kalmia angustifolia</i> (L.)	Hypne de Schreber	<i>Pleurozium schreberi</i> (BSG.)

Les forêts matures (41 ans et plus), les forêts jeunes (21 à 40 ans) et les peuplements en régénération (0 à 20 ans) occupent respectivement 68,9 %, 7,7 % et 23,4 % de la superficie forestière productive totale de la zone d'étude.

Des coupes progressives irrégulières (CPI), totalisant 604 ha, ont été réalisées dans la zone d'étude. La CPI est un type de coupe partielle qui vise à assurer l'établissement de la régénération d'une manière non homogène.

Par ailleurs, des plantations sont présentes ainsi que d'autres superficies qui ont fait l'objet de travaux sylvicoles (éclaircie précommerciale). Ces zones de traitement sylvicole couvrent près de 481,8 ha, soit 15,8 % du territoire forestier productif.

Tourbières

Les tourbières consistent en des terres humides caractérisées par une accumulation de tourbe. Ces milieux humides sont protégés en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., chapitre Q-2). Les tourbières ont été identifiées à partir de l'appellation « dénudé humide » du SIEF (Gouvernement du Québec, 2006-2010). Elles totalisent 294,4 ha dans la zone d'étude, ce qui représente 7,1 % de sa superficie totale. Ces milieux humides sont situés à plus de 97 % sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette. D'après les données du SIEF, 8,6 % sont de type minérotrophe, c'est-à-dire alimenté en minéraux par les eaux souterraines et de ruissellement, et 91,4 % de type ombrotrophe, dont l'alimentation en eau résulte entièrement des précipitations. Les principales espèces végétales recensées dans les tourbières de la zone d'étude sont présentées au tableau 7-17.

Tableau 7-17 : Principales espèces floristiques présentes dans les tourbières de la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Nom français	Nom latin
Épinette noire	<i>Picea mariana</i> (Mill.)	Bouleau nain	<i>Betula pumila</i> (L.)
Mélèze laricin	<i>Larix laricin</i> (Du Roi)	Myrique baumier	<i>Myrica Gale</i> (L.)
Lédon du Groenland	<i>Ledum groenlandicum</i> (Retzius)	Chiogène hispide	<i>Chiogenes hispidula</i> (L.)
Kalmia à feuilles étroites	<i>Kalmia angustifolia</i> (L.)	Hypne de Schreber	<i>Pleurozium schreberi</i> (BSG.)
Cassandre caliculé	<i>Cassandra calyculata</i> (L.)	Carex sp.	<i>Carex</i> sp. (P. Br.)
Andromède glauque	<i>Andromeda glaucophylla</i> (Link.)	Sphaigne sp.	<i>Sphagnum</i> sp.

Dénudés secs

Les dénudés secs ou landes arbustives sont des espaces dénudés ou semi-dénudés qui se développent sur terrain sec. Ils occupent une infime portion (0,2 %) de la zone d'étude et sont associés, d'une part, à des dépôts sablonneux qui se trouvent en rive gauche de la rivière Mistassini, dans le secteur de la rivière Phiran et, d'autre part, à certains affleurements rocheux localisés du côté de Girardville (carte 4). Les dénudés secs présentent une faible diversité en espèces végétales. Celles-ci proviennent pour la plupart

des strates lichéniques, muscinales et arbustives. Les principales espèces associées à ce type de milieu qui ont été observées dans la zone d'étude sont : le pin gris, la comptonie voyageuse, le lédon du Groenland, le kalmia à feuilles étroites, l'airelle à feuilles étroites, l'airelle fausse-myrtille, la gaulthérie couchée, les lichens et l'hypne de Schreber.

7.4.1.3 Peuplements forestiers d'intérêt particulier

Écosystème forestier exceptionnel

Les écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) sont des superficies forestières présentant un intérêt particulier pour la conservation de la diversité biologique en raison de leurs caractères rare ou ancien. Ils sont protégés par le MRNF en vertu de la *Loi sur les forêts* (L.R.Q., c.F-4.1). Ce statut empêche notamment la réalisation de toute activité d'aménagement forestier, sauf si elle est autorisée spécialement par le permis d'intervention forestière.

Les consultations effectuées auprès du Groupe de travail sur les écosystèmes forestiers exceptionnels de la direction de l'environnement et de la protection des forêts du MRNF n'ont révélé la présence d'aucun EFE ou projet d'EFE dans la zone d'étude (Guy Parent, MRNF, comm. pers.).

Refuge biologique

La mise en place des refuges biologiques par le MRNF aide au maintien de forêts mûres et surannées en territoire forestier sous aménagement, un des objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier. Les refuges biologiques sont de vieilles forêts de petite superficie qui assurent la protection des espèces et des habitats associés aux vieilles forêts (Labbé et Déry, 2006). Les activités humaines (villégiature, récréative, forestière), les infrastructures (sentier, chalet) et les autres droits d'utilisation de ces territoires (piégeage, accès) sont régis par le MRNF.

Selon les informations recueillies auprès de la direction des affaires régionales du Saguenay–Lac-Saint-Jean du MRNF, aucun refuge biologique ne se trouve dans la zone d'étude (Omer Gauthier, MRNF, comm. pers.).

Réserve écologique

Une réserve écologique, selon la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel du Québec* (L.R.Q. c. C-61.01), est une aire constituée à l'une des fins suivantes : 1) conserver dans leur état naturel, le plus intégralement possible et de manière permanente, des éléments constitutifs de la diversité biologique, notamment par la protection des écosystèmes et des éléments ou processus qui en assurent la dynamique; 2) réserver des terres aux fins d'étude scientifique ou d'éducation; 3) sauvegarder les habitats d'espèces fauniques et floristiques menacées ou vulnérables.

La direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Saguenay–Lac-Saint-Jean du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) ne signale la présence d'aucune réserve écologique ou projet de réserve écologique à l'intérieur des limites de la zone d'étude (Sophie Massé, MDDEP, comm. pers.).

Forêt d'expérimentation

Les forêts d'expérimentation sont des portions du territoire public réservées exclusivement à des fins de recherche et d'expérimentation. D'une superficie d'au plus 500 ha, elles sont constituées à même les réserves forestières ou les unités d'aménagement forestier (UAF), en vertu de l'article 107 de la *Loi sur les forêts* (L.R.Q., c.F-4.1).

La direction des affaires régionales du Saguenay–Lac-Saint-Jean du MRNF confirme que ce type de territoire n'est pas présent dans la zone d'étude.

Îlot de vieillissement

La protection d'îlots de vieillissement permet de maintenir en permanence des forêts mûres et surannées en territoire forestier sous aménagement. Les îlots de vieillissement ont pour but de laisser vieillir une certaine proportion des peuplements sur une période plus longue que l'âge de récolte normalement prévu. À la fin de cette période allongée, ces superficies peuvent être récoltées par les industriels forestiers qui doivent en assurer le remplacement (MRNFP, 2003).

Suite à des vérifications effectuées auprès de la direction des affaires régionales du Saguenay–Lac-Saint-Jean du MRNF, il appert qu'aucun îlot de vieillissement ne se trouve dans la zone d'étude (Omer Gauthier, MRNF, comm. pers.).

Peuplement forestier d'intérêt phytosociologique

L'analyse des peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique a été réalisée conformément à la méthode utilisée par Hydro-Québec dans le cadre de ses études environnementales (Nove Environnement Inc., 1990). Il s'agit de peuplements forestiers peu fréquents ou inhabituels dans une région géographique donnée et qui, à ce titre, peuvent posséder une valeur de conservation dite phytosociologique. Plus précisément, ils consistent en des groupements forestiers stables et évolués, des groupements issus de conditions physiographiques particulières à un endroit donné et des groupements constitués d'essences transgressives, c'est-à-dire des essences qui se trouvent à la limite de leur aire de distribution (Nove Environnement Inc., 1990).

D'après les données numériques du SIEF, aucun peuplement forestier de ce type n'est présent dans la zone d'étude.

7.4.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Au cours de la phase construction, les principales sources d'impact sur la végétation terrestre proviendront des travaux de déboisement et de défrichage des superficies destinées aux infrastructures temporaires et permanentes ainsi que de l'aménagement des chemins d'accès. La circulation des engins de chantier représente une autre source d'impact à cette étape du projet en raison de la perturbation possible de la végétation en périphérie des aires de travail.

Les activités de déboisement et de défrichage entraîneront globalement une perte de 210 049 m² (21 ha) de végétation terrestre, ce qui représente une très faible proportion (0,59 %) des milieux forestiers présents dans la zone d'étude (voir les tableaux 7-18 et 7-19). Les superficies forestières productives correspondent à 96,7 % de l'ensemble des

surfaces à déboiser et les milieux forestiers improductifs, soit deux tourbières de type ombrotrophe et deux aulnaies de type minérotrophe, à 3,3 %.

Tableau 7-18 : Superficies des zones à déboiser en phase construction

Zone	Superficie à déboiser (m ²)
Zone d'entreposage des matériaux d'excavation (nord)	17 834
Zone d'entreposage des matériaux d'excavation (sud)	22 940
Zone d'entreposage des matériaux de construction (incluant l'espace réservé pour les roulottes de chantier)	16 632
Zone d'entreposage (rive droite)	5 358
Centrale hydroélectrique	954
Aire de manœuvre	491
Canal d'amenée et prise d'eau	32 202
Digue de fermeture	3 498
Canal de fuite	6 910
Batardeau du bras Est	2 529
Batardeau du bras Ouest	521
Évacuateur de crues	971
Zones d'excavation du bras Ouest	2 435
Zone d'excavation du bras Est	1 699
Seuil déversant	69
Chemin de construction (rive gauche)	7 960
Nouveau chemin permanent (rive gauche – section reliant le pont et la centrale)	39 803
Nouveau chemin permanent (rive gauche – section reliant le chemin forestier existant)	24 678
Pont du bras Est	798
Chemin de construction (île)	2 349
Nouveau chemin permanent (île)	2 603
Chemin existant (rive droite)	16 815
Total	210 049

Tableau 7-19 : Synthèse des impacts du déboisement sur les milieux forestiers de la zone d'étude

Territoire	Superficie totale dans la zone d'étude (ha)	Superficies dans les zones à déboiser (ha)	Proportion (%)
Forêt mature (≥ 41 ans)	2 105,3	5,7	0,27
<i>Résineux</i>	561,8	1,7	0,30
<i>Feuillu</i>	773,6	3,9	0,50
<i>Mélangé</i>	769,9	0,1	0,01
Forêt jeune (21-40 ans)	235,9	1,3	0,55
<i>Résineux</i>	126,6	1,3	1,03
<i>Feuillu</i>	25,1	0,0	0,0
<i>Mélangé</i>	84,2	0,0	0,0
Peuplement en régénération (0-20 ans)	714,6	13,3	1,86
<i>Résineux</i>	390,4	4,6	1,18
<i>Feuillu</i>	199,8	0,1	0,05
<i>Mélangé</i>	24,4	8,6	35,24
<i>Couvert indéterminé</i>	100,0	0,0	0,0
Sous-total (terrains forestiers productifs)	3 055,8	20,3	0,66
Dénudé sec	8,7	0,0	0,0
Milieu humide	466,1	0,7	0,15
<i>Dénudé humide</i>	294,4	0,4	0,14
<i>Aulnaie</i>	114,9	0,3	0,26
<i>Zone inondée</i>	56,8	0,0	0,0
Sous-total (terrains forestiers improductifs)	474,8	0,7	0,15
Total (terrains forestiers)	3 530,6	21,0	0,59
Étendue d'eau (et îles)	245,4	0,0	0,0
Terrain à vocation non forestière	344,9	0,0	0,0
Total (terrains non forestiers)	590,3	0,0	0,0
Grand Total	4 120,9	21,0	0,51

Les peuplements mélangés, résineux et feuillus comptent respectivement pour 42,9 %, 37,4 % et 19,7 % des terrains forestiers productifs à déboiser. La végétation affectée est représentée principalement par des peuplements en régénération de moins de 20 ans, tous issus de coupes totales, et dont certains (5,3 ha) ont fait l'objet de travaux sylvicoles (plantations et éclaircies précommerciales). Les strates forestières en régénération représentent en effet 65,5 % de l'ensemble des superficies forestières productives à déboiser; les forêts matures, 28,1 %; et les forêts jeunes, 6,4 %. Notons que la plupart des

peuplements matures à déboiser sont de faible densité, puisqu'ils ont fait l'objet de coupes partielles par le passé.

Les tourbières et les aulnaies qui seront déboisées et défrichées sont situées sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette, à l'intérieur de l'emprise du chemin permanent et du chemin de construction projetés. Les tourbières sont localisées sur les lots 24A et 24B, alors que les aulnaies se trouvent sur les lots 20A à 23A. Ces milieux humides seront vulnérables à une modification du régime hydrique lors des travaux de construction. La réalisation du projet pourrait donc avoir des effets négatifs sur l'intégrité écologique de ces milieux, notamment sur les communautés végétales en place. Cependant, l'installation de ponceaux aux endroits appropriés permettra d'atténuer l'effet de cette perturbation. De plus, les travaux seront exécutés de manière à respecter l'intégrité de ces écosystèmes et seule une partie de ces milieux sera touchée. Signalons que les tourbières et les aulnaies sont des écosystèmes relativement abondants dans les environs immédiats de la zone des travaux, du côté de Notre-Dame-de-Lorette (voir la carte 4). De plus, les superficies touchées ne représentent respectivement que 0,1 % et 0,3 % de l'ensemble des tourbières et des aulnaies de la zone d'étude.

Il est important de souligner que les travaux à réaliser dans les quatre milieux humides de l'emprise du chemin permanent devront faire l'objet au préalable d'une autorisation du ministère du Développement, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), en vertu du deuxième alinéa de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE).

Pour ce qui est des peuplements forestiers d'intérêt particulier, étant donné que ce type de groupement forestier n'est pas présent dans la zone d'étude, les travaux de construction ne seront donc la source d'aucun impact sur cette composante.

Les mesures d'atténuation courantes présentées à la section 6.5 seront appliquées afin de minimiser les impacts du projet sur la végétation terrestre durant la phase construction. Ces mesures portent principalement sur une délimitation précise des zones d'intervention lors des activités de déboisement, sur la récupération de la matière ligneuse, ainsi que sur le réaménagement et la revégétalisation des aires de travail temporaires à la fin des travaux.

7.4.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

En phase exploitation, les activités d'entretien de l'emprise de la ligne de raccordement électrique auront des impacts sur la végétation terrestre. Elles auront pour effet d'y maintenir une végétation herbacée et arbustive basse, compatible avec l'exploitation des équipements. Ces impacts seront toutefois minimisés par l'utilisation de débroussailleuses mécaniques.

7.4.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation des impacts, une valeur allant de faible à moyenne a été attribuée à la composante de la végétation terrestre. La valeur moyenne est associée aux tourbières ainsi qu'aux aulnaies, puisque ces milieux font l'objet d'une certaine préoccupation de la part des spécialistes et du public en général en raison de leur contribution au maintien de la biodiversité. Étant donné les superficies restreintes qui seront déboisées, l'abondance de forêts, de tourbières et d'aulnaies dans la zone d'étude et ses environs, et l'absence de peuplements forestiers d'intérêt particulier, l'intensité de l'impact est qualifiée de faible. De

plus, la durée de l'impact est longue, puisque le déboisement et le défrichage de même que l'aménagement du chemin d'accès principal présentent un caractère permanent. Enfin, l'étendue spatiale de l'impact est locale dans le cas des peuplements forestiers, mais ponctuelle pour ce qui est des tourbières et des aulnaies. De façon globale, l'importance de l'impact appréhendé est donc jugée faible.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, notamment la restauration des aires de travail et d'entreposage temporaires à la fin des travaux, l'importance de l'impact résiduel de la réalisation du projet sur la végétation terrestre est qualifiée de faible.

7.5 Végétation aquatique et riveraine

7.5.1 Conditions actuelles

La description de la végétation aquatique et riveraine de la zone d'étude est basée sur des inventaires qui ont été réalisés, dans un premier temps, du 19 au 25 août 2010, et complétés, par la suite, le 21 septembre 2011. Les secteurs qui ont été visités dans le cadre de ces relevés de terrain sont le bief amont, le ruisseau Phiran, le secteur de la Onzième Chute et ses îles et, enfin, le bief aval.

De manière générale, dans la zone d'influence du projet, les milieux humides riverains de la rivière Mistassini sont peu développés, discontinus et de faible étendue. Cette faible abondance résulte principalement du fort débit de la rivière et de l'omniprésence, dans la plaine de débordement, de talus riverains sablonneux sensibles aux mécanismes d'érosion liés aux périodes de grandes crues et au passage des glaces lors de la débâcle. Les écotones riverains de la rivière, essentiellement des arbustaies riveraines bordées d'une bande étroite de prairie riveraine, ont une largeur moyenne qui varie généralement entre 2 et 5 m. Les arbustaies riveraines sont composées principalement d'aulne rugueux, de saules, de myrique baumier et de cornouiller stolonifère, alors que les prairies riveraines sont très souvent dominées par le calamagrostide du Canada. Par ailleurs, quelques marais émergents dominés par les cypéracées, les joncs et l'éléocharide des marais, et quelques herbiers aquatiques en eaux peu profondes composés de rubanier et de potamot, sont signalés dans le bief amont. Ces types de milieux humides sont toutefois absents dans le bief intermédiaire et très peu présents dans le bief aval.

La zone d'étude comporte un milieu humide riverain qui fait l'objet d'une entente de conservation volontaire en forêt privée. Il s'agit du ruisseau de la Pointe. Ce dernier est décrit à la fin de la présente section.

7.5.1.1 Végétation du bief amont

Le tableau 7-20 dresse un portrait des milieux humides riverains qui ont été inventoriés dans le bief amont en août 2010. Ils ont été nommés MH1 à MH17 sur la carte 4. La liste des espèces végétales recensées dans ces milieux est présentée aux tableaux 7-21 et 7-22.

Selon les résultats d'inventaire, les milieux humides riverains couvrent une superficie totale de 19 503 m² (1,95 ha) dans le bief amont. Les marécages arbustifs représentent 90 % de ce total et près de 87 % d'entre eux se localisent à l'embouchure des petits tributaires qui se jettent dans la rivière Mistassini. Les superficies les plus importantes sont associées aux milieux humides MH1, MH3, MH7 (rivière Phiran) et MH9. Les photos 7-1 et 7-2 montrent deux marécages arbustifs représentatifs du bief amont, soit ceux des milieux humides MH2 et MH7.

Tableau 7-20 : Bilan des superficies des milieux humides riverains dans le bief amont de la rivière Mistassini

Identification	Secteur	Type de milieu humide	Superficie (m ²)
MH1	Rive gauche	Marécage arbustif	3 465
MH2	Rive droite	Marécage arbustif	800
MH3	Rive gauche	Marécage arbustif	9 880
MH4	Rive gauche	Marais	1 800
MH5	Rive droite	Marécage arbustif	5
MH6	Rive droite	Marécage arbustif	5
MH7	Rive gauche	Marécage arbustif	1 503
MH8	Rive gauche	Marécage arbustif	180
MH9	Rive droite	Marécage arbustif	1 500
MH10	Rive droite	Marécage arbustif	100
MH11	Rive gauche	Marécage arbustif	140
MH12	Rive droite	Marais	30
MH13	Rive gauche	Marécage arbustif	5
MH14	Rive gauche	Marécage arbustif	5
MH15	Rive gauche	Marais	60
MH16	Rive gauche	Marécage arbustif	10
MH17	Rive droite	Marécage arbustif	15
Superficie totale			19 503

Tableau 7-21 : Principales espèces floristiques recensées dans les marais et herbiers aquatiques du bief amont de la rivière Mistassini

Nom français	Nom latin	Nom français	Nom latin
Asclépiade incarnate	<i>Asclepias incarnata</i>	Lycophe uniflore	<i>Lycopus uniflorus</i>
Carex sp.	<i>Carex</i> sp.	Millepertuis sp.	<i>Hypericum</i> sp.
Éléocharide des marais	<i>Eleocharis palustris</i>	Potamot sp.	<i>Potamogeton</i> sp.
Graminées sp.	<i>Gramineae</i> sp.	Prêle fluviatile	<i>Equisetum fluviatile</i>
Iris versicolore	<i>Iris versicolor</i>	Quenouille à feuilles larges	<i>Typha latifolia</i>
Jonc sp.	<i>Juncus</i> sp.	Rubaniier flottant	<i>Sparganium fluctuans</i>
Lenticule mineure	<i>Lemna minor</i>	Sagittaire à larges feuilles	<i>Sagittaria latifolia</i>
Lysimaque terrestre	<i>Lysimachia terrestris</i>	Scirpe sp.	<i>Scirpus</i> sp.

Tableau 7-22 : Principales espèces floristiques recensées dans les marécages arbustifs du bief amont de la rivière Mistassini

Nom français	Nom latin	Nom français	Nom latin
Airelle à feuilles étroites	<i>Vaccinium angustifolium</i>	Lédon du Groenland	<i>Ledum groenlandicum</i>
Airelle fausse-myrtille	<i>Vaccinium myrtilloides</i>	Lycopie uniflore	<i>Lycopus uniflorus</i>
Amélanchier sp.	<i>Amelanchier</i> sp.	Lysimaque terrestre	<i>Lysimachia terrestris</i>
Aralie à tige nue	<i>Aralia nudicaulis</i>	Maïanthème du Canada	<i>Maianthemum canadense</i>
Asclépiade incarnate	<i>Asclepias incarnata</i>	Matteucie fougère-à-l'autruche	<i>Matteucia struthiopteris</i>
Aster sp.	<i>Aster</i> sp.	Millepertuis sp.	<i>Hypericum</i> sp.
Athyrium fougère-femelle	<i>Athyrium filix-femina</i>	Myrique baumier	<i>Myrica gale</i>
Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa</i>	Noisetier à long bec	<i>Corylus cornuta</i>
Benoîte des ruisseaux	<i>Geum rivale</i>	Onoclée sensible	<i>Onoclea sensibilis</i>
Calamagrostide du Canada	<i>Calamagrostis canadensis</i>	Pigamon pubescent	<i>Thalictrum pubescens</i>
Carex sp.	<i>Carex</i> sp.	Potentille des marais	<i>Potentilla palustris</i>
Cerisier de Pennsylvanie	<i>Prunus pensylvanica</i>	Prêle fluviatile	<i>Equisetum fluviatile</i>
Cerisier de Virginie	<i>Prunus virginiana</i>	Renoncule sp.	<i>Ranunculus</i> sp.
Cornouiller du Canada	<i>Cornus canadensis</i>	Renouée sp.	<i>Polygonum</i> sp.
Cornouiller stolonifère	<i>Cornus stolonifera</i>	Ronce pubescente	<i>Rubus pubescens</i>
Dièreville chèvrefeuille	<i>Diervilla lonicera</i>	Ronce du Mont Ida	<i>Rubus idaeus</i>
Dryoptéride spinuleuse	<i>Dryopteris spinulosa</i>	Saule sp.	<i>Salix</i> sp.
Érable à épis	<i>Acer spicatum</i>	Scirpe sp.	<i>Scirpus</i> sp.
Eupatoire maculée	<i>Eupatorium maculatum</i>	Sorbier d'Amérique	<i>Sorbus americana</i>
Fraisier d'Amérique	<i>Fragaria americana</i>	Spirée à larges feuilles	<i>Spiraea latifolia</i>
Gadellier glanduleux	<i>Ribes glandulosum</i>	Sureau rouge	<i>Sambucus pubens</i>
Gadellier lacustre	<i>Ribes lacustre</i>	Verge d'or sp.	<i>Solidago</i> sp.
Graminée sp.	<i>Gramineae</i> sp.	Viorne cassinoïde	<i>Viburnum cassinoides</i>
Kalmia à feuilles étroites	<i>Kalmia angustifolia</i>		

En ce qui concerne les marais émergents et les herbiers aquatiques en eaux peu profondes, ils totalisent approximativement 1 890 m², soit un peu moins de 10 % de la superficie totale des milieux humides riverains du bief amont. Ces formations végétales se concentrent dans les zones de faible courant de la rivière Mistassini, principalement dans des baies protégées où s'accumulent les sédiments fins.



Photo 7-1 : Marécage arbustif du milieu humide MH2 situé en rive droite du bief amont de la rivière Mistassini



Photo 7-2 : Marécage arbustif situé à l'embouchure de la rivière Phiran (MH7)

Elles sont constituées le plus souvent d'éléocharide des marais, de sagittaire à larges feuilles, de joncs et de rubanier flottant. Le milieu humide MH4 (photos 7-3 et 7-4), un marais deltaïque localisé en rive gauche, à environ 950 m en aval de l'embouchure de la rivière Phiran, compte à lui seul pour 95 % de cette superficie.

Pour ce qui est des forêts riveraines, elles sont dominées par le peuplier faux-tremble, le bouleau blanc, le pin gris et l'épinette blanche. La photo 7-5 présente une peupleraie à peuplier faux-tremble typique des rives du bief amont. Cette photo montre également l'une des nombreuses sections de rive où la végétation arbustive et herbacée est peu présente en raison de l'influence des grandes crues.



Photo 7-3 : Marais émergent du milieu humide MH4 situé en rive gauche du bief amont de la rivière Mistassini



Photo 7-4 : Végétation typique du milieu humide MH4 (sagittaire à larges feuilles)



Photo 7-5 : Forêt riveraine à dominance de peuplier faux-tremble typique du bief amont de la rivière Mistassini

7.5.1.2 Végétation du bief intermédiaire

Les rives des bras Ouest, Central¹² et Est du bief intermédiaire n'offrent pas de conditions favorables à l'établissement de milieux humides. Le relief y est plutôt accidenté et se caractérise par la présence de parois rocheuses. La végétation arbustive et herbacée y est peu abondante, voire même totalement absente à plusieurs endroits, et se confine dans les interstices rocheux. Les principales espèces observées dans ce type de milieu sont : la potentille tridentée, l'airelle des marais, la spirée à larges feuilles, la campanule à feuilles rondes et certaines espèces de graminées (photo 7-6).

Sur les îles de la Onzième Chute, en s'éloignant des zones rocheuses dénudées, le couvert arborescent est dominé par le pin gris alors que les strates arbustives et herbacées sont composées principalement d'éricacées (kalmia à feuilles étroites, lédon du Groenland, airelles), d'une espèce de fougère colonisant les sols secs (ptéridium des aigles) et de cornouiller du Canada (photo 7-7).

¹² En amont de la Onzième Chute, la rivière se subdivise entre les bras Ouest et Est de part et d'autre de la plus grande île. Au niveau de la chute elle-même (bief intermédiaire), le bras Est se subdivise à nouveau en deux bras, nommés bras Central et bras Est.



Photo 7-6 : Végétation riveraine typique des parois rocheuses du bief intermédiaire de la rivière Mistassini (potentille tridentée et airelle des marais)



Photo 7-7 : Pinède grise sur substrat rocheux représentative des îles de la Onzième Chute

7.5.1.3 Végétation du bief aval

Les rives du bief aval présentent un cortège floristique sensiblement similaire à celui du bief amont. La strate arborescente est dominée par le peuplier faux-tremble et le bouleau blanc alors que la végétation arbustive est constituée majoritairement d'aulne rugueux, de saules, de cornouiller stolonifère et de myrique baumier. Un petit marais émergent composé de cypéracées et de prêle fluviale a été observé en rive droite, dans la baie du segment homogène Ba-4 (photo 7-8). Toujours dans cette baie, on note la présence également de quelques talles de rubaniers flottants, dispersés sur les hauts-fonds. Il est à noter que la végétation riveraine de cette baie a été passablement perturbée par l'embâcle qui s'est formé dans ce secteur au printemps 2011. Enfin, on remarque que la végétation aquatique est quasi absente plus en aval.



Photo 7-8 : Petit marais situé en rive droite du bief aval de la rivière Mistassini

7.5.1.4 Végétation du ruisseau de la Pointe

La zone d'étude comporte un milieu humide riverain reconnu par l'Association des Sauvaginiers du Saguenay-Lac-Saint-Jean (ASSLSJ) dans le cadre du programme de conservation volontaire de milieux humides en forêt privée. Ce milieu humide, dont la superficie est évaluée à 0,94 ha, est situé en rive du ruisseau de la Pointe, sur le territoire de Girardville (lot 30 du rang III) (carte 4). Il s'agit en fait d'un étang artificiel qui a été créé par le propriétaire des terres à la suite de la construction d'une petite digue sur le ruisseau. D'après les résultats d'inventaire de l'ASSLSJ, le cortège floristique de ce site diffère peu de celui des écotones riverains de la rivière Mistassini.

7.5.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Les activités de déboisement qui sont prévues en rive de la rivière Mistassini dans les aires de travail du seuil déversant, de l'évacuateur de crues, du pont du bras Est, du canal d'amenée et du canal de fuite provoqueront une perte mineure de végétation riveraine à ces endroits. Aucun milieu humide riverain parmi ceux identifiés sur la carte d'inventaire (carte 4) ne sera toutefois affecté par ces interventions. L'application des mesures d'atténuation courantes relatives au déboisement qui sont présentées à la section 6.5.3.1 permettra de réduire les impacts de ces travaux sur la végétation riveraine.

Par ailleurs, comme la présence de la jetée et des batardeaux (bras Est et Ouest) engendrera de légères fluctuations du niveau de l'eau dans le bief amont durant la phase de construction (rehaussement maximal de l'ordre de 1,3 m lors de certaines séquences des travaux), on y appréhende un faible impact sur les milieux humides riverains.

7.5.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

Au cours de la phase d'exploitation, en conditions de débit moyen estival (100 m³/s), le rehaussement du niveau de l'eau prévu dans le bief amont sera de l'ordre d'environ 0,6 m à l'amont immédiat du seuil déversant et diminuera progressivement pour rejoindre le profil naturel à une distance d'environ 7 km de cet ouvrage. Le gain de superficie mouillée n'atteindra que 3,4 ha à ce débit. Aucune perte de milieu humide riverain n'est envisagée dans le bief amont en phase exploitation.

De manière générale, le faible rehaussement prévu engendrera peu de modifications perceptibles dans les écotones riverains actuels, ceux-ci étant représentés essentiellement par des marécages arbustifs. Néanmoins, de légères transformations sont à prévoir pour la mince bande de prairie riveraine qui borde plusieurs de ces marécages. Certaines de ces prairies riveraines évolueront en petites superficies de marais émergents aux endroits où le talus riverain est peu escarpé, surtout dans les trois premiers kilomètres en amont du seuil déversant ainsi qu'à l'embouchure de la rivière Phiran (MH7) et du tributaire du milieu humide (MH3). Il s'agit donc d'une légère perte de végétation terrestre au profit d'une végétation plus adaptée à des conditions aquatiques.

Le marais deltaïque du milieu humide MH4, déjà soumis à des inondations périodiques lors des grandes crues, ne devrait pas subir de modification importante en raison de l'abaissement du niveau d'exploitation à la cote 176,0 m, le jour, durant la majeure partie de la saison de croissance des plantes. Cet ajustement du niveau d'exploitation durant la période estivale, visant à maintenir l'utilisation de la plage du Domaine Paré, contribuera du même coup à maintenir les fonctions écologiques du marais. La fréquence plus élevée des

périodes d'inondation y offrira, par ailleurs, des conditions plus propices à l'implantation d'hydrophytes comme le rubanier et le potamot.

7.5.4 Évaluation de l'impact

Une valeur moyenne a été accordée à la composante de la végétation aquatique et riveraine. Compte tenu des pertes mineures de végétation riveraine qui seront encourues dans les zones de travaux et que les fonctions écologiques des milieux humides riverains du bief amont ne seront pas modifiées de façon importante par le projet, l'intensité de l'impact est jugée faible. L'étendue spatiale de l'impact est ponctuelle en période de construction, mais locale en phase exploitation. Par ailleurs, la durée de l'impact est longue, puisque le déboisement en rive de même que les légères modifications que subiront les écotones riverains du bief amont suite au rehaussement sont de nature permanente. En conséquence, l'importance de l'impact appréhendé sur cette composante est jugée faible en phase construction, mais moyenne en phase exploitation.

À la suite de la mise en œuvre des mesures d'atténuation se rattachant principalement aux activités de déboisement en rive (section 6.5.3.1), l'importance de l'impact résiduel de la réalisation du projet sur la végétation aquatique et riveraine est considérée faible en phase construction, mais moyenne en phase exploitation.

7.6 Végétation à statut précaire

7.6.1 Conditions actuelles

La *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., chapitre E-12.01) du gouvernement du Québec vise la protection des espèces floristiques et fauniques dont la situation est précaire. Cette loi reconnaît deux statuts : *espèce menacée*, soit une espèce dont la disparition est appréhendée, et *espèce vulnérable*, c'est-à-dire dont la survie est précaire, même si sa disparition n'est pas appréhendée à court ou à moyen terme.

L'article 9 de cette loi permet également au gouvernement du Québec d'établir, à titre préventif, une liste d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Ces espèces sont répertoriées par le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue et désigne les espèces sauvages qui risquent de disparaître au Canada. Les désignations reconnues par le COSEPAC sont les suivantes :

Disparue	Espèce sauvage ¹³ qui n'existe plus.
Disparue du pays	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante	Espèce sauvage qui peut devenir menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes	Espèce sauvage pour laquelle l'information est insuffisante pour évaluer directement ou indirectement son risque de disparition.

Après vérifications, le CDPNQ et le COSEPAC ne rapportent aucune mention d'espèces floristiques à statut précaire dans la zone d'étude (CDPNQ, 2010a; COSEPAC, 2011). Toutefois, deux occurrences d'HUDSONIE TOMENTEUSE (*Hudsonia tomentosa*) et une autre

¹³ Le COSEPAC définit l'*espèce sauvage* comme une espèce, une sous-espèce, une variété ou une population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'un autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est indigène au Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins 50 ans (COSEPAC, 2008).

d'aréthuse bulbeuse (*Arethusa bulbosa*), espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, ont été signalées par le CDPNQ dans un rayon de moins de 15 km de ce territoire. L'udsonie tomenteuse colonise les dépôts sablonneux (clairières de pinèdes grises sur dunes, terrasses de sable, dunes, bleuetières, rivages sablonneux, landes maritimes) alors que l'aréthuse bulbeuse pousse principalement dans les tourbières ombrotrophes. Cette dernière s'observe aussi à l'occasion dans les tourbières minérotrophes ainsi que dans les ouvertures de cédrières, de mélézins et de pessières noires à sphaignes. Dans la zone d'étude, l'habitat potentiel de ces deux espèces est présent sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette, secteur où l'on trouve à la fois des dépôts deltaïques supportant des complexes dunaires mais aussi de vastes superficies de tourbières ombrotrophes. L'habitat potentiel de l'udsonie tomenteuse est présenté à la carte 4.

Des visites effectuées sur le terrain en août 2010 ont permis de confirmer la présence d'udsonie tomenteuse dans sept stations sur dunes de bleuetières, situées tout juste à l'extérieur de l'extrémité sud-est de la zone d'étude (carte 4). À ces endroits, l'udsonie tomenteuse est accompagnée de pin gris, de comptonie voyageuse, d'éricacées et de lichens.

Selon la littérature spécialisée et l'examen des habitats favorables, en plus de l'udsonie tomenteuse et de l'aréthuse bulbeuse, 16 autres espèces floristiques à statut précaire sont potentiellement présentes dans la zone d'étude. La liste de ces espèces est présentée au tableau 7-23.

Les complexes dunaires sont des habitats peu fréquents où se concentre un nombre relativement important d'espèces à statut précaire. Outre l'udsonie tomenteuse, les dunes de la zone d'étude sont susceptibles d'abriter des populations de jonc de Greene, de polygonelle articulée et de cerisier de la Susquehanna. Des occurrences de ces trois espèces ont d'ailleurs été rapportées dans la plaine du lac Saint-Jean.

Des inventaires complémentaires ont été réalisés le 28 juin 2012 dans les habitats potentiels des espèces floristiques à statut précaire mentionnées précédemment (udsonie tomenteuse, jonc de Greene, polygonelle articulée, cerisier de la Susquehanna, aréthuse bulbeuse et platanthère à gorge frangée), soit dans les tourbières et les bleuetières qui seront traversées ou longées par les chemins d'accès à aménager sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette. Aucune espèce à statut précaire n'a été répertoriée dans les secteurs qui seront touchés par les travaux.

Par ailleurs, le secteur des îles de la Onzième Chute et les rives des bras Ouest et Est du bief intermédiaire ont été investigués en août 2010 afin d'y vérifier la présence potentielle d'épervière de Robinson et de trichophore de Clinton, deux espèces qui colonisent les rochers exposés et humides au bord des rivières, souvent près de chutes ou de rapides. Les recherches effectuées n'ont pas permis de répertorier ces deux espèces.

7.6.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Comme mentionné précédemment, la présence de deux espèces floristiques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (*Hudsonia tomentosa* et *Arethusa bulbosa*) a été confirmée par le CDPNQ à proximité de la zone d'étude. Seize autres espèces floristiques à statut précaire sont potentiellement présentes sur ce territoire.

Dans la zone des travaux, le potentiel d'observation d'espèces à statut précaire est jugé faible en raison de l'omniprésence de milieux forestiers en régénération, déjà perturbés par des coupes forestières. Le potentiel de présence de telles espèces se limite donc aux tourbières ainsi qu'aux terrains sablonneux ouverts que l'on trouve dans certaines bleuetières du territoire de Notre-Dame-de-Lorette. Cependant, les inventaires complémentaires réalisés le 28 juin 2012 ont révélé l'absence d'espèces floristiques à statut précaire dans les secteurs de tourbières et de bleuetières qui seront touchés par les travaux.

Tableau 7-23 : Liste des espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Famille	Statut fédéral	Statut provincial	Habitat
Amérorchis à feuille ronde	<i>Amerorchis rotundifolia</i>	Orchidacées	-	SDMV ^A	Cédrières, cédrières à mélèze et tourbières minérotrophes arbustives ou boisées, en milieu calcaire
Aréthuse bulbeuse	<i>Arethusa bulbosa</i>	Orchidacées	-	SDMV	Tourbières ombrotrophes, plus rarement minérotrophes, occasionnellement dans les ouvertures de pessières noires, de cédrières et de mélézins sur tourbe
Calypso bulbeux	<i>Calypso bulbosa</i> var. <i>americana</i>	Orchidacées	-	SDMV	Cédrières pures, cédrières à mélèze sur tourbe, sapinières à épinette blanche, à bouleau blanc ou à épinette noire, pessières à mousses; toujours en milieu calcaire
Carex porte-tête	<i>Carex cephalophora</i>	Cypéracées	-	SDMV	Affleurements rocheux, talus, éboulis, gravier exposé, forêt feuillue, forêt mixte
Corallorhize striée	<i>Corallorhiza striata</i> var. <i>striata</i>	Orchidacées	-	SDMV	Forêts résineuses ou mixtes et cédrières tourbeuses; presque exclusivement sur calcaire ou dolomie
Cypripède royal	<i>Cypripedium reginae</i>	Orchidacées	-	SDMV	Cédrières, mélézins, tourbières minérotrophes arbustives et hauts rivages; en milieu calcaire
Droséra à feuilles linéaires	<i>Drosera linearis</i>	Droséracées	-	SDMV	Tourbières minérotrophes et platières de lacs marneux; habituellement en milieu calcaire
Dryoptère fougère-mâle	<i>Dryopteris filix-mas</i> ssp. <i>brittonii</i>	Dryoptéridacées	-	SDMV	Forêts dominées par le sapin baumier, le bouleau jaune et le bouleau blanc sur pentes moyennes à fortes, bords de ruisseaux, talus d'éboulis et ravins ombragés; en milieu calcaire ou exceptionnellement associé à des veines de carbonates au sein de formations acides
Gymnocarpe frêle	<i>Gymnocarpium jessoense</i> ssp. <i>parvulum</i>	Dryoptéridacées	-	SDMV	Éboulis et rochers exposés; sur anorthosite et autres roches précambriennes faiblement acides
Épervière de Robinson	<i>Hieracium robinsonii</i>	Astéracées	-	SDMV	Rives rocheuses ou argileuses, rochers secs et remblais sableux, souvent à proximité de chutes ou de rapides
Hudsonie tomenteuse	<i>Hudsonia tomentosa</i>	Cistacées	-	SDMV	Clairières de pinèdes grises sur dunes ou terrasses de sable, dunes et rivages sablonneux
Jonc de Greene	<i>Juncus greenei</i>	Joncacées	-	SDMV	Rivages sablonneux ou rocheux, dunes, ouvertures de pinèdes grises sur sable, habituellement en conditions xériques

Tableau 7-23 : Liste des espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude (suite)

Nom français	Nom latin	Famille	Statut fédéral	Statut provincial	Habitat
Listère australe	<i>Listera australis</i>	Orchidacées	-	Menacée	Zones minérotrophes semi-ouvertes de la bordure forestière de tourbières ombrotrophes à sphaignes et éricacées
Platanthère à gorge frangée	<i>Platanthera blephariglottis</i> var. <i>blephariglottis</i>	Orchidacées	-	SDMV	Tourbières ombrotrophes ouvertes ou semi-ouvertes
Polygonelle articulée	<i>Polygonella articulata</i>	Polygonacées	-	SDMV	Friches, prairies, rivages et remblais sablonneux, ouvertures de pinèdes grises sur sable
Cerisier de la Susquehanna	<i>Prunus susquehanae</i>	Rosacées	-	SDMV	Terrains sablonneux ouverts, dunes, ouvertures de pinèdes grises et rochers acides
Trichophore de Clinton	<i>Trichophorum clintonii</i>	Cypéracées		SDMV	Rives et dallages rocheux, rarement à flanc de collines rocheuses ou sur landes à sols minces et caillouteux; souvent associé aux calcaires ou à d'autres roches carbonatées
Aster d'Anticosti	<i>Symphyotrichum anticostense</i>	Astéracées	Menacée	Menacée	Rives et platières exondées de rivières à gros débit ou à régime torrentiel, plus rarement platières lacustres caillouteuses; exclusivement en milieu calcaire

^A : SDMV : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Sources : CDPNQ, 2008; 2010a; Dignard *et al.*, 2009; MDDEP, 2002-2010; COSEPAC, 2011.

7.6.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

La présence et l'exploitation de la centrale hydroélectrique et des autres ouvrages permanents ne seront la source d'aucun impact sur les espèces floristiques à statut précaire.

7.6.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation des impacts, une valeur forte a été attribuée aux espèces floristiques à statut précaire, puisqu'il s'agit de composantes qui font l'objet de mesures de protection particulières. L'importance de l'impact est toutefois nulle pour le présent projet puisqu'aucune espèce à statut précaire n'a été répertoriée dans les secteurs qui seront touchés par les travaux.

7.7 Faune ichthyenne

7.7.1 Conditions actuelles

7.7.1.1 Inventaire des communautés ichthyennes et des habitats

Les données historiques qui sont disponibles concernant la faune aquatique présente dans la rivière Mistassini ne sont pas récentes, les principaux inventaires ayant été réalisés dans les années 1960 et 1970 (MRNF, données non publiées). Ainsi, des inventaires des communautés ichthyennes et de leurs habitats ont été réalisés lors de la présente étude afin de :

- déterminer les espèces de poissons fréquentant la zone d'étude;
- caractériser les habitats potentiels de fraie, d'alevinage, d'alimentation et de repos disponibles pour le doré jaune, le grand brochet, le grand corégone et les autres espèces dans les biefs aval, intermédiaire et amont;
- vérifier la présence de la ouananiche et son potentiel de montaison dans le bief amont;
- vérifier la présence de l'omble de fontaine et son abondance dans les tributaires du bief amont;
- caractériser le tronçon court-circuité (bief intermédiaire) pour la détermination du débit réservé écologique.
- vérifier l'utilisation du tronçon court-circuité (bief intermédiaire) pour la fraie du doré jaune.

La majeure partie des inventaires ont été effectués du 19 au 25 août 2010. La température de l'eau variait entre 16,2 et 18,9 °C à ce moment. La description détaillée de ces travaux et les résultats obtenus sont présentés respectivement aux annexes I et N.

Dans le cas spécifique de la fraie du doré jaune, les inventaires ont été réalisés entre le 29 avril et le 7 mai 2010, ainsi que du 20 au 26 mai 2011. La température de l'eau durant ces inventaires variait entre 6,3 et 11,8 °C au printemps 2010 et entre 8,5 et 11,0 °C au printemps 2011 (annexe O).

Des visites additionnelles ont été réalisées les 11 et 12 novembre 2010 et le 13 octobre 2011 pour compléter la caractérisation des frayères potentielles à doré et la détermination du débit réservé écologique.

7.7.1.2 Espèces présentes

Le tableau 7-24 dresse la liste des espèces de poissons répertoriées historiquement et lors des inventaires de 2010 dans la rivière Mistassini et les tributaires du bief amont. Au total, 18 espèces fréquentent différents secteurs de la rivière, mais seulement 13 se retrouvent dans la zone d'étude restreinte du projet.

Tableau 7-24 : Espèces de poissons répertoriées dans la rivière Mistassini

Nom commun	Nom latin	Secteur où la présence a été confirmée			
		Données historiques ^A		Inventaires 2010 dans la zone d'étude restreinte ^B	
		Aval de la Onzième Chute (à partir de l'embouchure)	Amont de la Onzième Chute	Aval de la Onzième Chute (biefs aval et intermédiaire)	Amont de la Onzième Chute (bief amont et tributaires)
Barbotte brune	<i>Ictalurus nebulosus</i>	x ^F			
Chabot tacheté	<i>Cottus bairdii</i>		x	x ^E	x
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	x	x	x ^D	x
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	x	x	x ^D	
Mené émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>	x ^F			
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>	x	x		
Mené à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>	x ^G			
Ménomini rond	<i>Prosopium cylindraceum</i>		x		
Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	x	x	x ^D	x
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>	x	x	x ^{DE}	x
Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>		x	x ^E	
Omble de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	x	x		x
Ouananiche	<i>Salmo salar ouananiche</i>	x		x ^C	
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>	x	x	x ^E	x
Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>	x ^F		x ^E	
Lotte	<i>Lota lota</i>				x
Queue à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>	x ^F			
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	x ^F			
Cyprinidés	<i>Cyprinidae</i> sp.			x ^D	

Sources :

^A: MRNF, Saguenay-Lac -Saint-Jean.

^B: Présente étude.

^C: Observation visuelle d'une capture par un pêcheur sportif.

^D: Espèce capturée lors de la campagne printanière de terrain (mai 2010).

^E: Espèce capturée à la pêche électrique dans le bief intermédiaire (août 2010).

^F: Espèce capturée seulement en aval de la première chute dans la rivière Mistassini.

^G: Espèce capturée par Châtelain (1972) près de Dolbeau.

Cinq espèces parmi celles présentes dans la rivière Mistassini se retrouvent uniquement dans la portion aval de la rivière près de son embouchure. Il s'agit du mené à nageoires rouges capturé près de Dolbeau, de la barbotte brune, du mené émeraude, du queue à tâche noire et de la perchaude, toutes capturées en aval de la Première Chute de la rivière Mistassini.

Étant donné la présence d'obstacles infranchissables pour le poisson, la diversité spécifique des communautés de poissons retrouvées est susceptible de varier en aval et en amont de la Onzième Chute. Ainsi, les espèces comme la ouananiche et le fouille-roche zébré sont retrouvées uniquement en aval de la Onzième Chute de la rivière Mistassini. Le doré jaune et le grand brochet sont les deux principales espèces sportives que l'on retrouve autant en aval qu'en amont de la Onzième Chute.

7.7.1.2.1 Espèces répertoriées dans les biefs aval et intermédiaire (en aval de la Onzième Chute)

Les principales espèces d'intérêt pour la pêche sportive dans les biefs aval et intermédiaire de la rivière Mistassini sont la ouananiche, le doré jaune et le grand brochet.

Ouananiche

La Onzième Chute possède une dénivellation d'environ 9 m et est reconnue comme étant infranchissable pour la ouananiche (Fortin, Sirois et Legault, 2009). Les ouananiches qui remontent la rivière Mistassini en provenance du lac Saint-Jean ont donc naturellement tendance à se diriger vers la rivière Ouasiemscas, située à environ 1,7 km en aval de la Onzième Chute, où l'on retrouve des habitats de fraie et d'élevage de qualité pour cette espèce.

Historiquement, il n'y a jamais eu de mention confirmée de captures de ouananiche adulte ou juvénile en amont de la Onzième Chute au cours des différentes campagnes de pêches expérimentales ainsi qu'à la pêche sportive (MRNF, données non publiées, et présente étude), ce qui vient appuyer les indications à l'effet qu'il n'existe aucune population établie de ouananiches dans la rivière Mistassini en amont de la Onzième Chute.

La Onzième Chute peut être subdivisée en trois bras distincts (de la rive droite vers la rive gauche) : le bras Ouest et le bras Est qui se subdivise lui-même en deux embranchements, soit le bras Est-principal et le bras Est-secondaire. Le bras Ouest constitue l'embranchement principal de la Onzième Chute et son écoulement est permanent pendant toute l'année. Les deux embranchements du bras Est peuvent être ponctuellement exondés en période d'étiage, en fonction du débit de la rivière. Les chutes présentes dans les bras Ouest et Est-principal sont hors de tout doute considérées comme infranchissables (photo 7-9).

En contrepartie, le bras Est-secondaire ne peut pas être considéré comme totalement infranchissable. Ce bras secondaire est composé d'une succession de chutes et cascades qui rendent le bief amont pratiquement inaccessible à la ouananiche et aux autres espèces présentes en aval de la Onzième Chute. Ce chenal naturel en forme d'escalier rudimentaire pourrait occasionnellement permettre l'ascension de quelques géniteurs sous certaines conditions d'écoulement particulières (Chatelain, 1972 et Marc Archer, CLAP, cité dans Fortin, Sirois et Legault, 2009, et présente étude). Il est important de mentionner que

l'écoulement de l'eau est fréquemment interrompu dans le bras Est-secondaire en période d'étiage.



Photo 7-9 : Chutes des bras Ouest et Est-principal, jugées infranchissables

Le montage photographique à la photo 7-10 montre une vue générale de la section aval du bras Est-secondaire et de ses trois premiers obstacles (chutes) à la migration des poissons et de l'appréciation de leur franchissement par la ouananiche.



1 : Premier obstacle du bras Est-secondaire, chute franchissable

2 : Deuxième obstacle du bras Est-secondaire, chute franchissable

3 et 4 : Troisième obstacle du bras Est-secondaire, chute infranchissable avec réserve



5 : Vue générale de la section aval du bras Est-secondaire de la Onzième Chute et appréciation du franchissement par la ouananiche

Photo 7-10 : Vue générale de la section aval du bras Est-secondaire et de ses trois premiers obstacles

Ces trois premiers obstacles sont suivis d'une cascade composée de trois paliers (obstacle 4), d'une quatrième chute (obstacle 5) et d'une dernière cascade de deux paliers (obstacle 6), tous franchissables pour la ouananiche (photos 7-11 à 7-13).



a)



b)

Photo 7-11 : Bras Est-secondaire, obstacle 4, cascade franchissable



**Photo 7-12 : Bras Est-secondaire,
obstacle 5, chute
franchissable**



**Photo 7-13 : Bras Est-secondaire,
obstacle 6, cascade
franchissable**

Parmi toutes les chutes et cascades présentes dans le bras Est-secondaire, la troisième chute constitue l'obstacle majeur à la franchissabilité pour la ouananiche. Lorsque le débit de la rivière est faible, les conditions d'écoulement y sont alors plus favorables à sa franchissabilité. Les caractéristiques physiques qui rendent le franchissement de cette chute difficile sont les suivantes :

- la hauteur de l'obstacle (plus ou moins 2 m);
- la longueur du parcours de l'obstacle (plus ou moins de 3 m);

- la vitesse d'écoulement de l'eau (plus de 3 m/s);
- la configuration de l'écoulement (l'eau ne forme qu'une mince couche sur le roc sous-jacent);
- le sens de l'écoulement (en oblique par rapport à la petite fosse en aval et au saut d'un poisson qui voudrait franchir cet obstacle).

Cet obstacle est donc classé « infranchissable avec réserve » à un débit d'eau faible selon la classification de Boudreault (1984) (tableau 7-25). À un débit moyen ou fort, la vitesse d'écoulement de l'eau augmente sensiblement et devient beaucoup plus turbulente dans l'ensemble des obstacles du bras Est-secondaire, et selon notre classement, ce bras devient alors infranchissable.

Tableau 7-25 : Classification des obstacles

Classification des obstacles tels que décrits dans Boudreault (1984)	
Infranchissable (INF)	Obstacle majeur dont la dénivellation et/ou la configuration limite la migration du saumon (ou de la ouananiche)
Infranchissable avec réserve (INF?)	Même description que l'appréciation précédente, sauf que la configuration de l'obstacle pourrait permettre, sous certaines conditions hydrologiques, le passage du saumon
Franchissable avec réserve (FR?)	Obstacle à la migration du saumon sous certaines conditions hydrologiques (ex.: niveau)
Franchissable (FR)	Obstacle à la migration du saumon, franchissable sans difficulté

Les très rares et exceptionnelles ouananiches qui pourraient franchir la Onzième Chute par le bras Est-secondaire à faible débit ne sont certainement pas assez nombreuses pour établir une population durable dans le bief amont. Mentionnons également que l'habitat en amont de la Onzième Chute n'est pas favorable à l'établissement d'une population de ouananiches, à l'exception d'un de ses tributaires, soit la rivière Samaqua (Alain Lapointe, MRNF, comm. pers.).

Lors de la campagne de terrain réalisée en août 2010, deux pêcheurs sportifs (photo 7-14) ont récolté un individu de ouananiche dans la fosse située à la limite des biefs aval et intermédiaire (carte 4). Ce spécimen a été capturé par la pêche à la ligne et mesurait environ 450 mm de longueur. Au cours de la présente étude, aucune ouananiche adulte ou juvénile n'a été récoltée par les pêches expérimentales (verveux et filet-trappe Alaska), ni par la pêche électrique dans la zone d'étude restreinte du projet.



Photo 7-14 : Pêcheur dans le bief aval

Doré jaune

Le doré jaune est présent en aval de la Onzième Chute. Lors de l'inventaire effectué au printemps 2010, neuf spécimens de doré jaune ont été capturés (annexe O).

L'observation de l'état des gonades a permis de constater que six individus étaient des mâles en postfraie, un mâle était en état de préfraie ou immature et le sexe de deux individus n'a pu être déterminé. Les efforts de recherche d'œufs et de géniteurs, respectivement à l'aide de filets de dérive et d'un dispositif d'éclairage, n'ont pas permis de confirmer la fraie du doré dans ce secteur au printemps 2010 (annexe O). Il demeure possible que la période de fraie du doré ait été manquée lors des inventaires de 2010 en raison du printemps hâtif et de la crue atypique observés cette année-là.

Lors de l'inventaire réalisé en mai 2011, la fraie du doré jaune et des meuniers a été confirmée dans le secteur aval de la Onzième Chute par la récolte d'œufs à l'aide de filets de dérive. Au total, 8 œufs de doré jaune et 406 œufs de meuniers ont été récoltés en cinq jours de pêche. La période de fraie en 2011 se serait déroulée plus tardivement qu'en 2010 et à des débits relativement élevés.

À partir des connaissances historiques et des inventaires effectués au printemps, il est très difficile d'évaluer l'ampleur de la population de doré jaune fréquentant les biefs aval et intermédiaire de la Onzième Chute. Toutefois, les inventaires ont permis d'identifier un secteur propice à la fraie de cette espèce et de confirmer son utilisation par le doré jaune et les meuniers. Cet aspect sera traité ultérieurement dans la section 7.7.1.3.2 portant sur les habitats du bief intermédiaire.

Le doré jaune est également présent en amont de la Onzième Chute et peut dévaler dans l'ensemble des bras de cette chute, mais les différents obstacles ne permettent pas à cette espèce de remonter de l'aval vers l'amont. Les obstacles présents dans le bras Est-secondaire sont déjà fort exigeants pour la ouananiche, qui s'avère l'espèce la plus performante en termes de capacité de nage, ce qui ne devrait sans doute pas permettre aux autres espèces de poissons de franchir ces obstacles.

Grand brochet

Le grand brochet est présent en aval de la Onzième Chute. Au total, sept spécimens ont été capturés au printemps 2010. L'observation de l'état des gonades a permis de constater que quatre individus étaient en préfraie (deux femelles et deux mâles), une femelle était en fraie et deux spécimens étaient de sexe et de maturité indéterminés.

Autres espèces

Au cours de la présente étude, il a été possible de confirmer la présence du chabot tacheté, du meunier rouge, du meunier noir, du naseux des rapides et de la ouitouche en aval de la Onzième Chute par les pêches expérimentales (verveux et filet-trappe Alaska) et par la pêche électrique (annexe N).

À noter que trois spécimens de fouille-roche zébré ont également été capturés dans le bief intermédiaire à l'été 2010 lors des pêches électriques. Il s'agit de la première mention de cette espèce aussi loin en amont dans la rivière Mistassini.

En ce qui concerne l'omble de fontaine, un seul spécimen a été capturé par Richard Châtelain en 1967 directement en aval de la Onzième Chute (MRNF, Données non publiées). Il s'agit de la seule mention de cette espèce dans ce secteur.

Dans le cas du grand corégone, le MRNF ne dispose d'aucune mention de cette espèce dans le bief aval immédiat de la Onzième Chute, mais sa présence y est probable étant donné qu'il a déjà été retrouvé en amont de cette chute (Amélie Bérubé, MRNF, comm. pers.). Lors des inventaires réalisés en 2010, le grand corégone n'a pas été capturé dans la zone d'étude restreinte, ce qui laisse supposer que son abondance est faible dans ce secteur.

7.7.1.2.2 Espèces répertoriées dans le bief amont et ses tributaires

Doré jaune

Le doré jaune est présent dans le secteur amont de la Onzième Chute, huit spécimens ayant été capturés au filet-trappe le 24 août 2010. La taille des spécimens capturés variait entre 132 et 460 mm (annexe N).

Grand brochet

Au cours de la présente étude, aucun brochet n'a été récolté par les pêches expérimentales (verveux et filet-trappe Alaska) et par la pêche électrique dans le bief amont. La présence de cette espèce est confirmée par le MRNF dans le secteur amont de la Onzième Chute (MRNF, données non publiées), mais la population semble limitée.

Autres espèces

Au cours de la présente étude, il a été possible de confirmer la présence du chabot tacheté, du meunier rouge, du meunier noir, de la ouitouche et de l'omble de fontaine dans le bief amont de la Onzième Chute et dans ses tributaires par les pêches expérimentales (verveux et filet-trappe Alaska) et les pêches électriques.

À noter qu'une lotte a également été capturée dans le bief amont à l'été 2010 lors des pêches électriques (annexe N). Il s'agit d'une première mention de cette espèce en amont de la Onzième Chute.

Dans le cas de l'omble de fontaine, seulement quatre spécimens ont été capturés dans deux des sept principaux tributaires du bief amont pêchés à l'électricité les 24 et 25 août 2010. Un adulte de 210 mm a été récolté dans le ruisseau Phiran et trois juvéniles de 50, 70 et 80 mm ont été capturés dans le tributaire n° 7 (carte 4). Aucun omble de fontaine n'a été capturé dans la rivière Mistassini malgré l'installation de six filets-trappes Alaska et de quatre verveux dans le bief amont en août 2010 et deux filets trappes et deux verveux dans le bief aval en mai 2010, suggérant ainsi l'absence d'une population d'ombles dans le cours principal de la rivière Mistassini. La prédation exercée par le doré jaune et le grand brochet empêche probablement l'établissement de l'omble de fontaine dans la rivière Mistassini, limitant ainsi sa présence dans les tributaires.

La ouitouche et les autres cyprins représentaient plus de 70 % des captures lors des inventaires effectués le 24 et 25 août 2010, tandis que les meuniers noir et rouge représentaient un peu plus de 20 % des captures (annexe N).

Le ménomini rond a déjà été répertorié en amont de la Onzième Chute en 1979, son identification ayant été confirmée par Vianney Legendre (MRNF, données non publiées). Les autres espèces ayant été répertoriées par Richard Châtelain en 1966 et 1967 en amont de la Onzième Chute sont le grand corégone et le naseux des rapides (MRNF, données non publiées). Ces trois dernières espèces n'ont pas été capturées dans le bief amont au cours de la présente étude.

7.7.1.3 Habitats

Une caractérisation des paramètres physiques de la rivière Mistassini a été réalisée pour les biefs amont, intermédiaire et aval de la zone d'étude restreinte (annexe N). À partir de ces caractéristiques, les secteurs étudiés ont été divisés en segments homogènes (tableau 7-26) selon les types de faciès d'écoulement et de substrat présents. Les habitats disponibles sont décrits dans le texte qui suit en fonction des espèces cibles présentes dans la zone d'étude, soit le doré jaune, le grand brochet, le grand corégone et la ouananiche (espèces d'intérêt sportif), ainsi que la ouitouche, le naseux des rapides et les meuniers (espèces les plus abondantes dans les captures en 2010).

7.7.1.3.1 Habitats du bief aval

Le bief aval est constitué uniquement de faciès d'écoulement de types chenal et bassin (segments homogènes n^{os} 1 à 5). La profondeur moyenne y varie de 1,5 à 5,5 m et la vitesse d'écoulement est faible à modérée.

Aire de fraie

Le réseau hydrographique de la rivière Mistassini couvre 21 900 km². On y retrouve cinq rivières importantes susceptibles d'être utilisées pour la reproduction de la ouananiche. Les 59 premiers kilomètres de la rivière Mistassini sont accessibles pour la ouananiche à partir de son embouchure dans le lac Saint-Jean jusqu'à la Onzième Chute. Des dix autres obstacles situés en aval de ce point, certains sont difficilement franchissable dont la Cinquième Chute, au kilomètre 30, où l'on retrouve une passe migratoire. Tout porte à croire

que cette portion de rivière sert exclusivement de couloir de migration donnant accès à des sites de reproduction situés principalement dans les rivières Ouasiemsca et Micosas (Lapointe, 1993).

Tableau 7-26 : Caractéristiques physiques des segments homogènes retrouvés dans les différents biefs de la zone d'étude restreinte de la rivière Mistassini

Bief	Segment homogène	Superficie approximative (m ²)	Type de faciès	Caractéristiques physiques		
				Profondeur moyenne (m)	Vitesse moyenne (m/s)	Substrat dominant ^A (% de recouvrement)
Aval	1	55 793	Chenal	1,5	0 à 0,3	S (90), R(10)
	2	111 809	Chenal	1,5	0 à 0,2	S(100)
	3	34 294	Chenal	2	0,5	S (70), R(30)
	4	53 240	Bassin	3,5 à 4,0	0 à 0,3	S (60), R(40)
	5	51 735	Bassin	5,5	0,5 à 1,5	R(100)
Intermédiaire	6	20 801	Rapide	1,5	0,5 à 4	Bx(50), R(20), B(10), G(10), C(10)
	7	15 171	Chute	1,5	2 à 5	R(100)
	8	8 153	Chute	1,5	2 à 5	R(100)
	9	5 633	Rapide	2,0	1,5 à 5	R(100)
Amont	10	55 422	Chenal	2,8	0,5 à 1	R(50), S(50)
	11	2 810	Seuil	2,0	0,3 à 1,0	R(50), S(50)
	12	691 548	Chenal	2,0	0,1 à 0,6	S(100)
	13	88 299	Chenal	0,8	0,4 à 0,6	S(70), V(25), Ro(5)
	14	51 207	Chenal	0,6	0,2 à 0,6	S(100)
	15	51 437	Seuil	1,0	0,6 à 1,2	Ro(50), S(50)
	16	7 622	Rapide	4,0	1,5 à 2,5	R(100)
	17	77 348	Seuil	2,7	0,5 à 0,75	R(100)
	18	22 589	Rapide	1,3	0,5 à 2	B(40), G(40), C(20)
	19	47 896	Seuil	1,0	0,7 à 1,5	R(25), Bx(25), B(15), G(15), S(20)
	20	60 099	Chenal	2,5	0,1 à 0,5	S(50), C(30), G(20)
	21	52 717	Chenal	2,5	0,5 à 1	S(70), B(10), G(10), C(10)
	22	31 700	Seuil	3,0	0,5	R(100)
	23	338 072	Chenal	1,5	0,2 à 0,6	S(50), R(20), B(10), G(10), V(10)

^A : R : roche mère, Bx : gros bloc (500 mm et +), B : bloc (250 à 500 mm), G : galet (80 à 250 mm), C : caillou (40 à 80 mm), V : gravier (5 à 40 mm), S : sable (< 5 mm).

Les faibles vitesses d'écoulement généralement observées dans le bief aval (segments homogènes n^{os} 1 à 5) permettent au sable et aux sédiments fins de s'accumuler dans ce secteur de la rivière et de se déposer sur un fond de roche-mère, ce qui explique l'absence de frayères potentielles pour les espèces frayant en eau vive sur des substrats rocheux comme la ouananiche, le doré jaune, le grand corégone et les meuniers.

Les stades de maturité des grands brochets capturés dans le bief aval au printemps 2010 (préfraie et postfraie) démontrent bien la présence d'une frayère active dans ce secteur, à proximité des sites de capture (annexe O). Le seul site potentiel de reproduction identifié lors des inventaires du mois d'août (annexe N) est situé dans le segment homogène Ba-4, en rive droite au fond de la baie. Une frayère potentielle d'un peu plus de 100 m² y a été répertoriée pour le grand brochet.

Aire d'élevage et d'alimentation

Le doré jaune est reconnu comme une espèce opportuniste dont le choix des proies dépend essentiellement de leur disponibilité dans le milieu (Scott et Crossman, 1974; Bernatchez & Giroux, 2000). En ce qui a trait au grand brochet, une étude réalisée par Savard et Moreau (1982, dans Vallière et Fortin, 1988) sur la rivière Opinaca a démontré que l'habitat optimal du grand brochet en rivière correspondait aux secteurs de faibles courants où l'on retrouve des herbiers aquatiques. Pour sa part, le grand corégone adulte se nourrit sur le fond dans presque toute l'étendue de son aire de distribution; il consomme une grande variété d'invertébrés benthiques et de petits poissons (Scott et Crossman, 1974).

Les conditions physiques du bief aval (profondeur moyenne jusqu'à 5 m et vitesse d'écoulement faible à modérée) offrent un bon potentiel d'élevage et d'alimentation pour le doré jaune, le grand corégone, le grand brochet et les meuniers. Ce potentiel d'élevage est d'autant plus intéressant dans le cas du doré jaune et des meuniers considérant la présence d'une frayère confirmée pour ces espèces dans le bief intermédiaire (voir section 7.7.1.3.2 ci-dessous). En effet, les larves de doré et de meuniers dérivent rapidement vers les zones plus calmes en aval des frayères, immédiatement après leur éclosion. Les alevins de doré vont se concentrer pendant plusieurs semaines près de la surface dans les zones d'écoulement lentique (bassins, chenaux ou lacs) avant de se déplacer par la suite vers les zones littorales pour poursuivre leur croissance (Hazel et Fortin, 1986). Les segments homogènes n^{os} 1 à 5 du bief aval offrent donc des conditions d'écoulement propices pour l'élevage du doré jaune, des meuniers et des autres espèces (ex. : grand corégone) pouvant potentiellement se reproduire en eau vive dans le bief intermédiaire.

Aire de repos

Les fosses caractérisant les segments homogènes du bief aval offrent quant à elles de bons habitats pour l'alimentation et le repos des stades adultes de la ouananiche, du doré jaune, du grand corégone et des autres espèces. La fosse n^o 3 dans le bassin Ba-5 est située, dans l'axe transversal, au centre du chenal d'écoulement de la rivière. Dans le sens longitudinal, les limites de cette fosse correspondent au pied du rapide Ra-6 en amont et à la limite du bief intermédiaire en aval (carte 4). Cette fosse est particulièrement intéressante du point de vue de sa localisation et de sa configuration. Cette fosse, d'une profondeur de 6 à 7 m, couvre une superficie d'environ 2 050 m² (photo 7-15). Les vitesses en surface y sont de faibles à modérées avec des contre-courants idéaux comme aire de repos (fosse de séjour) pour le doré jaune, la ouananiche et le corégone.

Comme mentionné précédemment, la présence de ouananiche dans cette fosse de séjour située à la limite des biefs aval et intermédiaire a été confirmée par l'observation de pêcheurs ayant réalisé une capture au mois d'août 2010 (photo 7-16).



Photo 7-15 : Fosse n° 3 et vue du bief aval



Photo 7-16 : Fosse n° 3 dans le bief aval, vue vers l'amont

7.7.1.3.2 Habitats du bief intermédiaire

Le bief intermédiaire est composé de quatre segments homogènes. Le premier segment est une zone de rapide (Ra-6) dont le substrat est composé majoritairement de gros blocs à 50 % et de roc à 20 %, suivis d'un agencement de blocs, de galets et de cailloux répartis dans des proportions équivalentes de 10 % chacun. Les autres surfaces aquatiques du bief intermédiaire présentent peu de valeur en termes d'habitats pour les poissons puisqu'elles sont composées de chutes et de cascades (Ct-7 et Ct-8) ou de zones d'écoulement rapide et turbulent (Ra-9) dominées par le roc.

Aire de fraie

Le doré jaune peut frayer dans une grande variété d'habitats, mais semble préférer les fonds rocheux (galets, cailloux, graviers et blocs), en eau courante, peu profonde et bien oxygénée (Hazel & Fortin, 1986; Bernatchez & Giroux, 2000). Le plus souvent, le doré fraie à moins d'un mètre de profondeur et à des vitesses de courant de moins de 1,0 m/s (Alliance Environnement, 2006).

En ce qui concerne le grand corégone, il recherche de préférence pour la fraie des zones à écoulement lotique (vitesse de courant de 0,3 à 1,2 m/s) caractérisées par un substrat de galets et de blocs et des profondeurs de 0,2 à 1,0 m (Environnement Illimité, 2007). Les frayères en eau vive utilisées par le grand corégone et le doré jaune présentent donc des caractéristiques physiques similaires. Il en va de même dans le cas du meunier noir et du meunier rouge.

Un habitat potentiel de fraie a été localisé près de la limite aval du bief intermédiaire. Il s'agit d'une superficie de fraie potentielle pour le doré jaune, les meuniers et le grand corégone estimée à 6 400 m². Cet habitat correspond à une zone qui couvre en partie le rapide Ra-6 et qui s'étend dans le sens transversal de la rive gauche jusqu'à une distance

correspondant environ au tiers de la largeur du rapide et dans le sens longitudinal, du pied de la première chute jusqu'à la fin du rapide (carte 4). Comme mentionné précédemment, les inventaires réalisés au printemps 2011 ont permis de confirmer la fraie du doré jaune et des meuniers à cet endroit par la récolte d'œufs à l'aide de filets de dérive.

Une caractérisation complémentaire de cette frayère potentielle a été effectuée le 12 novembre 2010 à un débit d'environ 82 m³/s. Les vitesses d'écoulement de l'eau variaient entre 0,17 et 1,08 m/s et la profondeur de 0,2 à 0,8 m dans la section caractérisée par un substrat de bloc, galet, caillou et gravier (annexe N et photo 7-17). À ce débit, la surface propice à la fraie était évaluée à 5 545 m², ce qui correspond à environ 87 % de la surface potentiellement disponible lors d'une crue printanière normale (6 400 m²).



Photo 7-17 : Frayère à doré jaune et à meuniers dans le bief intermédiaire

Par ailleurs, le naseux des rapides peut frayer à différents endroits dans le bief intermédiaire, ce qui explique son abondance importante lors des inventaires effectués. Il représentait à lui seul 70 % des captures dans les deux stations de pêche à l'électricité inventoriées dans ce secteur au mois d'août 2010 (annexe N).

Aucune frayère potentielle pour la ouananiche n'a été répertoriée dans le bief intermédiaire.

Aire d'élevage et d'alimentation

Les gros blocs présents en grand nombre dans le segment homogène Ra-6 représentent des abris de qualité pour les jeunes stades de vie des espèces de poissons (photo 7-18). Cependant, aucun alevin ou juvénile de salmonidés (ouananiche ou omble de fontaine) n'a été capturé dans le bief intermédiaire lors des pêches électriques effectuées en août 2010. Ainsi, bien que ce segment puisse représenter une zone d'élevage intéressante, il n'est pas utilisé actuellement par les salmonidés. Cependant, le naseux des rapides utilise abondamment cet habitat, à différents stades de vie.

Le naseux des rapides est souvent associé aux mêmes habitats que la ouananiche et les autres salmonidés puisqu'il est généralement retrouvé dans des cours d'eau bien oxygénés avec une alternance de rapides 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). La fraie a généralement lieu sur des seuils, sur fonds de gravier (Scott et Crossman, 1974; Bernatchez et Giroux, 2000). Il peut également frayer sur un substrat variant entre 5 et 20 cm de diamètre (cailloux et galets), pourvu que des abris soient présents à proximité (Brazo *et al.*, 1978). Le naseux est rarement retrouvé à des profondeurs plus grandes qu'un

mètre, puisqu'il préfère les habitats de moins de 30 cm de profondeur (Edwards *et al.*, 1983). En ce qui concerne les alevins, ils sont pélagiques et habitent les eaux calmes du littoral au cours de leurs premiers mois d'existence (Scott et Crossman, 1974).



Photo 7-18 : Bief intermédiaire

Lors d'une visite effectuée le 21 juin 2010, à un débit d'étiage exceptionnellement faible d'environ 30 m³/s, des jeunes de l'année (alevins) ont été observés le long de la rive gauche du segment Ra-6. La majorité des individus observés étaient vraisemblablement des alevins de meuniers (identification non confirmée). Il est fort probable que ces alevins aient été produits sur la frayère adjacente, bien qu'on ne puisse le confirmer avec certitude. Mentionnons toutefois que l'alevinage demeure probablement marginal dans le bief intermédiaire, en comparaison du bief aval où les conditions d'écoulement lentique sont plus propices à l'alevinage du doré jaune et des meuniers.

Aire de repos

Tel que mentionné précédemment, la fosse n° 3 (segment homogène Ba-5) est située à la limite des biefs aval et intermédiaire et elle offre des conditions idéales comme aire de repos (fosse de séjour) et d'alimentation pour le doré jaune, la ouananiche et le grand corégone.

Dans le reste du bief intermédiaire, les seules fosses potentielles pour le poisson sont celles 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.

7.7.1.3.3 Habitats du bief amont

Le bief amont est composé principalement d'une alternance de faciès d'écoulement de types chenal et seuil dans les 10 kilomètres de la zone d'étude restreinte (segments homogènes n^{os} 10 à 23). Les profondeurs y sont généralement faibles (2 m en moyenne), les vitesses d'écoulement varient de faibles à modérées et le substrat se compose principalement de sable et de roc.

Seuls les segments n^{os} 16 et 18 font exception puisqu'il s'agit de faciès d'écoulement de type « rapide ». Le segment Ra-16 est communément appelé « *le Cran Serré* ». Sa limite amont correspond à une forte brisure de pente suivie d'un rapide s'écoulant sur la roche-mère (photos 7-19 et 7-20).



Photo 7-19 : Cran Serré



Photo 7-20 : Cran Serré

Aire de fraie

Un nid de ouitouche a été localisé dans le segment homogène Ch-13 où l'on retrouve une portion du substrat en gravier (25 %). La ouitouche fraie au printemps sur un amas de roches sur le fond graveleux d'un cours d'eau rapide. Le tas de roche est un nid, construit par le mâle, qui transporte les pierres dans sa bouche (Scott et Crossman, 1974). Le nid, une fois terminé, a un peu la forme d'un cône de 90 cm à 180 cm de diamètre et d'une hauteur de 35 à 70 cm (Reed, 1971).

Un habitat potentiel de fraie pour le doré jaune, les meuniers et le grand corégone a été localisé dans le bief amont (carte 4) Il s'agit d'une superficie de fraie potentielle estimée à près de 17 000 m². Cet habitat couvre principalement le rapide correspondant au segment homogène Ra-18, situé à une distance d'environ 6,5 km en amont de la Onzième Chute. La frayère potentielle s'étend le long de la rive droite jusqu'à une distance qui correspond environ aux deux tiers de la largeur du rapide (carte 4). Le segment Ra-18 est caractérisé par une diversité de vitesse de courant et de substrat avec une prédominance de bloc, galet et caillou (tableau 7-26). Les inventaires réalisés au printemps 2011 ont permis de confirmer la fraie du doré jaune et des meuniers à cet endroit par la récolte d'œufs à l'aide de filets de dérive. Au total, 10 œufs de doré jaune et 33 œufs de meuniers ont été récoltés en cinq jours de pêche.

Une caractérisation complémentaire de cette frayère potentielle a été effectuée le 11 novembre 2010 à un débit d'environ 86 m³/s. Les vitesses d'écoulement de l'eau variaient entre 0,24 et 1,28 m/s et la profondeur variaient de 0,28 à 0,98 m dans les sections caractérisées par un substrat de bloc, galet, caillou et gravier (annexe N et photo 7-21).



Photo 7-21 : Frayère à doré jaune et à meuniers dans le bief amont

En ce qui a trait aux frayères potentielles du grand brochet, on retrouve plusieurs herbiers aquatiques de faibles superficies à l'embouchure des tributaires du bief amont et sur les rives, à des endroits favorisant la déposition de sédiments fins (photos 7-22 et 7-23 et carte 4). La superficie totale de ces herbiers est d'environ 1 045 m². Il faut toutefois relativiser l'importance de ces herbiers comme frayères potentielles, car la densité de la population de grand brochet semble faible, aucune capture de cette espèce n'ayant été réalisée lors des pêches expérimentales du mois d'août 2010, et ce, même si plusieurs engins de pêche ont été installés à proximité des habitats potentiels de cette espèce (annexe N, carte 4).



Photo 7-22 : Frayère potentielle à grand brochet



Photo 7-23 : Frayère potentielle à grand brochet

Aire d'élevage et d'alimentation

Le bief amont se compose de plusieurs secteurs de faibles courants où l'on retrouve des herbiers aquatiques de faibles superficies disséminés à divers endroits le long des rives et à l'embouchure des tributaires. Si l'on exclut les segments Ra-16 et Ra-18, le bief amont peut être considéré dans son ensemble comme une aire d'élevage et d'alimentation pour les espèces utilisant ce type de milieu (notamment le grand brochet, le doré jaune, la ouitouche et les meuniers). Le secteur situé en aval de la frayère en eau vive du segment Ra-18 (frayère confirmée pour le doré jaune et les meuniers et frayère potentielle pour le grand corégone) peut également être considéré comme une zone d'alevinage pour ces espèces.

En général, le bief amont présente une faible diversité d'habitats, notamment dans le secteur compris entre les segments n^{os} 10 et 17 largement dominés par un substrat de roc et/ou de sable. Bien qu'il puisse être utilisé pour l'élevage et l'alimentation de plusieurs espèces de poissons, ce secteur peut être qualifié de potentiel « moyen » puisqu'il présente relativement peu d'abris pour les poissons et peu de surfaces enrochées pour la production de macroinvertébrés benthiques.

Le secteur compris entre les segments n^{os} 18 et 23 présente, pour sa part, une plus grande diversité de substrats et un meilleur potentiel pour l'élevage et l'alimentation des poissons. Ce dernier secteur est probablement plus productif en termes de ressources alimentaires benthiques et offre davantage d'abris pour les poissons, en comparaison des segments n^{os} 10 à 17. Ce secteur peut être qualifié de « bon » potentiel pour l'élevage et l'alimentation.

Aire de repos

Les fosses du bief amont sont bien distribuées en aval des zones de fraie potentielle. La profondeur des neuf fosses répertoriées varie de 2,5 à 10,7 m. Elles constituent de bons habitats pour l'alimentation et le repos des stades adultes du doré jaune et du grand corégone, notamment.

7.7.1.3.4 Tributaires du bief amont

Les 17 principaux tributaires du bief amont ont été caractérisés (annexes N et P) (carte 4). La rivière Phiran est le tributaire le plus important (tributaire n^o 7). La profondeur de ce cours d'eau varie de 0,5 à 1 m dans la section en aval d'un barrage de castor situé à environ 150 m de son embouchure (photo 7-24). Les berges de la section en aval du barrage de castor, où l'on retrouve des herbiers aquatiques, constituent des aires de fraie et d'alevinage potentielles pour le grand brochet. Les berges du tributaire n^o 15 sont également colonisées par la végétation aquatique et possèdent un bon potentiel de fraie et d'alevinage (photo 7-25).

Des pêches électriques ont été réalisées dans les 7 tributaires possédant le potentiel le plus intéressant pour l'habitat du poisson parmi les 17 tributaires caractérisés. Comme mentionné précédemment, la présence de l'omble de fontaine a été répertoriée dans seulement deux tributaires, soit en amont du barrage de castor de la rivière Phiran et dans le tributaire n^o 8 (annexe P). Aucun habitat d'élevage, ni frayère potentielle pour l'omble de fontaine n'a été répertorié dans les premiers 100 m du tributaire n^o 8 et dans les premiers 650 m de la rivière Phiran. La rivière Phiran présente un potentiel d'habitat d'élevage et d'alimentation de qualité pour l'omble de fontaine à partir de la station de pêche électrique ayant été échantillonnée le 24 août 2010 (carte 4).



**Photo 7-24 : Rivière Phiran
(tributaire n° 7)**



Photo 7-25 : Tributaire n° 15

Le lit de la majorité des tributaires caractérisés est composé de sable et de sédiments fins et la vitesse d'écoulement y est inférieure à 0,2 m/s (annexe N, photo 7-26). On y retrouve souvent un obstacle à la migration du poisson près de leur embouchure (barrages de castor ou embâcles). Le potentiel pour l'habitat du poisson (frayère et alevinage) est souvent lié à la présence des herbiers aquatiques que l'on retrouve à leur embouchure (photo 7-27).



Photo 7-26 : Tributaire n° 8



Photo 7-27 : Tributaire n° 2

7.7.2 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 de la jetée et des batardeaux, les excavations prévues dans les bras Ouest et Est ainsi que la construction des nouveaux ouvrages (évacuateur de crues, seuil déversant, canal d'amenée, 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.

7.7.2.1 Installation et démantèlement de la jetée et des batardeaux

La mise en place d'une jetée et de deux batardeaux sera requise afin de pouvoir accéder aux aires de travail et réaliser la construction à sec des divers ouvrages. Ces ouvrages seront construits en alternance dans la portion amont des bras Est et Ouest, à proximité de la pointe amont de la plus grande île. Ils auront pour effet de dévier l'écoulement d'abord dans le bras Ouest, puis dans le bras Est au cours de la première année des travaux, puis à nouveau dans le bras Ouest au cours de la deuxième année, et de provoquer l'assèchement temporaire de chacun des bras jusqu'à la Onzième Chute. La jetée dans le bras Est sera en place entre la mi-juin et la mi-août 2013, le batardeau dans le bras Ouest entre la mi-août et décembre 2013, alors que le batardeau dans le bras Est sera en place entre juin et octobre 2014.

Pour la construction de la jetée et des batardeaux, des enrochements exempts de particules fines seront utilisés. Des palplanches ou des parois moulées pourront également être utilisées pour assurer l'étanchéité des batardeaux¹⁴. La méthode de travail qui sera appliquée lors de l'installation de la jetée et des batardeaux devra permettre d'éviter de provoquer l'érosion des berges adjacentes au fur et à mesure que la section d'écoulement sera rétrécie.

À la fin des travaux, les batardeaux seront démantelés et tous les matériaux seront récupérés. Aucun matériel ne sera laissé sur le lit de la rivière et celui-ci sera remis dans son état original suite au démantèlement des batardeaux.

La mise en place de ces ouvrages et l'assèchement des bras Est et Ouest affecteront des superficies d'habitats jugées de faible qualité et probablement peu utilisées par les poissons. En effet, le segment homogène Ch-10 qui couvre l'ensemble du bras Est est un chenal composé exclusivement de sable et de roc. De plus, ce bras de rivière est régulièrement exondé de façon naturelle en période d'étiage, notamment lors de la saison hivernale et lors des étés de faible hydraulité, comme le démontre les photos suivantes prises le 21 juin 2010 à un débit évalué à environ 30 m³/s (photos 28 et 29). D'après les données disponibles et les observations réalisées¹⁵, on estime que l'écoulement dans le bras Est s'arrête aux environs d'un débit de 50 m³/s. Dans le cas du bras Ouest, le segment homogène Se-11 est un seuil composé de sable et de roc, alors que le segment Ra-9 est une zone de rapides composée exclusivement de roc à la tête de la Onzième Chute. La superficie qui sera temporairement exondée dans les deux bras de la rivière lors de la mise en place des batardeaux est d'environ 5,54 ha dans le bras Est et 0,84 ha dans le bras Ouest, en excluant les segments Ct-7 et Ct-8 qui composent la Onzième Chute en aval. Mentionnons également que les batardeaux vont temporairement empiéter sur des surfaces de 2 841 m² dans le bras Est et de 2 682 m² dans le bras Ouest, à l'intérieur de l'habitat du poisson¹⁶.

¹⁴ Pour la construction de la jetée du bras Est, seuls des enrochements seront utilisés, puisque cet ouvrage n'a pas besoin d'être totalement étanche. Il pourrait donc subsister un certain écoulement par infiltrations à travers cet ouvrage.

¹⁵ Visite du 13 octobre 2011 à un débit d'environ 59 m³/s.

¹⁶ Superficies d'empiètement calculées en dessous de la ligne des hautes eaux (LHE).



Photo 7-28 : Bras Est à un débit¹⁷ de 30 m³/s



Photo 7-29 : Portion aval du bras Est à un débit de 30 m³/s

En ce qui concerne l'exondation temporaire de 5,54 ha dans le bras Est, il est important de préciser que celle-ci n'est pas considérée comme une perte d'habitat pour les poissons, puisque ce secteur est régulièrement exondé de façon naturelle en période d'étiage. En conséquence, cette superficie n'est pas comptabilisée dans le tableau récapitulatif présenté à la fin de la présente section.

Mesure d'atténuation particulière concernant la jetée et les batardeaux

À la suite de la mise en place de la jetée et de chacun des deux batardeaux, il sera nécessaire de prévoir une phase de récupération des poissons dans les bassins d'eau résiduelle qui subsisteront dans les bras Est et Ouest. Les poissons seront récupérés à l'aide de pêches à l'électricité et/ou de seines et remis en liberté en lieu sûr dans la rivière en amont des batardeaux.

7.7.2.2 Construction des ouvrages (évacuateur de crues, seuil déversant, canal d'amenée, centrale et canal de fuite)

Dans le bras Ouest, la construction de l'évacuateur de crues empiètera de façon permanente sur 736 m² d'habitats de faible qualité dans le segment Se-11, alors que l'excavation prévue du lit et de la berge de la rivière à la cote d'élévation 173,0 m en rive gauche, en aval de l'évacuateur, empiètera sur 3 511 m² d'habitats de faible qualité dans les segments Se-11 et Ra-9.

Dans le bras Est, la construction du seuil déversant sera réalisée sur un seuil naturel de roc qui sépare les segments Ch-10 et Ct-7 (photos 30 et 31). Cet ouvrage empiètera de façon permanente sur 459 m² d'habitats de faible qualité à cet endroit. Par ailleurs, l'entrée du canal d'amenée (4 268 m²), le pilier central et les culées du pont (112 m²), ainsi que l'excavation prévue du lit et de la berge de la rivière à la cote d'élévation 174,0 m en rive gauche dans le secteur du pont (2 084 m²) empièteront de façon permanente sur des habitats de faible qualité dans le segment Ch-10.

¹⁷ À ce débit (30 m³/s), la totalité de l'écoulement de la rivière se fait par le bras Ouest et aucun écoulement ne passe par le bras Est.



Photo 7-30 : Seuil du bras Est à un débit de 30 m³/s



Photo 7-31 : Seuil du bras Est (vue vers l'aval)

Dans le secteur du canal de fuite de la centrale, l'excavation de ce canal empiètera de façon permanente sur des habitats de faible qualité pour les poissons dans le fond d'une petite baie située en rive gauche dans le segment Ba-5. La surface touchée sera de 2 164 m² dans ce secteur.

Il est à noter que pendant la construction des ouvrages, le niveau d'eau du bief amont sera légèrement rehaussé en raison de la fermeture successive des bras Est et Ouest. Un rehaussement maximal de l'ordre de 1 m est prévu lors de certaines séquences des travaux. Les impacts pouvant être engendrés par ce rehaussement du niveau d'eau du bief amont sont décrits ultérieurement à la section 7.7.3.3 (« Impacts en phase d'exploitation dans le bief amont »).

Les travaux d'excavation à ciel ouvert des divers ouvrages 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.

7.7.2.3 Dynamitage

La phase de construction nécessitera des travaux de dynamitage pour l'excavation des divers ouvrages. Ces travaux de dynamitage 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 :

- interdiction d'utiliser du nitrate d'ammonium et du « fuel-oil » à l'intérieur ou à proximité des eaux 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;
- interdiction 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);
- 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.

Mesures d'atténuation particulières concernant le dynamitage

De petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées une minute avant la mise à feu de la charge principale afin d'éloigner les poissons, dans tous les secteurs où des travaux de dynamitage en eau sont prévus. Cette mesure d'atténuation est applicable aux endroits suivants : zones d'excavation dans les bras Ouest et Est¹⁸ et secteurs du canal de fuite et du canal d'amenée (lors de l'excavation finale des bouchons dans ces deux canaux). Ailleurs, les travaux de dynamitage seront réalisés à sec, en milieu terrestre ou dans des zones ayant été préalablement asséchées par les batardeaux.

Les travaux de dynamitage pour l'excavation du canal de fuite devront être évités durant la période de fraie et d'incubation du doré jaune et des meuniers, soit entre le 1^{er} mai et le 15 juin, en raison de la présence d'une frayère confirmée pour ces espèces dans le bief intermédiaire (segment Ra-6), à proximité des zones d'excavation prévues de cet ouvrage. Selon l'échéancier des travaux, l'excavation de la portion aval du canal de fuite (bouchon aval) est prévue en novembre 2014.

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

Le projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute 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 normale d'exploitation de 176,5 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.

¹⁸ Seulement une partie de ces deux zones sera excavée en eau. La majeure partie de ces excavations sera réalisée à sec suite à la mise en place des batardeaux.

7.7.3.1 Bief aval

Le régime hydrologique de la rivière ne sera pas modifié dans le bief aval et les conditions naturelles d'écoulement perdureront tout au long de l'année en aval du canal de fuite. La sortie du canal de fuite sera positionnée dans une petite baie située en rive gauche du segment Ba-5. La portion aval du canal de fuite sera creusée à une profondeur maximale d'environ 4,5 m (radier du canal à la cote 155,5 m et niveau d'eau normal à la cote 160 m dans le bief aval). La longueur totale du canal de fuite sera de 225 m, mais la majeure partie de ce canal sera creusé en dehors de la ligne des hautes eaux (LHE). La portion du canal de fuite comprise à l'intérieur de la LHE sera d'environ 100 m de longueur, pour une largeur de 20 m, ce qui représente une superficie maximale d'empiètement de 2 164 m² en milieu aquatique et riverain, cette surface étant jugée de faible qualité comme habitat du poisson. Quelques alevins de doré jaune et de meuniers sont susceptibles de fréquenter la zone d'eau calme en bordure de cette petite baie, tel que cela fut observé en juin 2010, tout comme dans le reste du bief aval. Il s'agit donc d'une aire diffuse d'alevinage et d'alimentation pour les poissons du bief aval. En dessous de la cote 160 m (niveau d'eau normal du bief aval), le canal de fuite sera creusé sur une longueur de 30 m seulement. Les débits turbinés et restitués à la sortie du canal de fuite viendront rejoindre le chenal d'écoulement naturel de la rivière en aval (photo 7-32).



Photo 7-32 : Site du canal de fuite

Il faut noter que le canal de fuite sera aménagé en retrait de la fosse n° 3 et qu'il ne viendra pas empiéter dans cet habitat de repos (2 050 m²) qui est considéré important pour les poissons dans ce secteur. En effet, cette fosse est utilisée notamment par la ouananiche en période estivale et probablement par les géniteurs de doré jaune et de meuniers lors de la période de reproduction printanière, puisque cette fosse est située juste en aval de la frayère confirmée du segment Ra-6. Les conditions d'habitat dans cette fosse vont demeurer inchangées, puisque le niveau d'eau à cet endroit est contrôlé par celui du bief aval. Dans les conditions actuelles, l'écoulement principal de la rivière passe du côté droit de cette fosse, alors qu'il passera plutôt du côté gauche de la fosse en conditions normales d'exploitation (débit turbiné de 135 m³/s restitué par le canal de fuite). Dans la fosse elle-même, l'écoulement de la rivière engendre la formation de contre-courants dans les

conditions actuelles et on prévoit que ces contre-courants continueront à se former dans la fosse n° 3 en phase d'exploitation.

En ce qui concerne les autres habitats du poisson répertoriés dans le bief aval (frayère potentielle pour le grand brochet en rive droite du segment homogène Ba-4, aire diffuse d'élevage et d'alimentation pour le doré jaune, les meuniers et les autres espèces dans les segments n^{os} 1 à 5), aucune modification des conditions d'habitats n'est anticipée dans ce secteur en phase d'exploitation, puisque les conditions hydrauliques vont y demeurer inchangées.

Par ailleurs, le canal de fuite est susceptible d'attirer les poissons en créant un appel d'eau plus important que celui du tronçon court-circuité (Andrew et Geen, 1960; Brayshaw, 1967; Arnekleiv et Fraabøl, 1996), à l'exception de la période de crue printanière où les débits évacués dans le bief intermédiaire seront fréquemment plus élevés que les débits turbinés. Dans l'éventualité où les poissons présents dans le bief aval seraient attirés par cet appel d'eau et emprunteraient le canal de fuite, il est très peu probable qu'ils puissent se rendre jusqu'aux turbines. Effectivement, la vitesse d'écoulement atteindra plus de 5 m/s à la sortie directe du diffuseur des turbines, ce qui limitera la capacité de nage des poissons jusqu'à cet endroit. De plus, les conditions présentes à la sortie du diffuseur (absence de lumière, bruit des équipements) vont fortement dissuader la montaison des poissons à cet endroit. Ainsi, en dépit du fait que les roues des turbines seront calées en dessous du niveau d'eau du bief aval (calage négatif), on considère que les risques de mortalité ou de blessures provenant du turbinage seront nuls pour les poissons qui pourraient chercher à remonter à cet endroit à partir du bief aval.

7.7.3.2 Bief intermédiaire

Réduction des débits et mesures d'atténuation proposées

Le projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute est assujéti à la *Politique des débits réservés écologiques* du gouvernement provincial 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.

L'annexe D présente la démarche méthodologique appliquée dans le cadre de cette étude pour la détermination du débit réservé écologique. Les espèces ayant été ciblées lors de cette démarche sont le doré jaune, la ouananiche et le grand corégone. Les périodes critiques considérées sont celles indiquées au tableau 7-27, alors que les habitats importants considérés sont la frayère confirmée pour le doré jaune et les meuniers, répertoriée en rive gauche du segment Ra-6, ainsi que la fosse n° 3 située en aval de cette frayère. Les autres surfaces aquatiques du bief intermédiaire (segments homogènes Ct-7, Ct-8, Ra-9 et rive droite du segment Ra-6) présentent peu de valeur en termes d'habitats pour les poissons (chutes, cascades et rapides turbulents dominés par le roc et les gros blocs) et n'ont pas été pris en considération dans la détermination du débit réservé écologique.

Tableau 7-27 : Périodes de l'année et phases critiques du cycle vital des espèces ciblées pour l'instauration d'un débit réservé écologique.

Espèce	Période de l'année	Dates	Phase biologique critique
Doré jaune	Printemps Été	1 ^{er} mai au 15 juin 15 juin au 30 septembre	Fraie et incubation (confirmée, segment Ra-6) ^A Alevinage ^B – alimentation
Ouananiche	Été	15 juin au 30 septembre	Alimentation – migration ^B
Grand corégone	Été Automne Hiver	15 juin au 30 septembre 1 ^{er} octobre au 30 novembre 1 ^{er} décembre au 30 avril	Alevinage ^B – alimentation Fraie (potentielle, segment Ra-6) Incubation (potentielle, segment Ra-6)
Toutes les espèces	Hiver	1 ^{er} décembre au 30 avril	Repos/abri (fosse n° 3)

^A : La fraie des meuniers est également confirmée dans le segment homogène Ra-6.

^B : Les phases d'alevinage chez le doré jaune et le grand corégone et de migration chez la ouananiche ont été examinées, mais elles n'ont pas été prises en considération dans l'analyse du débit réservé, puisque ces activités sont vraisemblablement marginales dans le bief intermédiaire de la Onzième Chute.

Le tableau 7-28 résume les valeurs de débits réservés écologiques proposées pour ce projet. L'annexe D présente l'ensemble de la démarche ayant permis de retenir ces valeurs de débits réservés.

Tableau 7-28 : Débits réservés écologiques retenus pour les périodes critiques et les habitats considérés, en fonction des espèces cibles présentes

Période	Débits réservés proposés (m ³ /s)
1 ^{er} mai au 15 juin ^A	70
16 juin au 30 septembre	13,25 (durant le jour) ^B et 3,25 ^C (durant la nuit)
1 ^{er} octobre au 30 avril	3,25 ^C

^A : Les dates pour le maintien du débit réservé écologique printanier seront modulées à chaque année en fonction des températures de l'eau (voir les règles de gestion énumérées à l'annexe D).

^B : Débit réservé esthétique de 13,25 m³/s, incluant le débit réservé écologique de 3,25 m³/s.

^C : Débit réservé écologique minimal de 3,25 m³/s.

Le débit réservé écologique de 70 m³/s proposé pour la période de reproduction printanière (1^{er} mai au 15 juin, avec une modulation des dates à chaque année en fonction des températures de l'eau), permettra de maintenir des conditions de fraie et d'incubation des œufs adéquates pour le doré jaune et les meuniers sur la frayère confirmée située en rive gauche du segment Ra-6. On évalue qu'environ 75 % de la surface de fraie sera préservée à ce débit. Durant le reste de l'année, le débit réservé écologique minimal de 3,25 m³/s permettra de maintenir une lame d'eau d'une certaine profondeur dans le chenal d'écoulement principal en rive droite du segment Ra-6 pour assurer les déplacements des poissons (dévalaison) entre les biefs amont et aval. Ce débit réservé permettra également

d'assurer une oxygénation et une température de l'eau adéquates dans l'ensemble du bief intermédiaire. Enfin, ce débit réservé permettra de maintenir des habitats d'alimentation pour les espèces de poissons fréquentant le segment Ra-6, notamment le naseux des rapides qui est l'espèce la plus abondante dans ce secteur.

Pendant la saison estivale (15 juin au 30 septembre), une modulation du débit réservé selon un cycle jour/nuit sera appliquée afin de laisser s'écouler un débit esthétique de 13,25 m³/s durant le jour (entre 7h00 et 19h00), alors que le débit écologique de 3,25 m³/s sera maintenu durant la nuit.

La modulation du débit réservé entre 3,25 et 13,25 m³/s sur une base journalière en saison estivale entraînera des périodes d'augmentation et de réduction de la superficie mouillée dans le bief intermédiaire. Afin d'éviter le piégeage des poissons dans des bassins d'eau résiduelle 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. De plus, au cours de la première saison d'exploitation, une vérification de la présence de poissons emprisonnés dans des bassins d'eau résiduelle sera effectuée dans le bief intermédiaire. S'il s'avérait que cette situation soit problématique pour la survie des poissons, des mesures d'aménagement spécifiques pourraient être proposées lors du suivi environnemental du projet.

Durant la saison automnale, aucune augmentation du débit réservé écologique n'est prévue malgré le fait que le segment Ra-6 présente un certain potentiel pour la fraie du grand corégone. En effet, les inventaires réalisés en 2010 (pêches expérimentales) n'ont pas permis de confirmer la présence de cette espèce dans le bief intermédiaire, ni dans les biefs aval et amont¹⁹. Par conséquent, on peut assumer que l'abondance du grand corégone est probablement très faible dans le secteur de la Onzième Chute, ce qui ne justifie pas le maintien d'un débit réservé pour assurer la fraie de cette espèce dans le bief intermédiaire. Le grand corégone est une espèce d'eau froide qui fréquente préférentiellement les zones profondes des lacs en saison estivale. Dans les rivières du Québec méridional, les refuges thermiques sont moins abondants qu'en milieu lacustre pour cette espèce, ce qui pourrait expliquer la faible abondance de cette espèce dans le secteur de la Onzième Chute. L'impact potentiel de la réduction des débits est donc présumé faible dans le cas du grand corégone, puisque sa reproduction demeure très hypothétique dans le bief intermédiaire. .

Il est donc proposé que le débit réservé écologique en automne (1^{er} octobre au 30 novembre) soit établi à 3,25 m³/s et que la possibilité d'aménager une frayère en eau vive à la sortie du canal de fuite soit analysée en guise de mesure de compensation pour l'impact présumé faible sur la fraie du grand corégone. La compensation par l'aménagement d'un habitat de reproduction à la sortie du canal de fuite, axé sur les besoins du grand corégone, sera également bénéfique pour les autres espèces à reproduction printanière qui utilisent des sites de fraie comparables (doré jaune, meunier noir et meunier rouge, notamment). Cette mesure pourra également permettre de compenser les autres pertes d'habitats du poisson engendrées par la réalisation du projet (pertes attribuables aux

¹⁹ Les données historiques du MRNF rapportent la présence du grand corégone dans les secteurs situés en aval et en amont de la Onzième Chute.

travaux de construction et à l'empiètement des ouvrages permanents en milieu aquatique, telles qu'elles sont décrites précédemment).

En ce qui concerne la répartition du débit réservé entre les différents bras de la Onzième Chute, il est proposé de maintenir un débit réservé permanent de $2,25 \text{ m}^3/\text{s}$ dans le bras Ouest et de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ dans le bras Est, plutôt que de concentrer ce débit réservé dans un seul bras, afin d'éviter l'assèchement de surfaces aquatiques et la formation de cuvettes d'eau stagnante où les poissons pourraient demeurer emprisonnés. Par ailleurs, le débit esthétique sera déversé prioritairement dans le bras Ouest afin de préserver l'aspect visuel de la chute à cet endroit. Ainsi, dans le bras Ouest, le débit réservé en période estivale variera entre $2,25 \text{ m}^3/\text{s}$ (durant la nuit) et $12,25 \text{ m}^3/\text{s}$ (durant le jour), alors qu'il sera en permanence de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ dans le bras Est. Cette répartition des débits réservés respecte la répartition naturelle des débits au niveau de la Onzième Chute, puisque le bras Ouest constitue le bras d'écoulement principal durant la majeure partie de l'année, à l'exception des périodes de crues ($> 400 \text{ m}^3/\text{s}$) où le bras Est devient prédominant. Dans le cas du débit réservé printanier ($70 \text{ m}^3/\text{s}$), celui-ci pourrait être concentré dans le bras Ouest ou réparti uniformément entre les deux bras de rivière, ces deux options étant envisageables avec la gestion du seuil gonflable de l'évacuateur de crues. Il est actuellement privilégié de répartir ce débit réservé printanier entre les deux bras.

Les photos 7-33 à 7-36 présentent différentes vues de la zone de rapides Ra-6 du bief intermédiaire prises à des conditions de débits variant entre 31 et $105 \text{ m}^3/\text{s}$. La photo 7-36 ($82 \text{ m}^3/\text{s}$) fournit un aperçu des conditions hydrauliques qui pourront être observées dans le bief intermédiaire à un débit qui se rapproche du débit réservé proposé ($70 \text{ m}^3/\text{s}$). Aucune photo n'est disponible pour un débit inférieur à $31 \text{ m}^3/\text{s}$, puisqu'il s'agit du minimum historique enregistré en période d'eau libre sur cette rivière.



a) 21 juin 2010, à un débit d'environ $31 \text{ m}^3/\text{s}$



b) 21 septembre 2011, à un débit d'environ $88 \text{ m}^3/\text{s}$

Photo 7-33 : Bief intermédiaire (segment Ra-6)



a) Portion aval de la zone de rapides



b) Vue d'une partie du substrat exondé

Photo 7-34 : Bief intermédiaire (segment Ra-6), 13 octobre 2011, à un débit d'environ 59 m³/s



Photo 7-35 : Bief intermédiaire (segment Ra-6), 23 août 2010, à un débit d'environ 105 m³/s



Photo 7-36 : Bief intermédiaire (segment Ra-6), 12 novembre 2010, à un débit d'environ 82 m³/s

Productivité des ressources alimentaires

Une autre fonction qui peut être attribuée au bief intermédiaire réside dans la production d'invertébrés benthiques dont les poissons peuvent se nourrir sous forme de dérive larvaire. Toutefois, compte tenu des vitesses élevées actuellement observées et de la prédominance du roc dans le bief intermédiaire, peu d'organismes benthiques sont susceptibles de s'y trouver dans les conditions actuelles.

Certains poissons peuvent néanmoins fréquenter le segment homogène Ra-6 pour s'alimenter dans les conditions actuelles. Le naseux des rapides fréquente notamment cette zone de rapides, en particulier le secteur en rive gauche où les vitesses et profondeurs sont moins élevées et où le substrat est moins grossier (30 % de blocs, galets et cailloux). Suite à la réduction des débits en phase d'exploitation, ce secteur en rive gauche du segment Ra-6 sera exondé (sauf en période printanière où un débit réservé de 70 m³/s sera maintenu entre le 1^{er} mai et le 15 juin). Cependant, le maintien d'un débit réservé variant entre 3,25 et 13,25 m³/s en période estivale et de 3,25 m³/s en automne et en hiver permettra de maintenir un chenal d'écoulement en rive droite du segment Ra-6, ce qui procurera des habitats utilisables pour l'alimentation du naseux des rapides durant toute l'année. La présence de quelques seuils naturels de roc dans ce segment homogène contribuera au maintien des surfaces mouillées. On n'anticipe donc pas de perte significative d'habitat d'alimentation dans le bief intermédiaire, puisque les surfaces utilisables dans les conditions actuelles, principalement en rive gauche du segment Ra-6, seront remplacées par des surfaces équivalentes dans le chenal en rive droite, là où les vitesses d'écoulement sont trop importantes dans les conditions actuelles.

Mesure d'atténuation particulière dans le bras Est

Afin d'éviter que le débit réservé de 1 m³/s prévu dans le bras Est s'écoule exclusivement dans le bras Est-principal et que le bras Est-secondaire soit asséché, il est proposé de reconfigurer l'entrée amont de ces deux bras afin que le débit réservé de 1 m³/s puisse être réparti de façon relativement équivalente entre les deux bras. Cette reconfiguration pourra être réalisée durant la phase de construction lorsque le bras Est aura été asséché par le batardeau. Cette mesure d'atténuation nécessitera une excavation mineure dans le roc à cet endroit.

7.7.3.3 Bief amont

Modification des niveaux d'eau et des surfaces mouillées

Durant la phase d'exploitation, le niveau d'eau du bief amont sera maintenu au niveau normal d'exploitation de 176,5 m (+/- 0,2 m) à des débits inférieurs à 135 m³/s. Au-delà de ce débit, le niveau d'eau du bief amont augmentera selon le mode de gestion indiqué à la figure 2-5 (voir section 2.5). Pour des débits inférieurs à 300 m³/s, le niveau d'eau du bief amont sera légèrement plus élevé que celui observé en conditions naturelles, alors qu'il sera plus faible qu'en conditions naturelles pour des débits supérieurs à 300 m³/s (figure 2-5).

Le maintien du niveau d'eau à la cote 176,5 m modifiera les caractéristiques du domaine aquatique disponible pour les poissons, principalement en conditions de faibles débits. Par exemple, pour des conditions hydrologiques normales en période estivale (débit médian de 100 m³/s en août et septembre), un rehaussement de niveau d'eau de 0,6 m sera observé à

1 km en amont des ouvrages. Cet effet s'estompera progressivement vers l'amont, de telle sorte que le rehaussement de niveau sera de seulement 0,2 m à 5 km en amont des ouvrages. À une distance de 7 km, l'effet deviendra imperceptible. Ce rehaussement des niveaux d'eau se traduira par une faible augmentation de la largeur du cours d'eau et de la surface mouillée en raison du profil généralement abrupt des rives de la rivière. Pour un débit de 100 m³/s, le gain de superficie aquatique est évalué à 3,4 ha, ce qui représente une augmentation de superficie de 2,9 % par rapport aux conditions naturelles. L'annexe L présente les modifications de niveau d'eau prévues à un débit de 100 m³/s pour chacune des sections transversales ayant servi à produire les simulations hydrauliques d'écoulement du bief amont.

Le rehaussement du niveau d'eau et le gain de surface mouillée seront plus importants en conditions d'étiage (hausse de niveau de 1 m à une distance de 1 km pour un débit de 67 m³/s), alors qu'il sera plus faible lorsque le débit se rapprochera des conditions moyennes annuelles (hausse de niveau de 0,3 m à une distance de 1 km pour un débit de 138 m³/s). En conditions de crues (> 300 m³/s), le niveau d'eau et la surface mouillée seront réduits par rapport aux conditions naturelles. Par exemple, pour une crue de récurrence de 2 ans (784 m³/s), la baisse de niveau sera de 0,6 m à une distance de 1 km en amont des ouvrages. La figure 7-7 présente les courbes de remous du bief amont pour différentes valeurs de débits variant entre 35 et 1 700 m³/s, ce qui permet d'illustrer le rehaussement ou l'abaissement anticipé à différents points kilométriques le long du bief amont.

Modification des habitats de fraie

Le débit moyen lors de la période de fraie habituelle du doré jaune et des meuniers (deuxième moitié du mois de mai) se situe à 356 m³/s. Pour ce débit, les courbes de remous indiquent qu'aucune modification significative des conditions d'écoulement n'est anticipée au niveau de la frayère confirmée située aux environs du PK 6,5 (segment Ra-18). En effet, les changements de niveau d'eau seront inférieurs à +/- 0,2 m, selon si le seuil de l'évacuateur de crues sera gonflé ou dégonflé. Cette frayère pourra donc continuer d'être utilisée normalement par le doré jaune et les meuniers en phase d'exploitation.

En ce qui concerne la frayère à ouitouche localisée aux environs du PK 4,5 (segment Ch-13), aucune modification significative des conditions d'écoulement n'est anticipée aux débits pouvant survenir durant la fraie de cette espèce qui se déroule probablement dans la première moitié du mois de juin dans la zone d'étude. En effet, les changements de niveau d'eau seront inférieurs à +/- 0,2 m à cet endroit pour des débits compris entre 138 et 356 m³/s.

Dans le cas du grand brochet, l'abaissement des niveaux d'eau dans le bief amont lors des crues printanières pourrait entraîner l'exondation d'une partie des herbiers riverains au moment où les géniteurs sont prêts à se reproduire (période de fraie probable dans la première moitié du mois de mai dans la zone d'étude pour cette espèce). Par exemple, pour une crue de récurrence 2 ans (784 m³/s), la baisse de niveau sera d'environ 0,6 m à une distance de 1 km des ouvrages d'après les courbes de remous. Rappelons toutefois que l'abondance du grand brochet semble relativement faible dans le bief amont, puisque cette espèce n'a pas été capturée lors des pêches expérimentales réalisées en août 2010 dans ce secteur. Ceci implique que les herbiers riverains identifiés comme frayères potentielles (1 045 m² au total) sont probablement peu utilisés par cette espèce. Par ailleurs, les berges de certains tributaires, comme la rivière Phiran (tributaire n° 7) ou le tributaire n° 15, offrent également un potentiel de fraie intéressant pour le grand brochet et ces derniers seront

moins influencés par les changements de niveau d'eau anticipés dans la rivière Mistassini en conditions de crue printanière. Le grand brochet pourrait donc utiliser davantage les frayères potentielles situées dans les tributaires advenant le cas où les herbiers riverains de la rivière Mistassini seraient exondés au moment de la fraie. Le brochet pourrait également se déplacer plus loin vers l'amont pour se reproduire, au-delà de la zone d'influence du projet sur les niveaux d'eau (soit au-delà du PK 8). Bien que les inventaires n'aient pas été réalisés au-delà de la zone d'influence du projet, il est probable que d'autres frayères potentielles soient disponibles pour le grand brochet plus loin en amont, puisque la rivière Mistassini conserve le même profil d'écoulement sur plusieurs kilomètres.

De façon globale, l'impact potentiel sur la fraie du grand brochet varie de faible à nul en tenant compte de la faible abondance de l'espèce dans le bief amont et de la disponibilité de frayères potentielles alternatives dans certains tributaires ou au-delà de la zone d'influence du projet.

Modification des habitats d'alevinage et d'alimentation

Le tronçon du bief amont situé en aval de la frayère confirmée du segment Ra-18 peut être considéré comme une zone d'élevage pour les alevins de doré jaune et de meuniers ayant été produits sur cette frayère, en particulier les segments Ch-12 à Se-15 localisés en aval des rapides du Cran Serré (Ra-16). Le rehaussement des niveaux d'eau prévu dans ce tronçon, pour des débits inférieurs à 300 m³/s, sera bénéfique pour l'alevinage de ces espèces, puisqu'il entraînera un ralentissement des vitesses d'écoulement dans ce secteur et un faible gain de surface mouillée. Ces conditions hydrauliques seront favorables pour les alevins, puisque ceux-ci possèdent une faible capacité natatoire au cours des premières semaines après leur éclosion. De plus, le ralentissement des vitesses et le gain de surface mouillée devraient entraîner un léger gain de productivité planctonique et benthique dans ce secteur, ce qui devrait également favoriser l'alimentation des alevins de doré et de meuniers qui se concentrent d'abord près de la surface au cours de leurs premières semaines de vie avant de se déplacer ensuite à proximité des berges en zone littorale pour poursuivre leur alimentation et leur croissance.

Les modifications hydrauliques prévues dans ce secteur du bief amont seront également favorables pour toutes les autres espèces de poissons pouvant s'alimenter dans ce tronçon, aux stades juvénile ou adulte.

En ce qui concerne le tronçon du bief amont situé en amont des rapides du Cran Serré (en amont du segment Ra-16), aucune modification des habitats d'alevinage et d'alimentation n'est prévue dans ce secteur, puisque les conditions hydrauliques vont demeurer pratiquement inchangées dans ce secteur.

Modification des habitats dans les tributaires

Le rehaussement des niveaux d'eau prévu dans le bief amont pour des débits inférieurs à 300 m³/s pourrait provoquer l'ennoiment de certains barrages de castor ou embâcles qu'on trouve près de l'embouchure de la plupart des tributaires, en particulier dans le tronçon situé en aval des rapides du Cran Serré (Ra-16), ce qui correspond aux tributaires n^{os} 1 à 13. Cela pourrait améliorer temporairement l'accessibilité de ces tributaires pour les poissons, mais il est probable que les castors s'ajusteront rapidement à cette situation en réaménageant des barrages plus gros ou plus loin en amont.

Le rehaussement des niveaux d'eau pourrait aussi entraîner un ralentissement des vitesses d'écoulement dans la portion aval des tributaires, ce qui aura peu d'incidences, puisque la majorité des cours d'eau sont déjà caractérisés par un écoulement lentique et un substrat de sable et de sédiments fins. On n'anticipe donc pas de changement significatif des habitats dans les tributaires de la zone d'étude.

Dans la rivière Phiran (tributaire n° 7), les habitats offrant un potentiel intéressant pour l'omble de fontaine sont situés suffisamment loin en amont de l'embouchure (> 650 m) et au-delà d'un barrage de castor situé à 150 m, de telle sorte que le rehaussement du niveau d'eau prévu dans ce secteur (hausse de 0,4 m à l'embouchure à un débit de 100 m³/s) ne devrait pas modifier les conditions d'habitat pour cette espèce. Rappelons qu'aucun habitat de fraie ni d'élevage n'a été répertorié pour l'omble de fontaine dans les premiers 650 m de ce cours d'eau.

En ce qui concerne les habitats de fraie du grand brochet qu'on trouve dans certains tributaires, leur disponibilité au moment de la reproduction dépend du niveau d'eau de la rivière Mistassini et du débit du tributaire. L'abaissement prévu de 0,4 m du niveau d'eau à l'embouchure de la rivière Phiran (pour une crue de récurrence 2 ans de 784 m³/s) pourrait potentiellement entraîner l'exondation des herbiers riverains en bordure de ce tributaire dans les 150 premiers mètres (en aval du barrage de castor), à moins que le débit de la rivière Phiran soit suffisamment élevé pour pouvoir compenser cet effet. Dans le cas du tributaire n° 15, les habitats de fraie disponibles pour le brochet vont demeurer accessibles, puisque ce cours d'eau est localisé près de la limite amont de la zone d'influence du projet.

Mortalité des poissons

Bien que les poissons trouvés dans le bief amont soient des espèces résidentes et qu'aucun comportement migratoire de dévalaison n'est observé chez ces espèces, il est probable que certains individus dévaleront quand même par l'évacuateur de crues, le seuil déversant ou les turbines de la centrale.

Le passage par les ouvrages d'évacuation 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 des ouvrages d'évacuation prévus pour le présent projet, la faible hauteur de chute n'est pas susceptible d'entraîner un impact chez les poissons dévalant par cet ouvrage. En effet, comme 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 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.

En ce qui concerne les risques de mortalité découlant du passage des poissons par les turbines, il existe quelques modèles permettant d'estimer les taux de mortalité (Larinier et Travade, 1999). Le taux de mortalité diffère en fonction du type de turbine utilisé (Kaplan ou Francis).

Dans le cas du projet de la Onzième Chute, les turbines installées seront de type Kaplan. Deux équations ont été utilisées afin de calculer les taux de mortalité théoriques découlant de ce type de turbines, soit la meilleure équation provenant de l'étude de Larinier et Dartiguelongue (1989) et celle provenant d'un autre modèle de Larinier et décrite dans

l'étude de la centrale de Chute-Bell (Therrien et Lemieux, 2000). Les paramètres utilisés pour l'application des ces équations sont les suivants :

- Hauteur de la chute nette : 14,5 m.
- Diamètre de la roue : 3,1 m.
- Nombre de pales : les turbines utilisées pour ce projet pourraient avoir 4 ou 5 pales (le pire cas a été utilisé dans les calculs, soit 5 pales).

Le tableau 7-29 indique le pourcentage de mortalité des poissons estimé en fonction de leur longueur à partir des deux équations mentionnées précédemment. Selon ces modèles, le taux de mortalité théorique des poissons atteindrait plus de 65 % à partir d'une taille d'environ 1 000 mm. Le tableau 7-29 présente également les tailles des poissons capturés lors des pêches expérimentales effectuées en 2010 dans la zone d'étude (voir les colonnes de droite du tableau 7-29). Selon les tailles moyennes observées, le taux de mortalité appréhendé pour les différentes espèces serait d'environ 7 % chez les cyprins, 10 % chez les meuniers, 15 % chez les dorés et 34 % chez les brochets. En fonction de la taille maximale observée chez les dorés (460 mm) et les brochets (740 mm) capturés dans la zone d'étude, les taux de mortalité pourraient atteindre au maximum 25 % et 45 % respectivement pour chacune de ces deux espèces.

Tableau 7-29 : Taux de mortalité théorique (en pourcentage, %) des poissons dans les turbines Kaplan, en fonction des espèces capturées dans la zone d'étude de la Onzième Chute et de leurs tailles

Taille des poissons (m)	Taux de mortalité (équation n° 1) (%)	Taux de mortalité (équation n° 2) (%)	Espèces capturées	Taille moy.	Taille min.	Taille max.
0,1	6,97	6,86	Cyprins	0,114	0,007	0,265
0,2	10,58	10,64	Meuniers	0,205	0,053	0,512
0,3	15,14	15,41	Doré jaune	0,292	0,132	0,460
0,4	20,58	20,94				
0,5	26,84	27,12				
0,6	33,77	33,87	G. brochet ^A	0,595	0,355	0,740
0,7	41,23	41,15				
0,8	49,02	48,90				
0,9	56,98	57,09				
1,0	64,85	65,70				
1,1	72,43	74,69				
1,2	79,50	84,05				
1,3	85,81	93,77				
1,4	91,17	100,00				
1,5	95,39	100,00				

^A: Les grands brochets ont été capturés uniquement dans le bief aval de la Onzième Chute, au printemps 2010.

Il est toutefois important de préciser que les plus gros poissons, comme les grands brochets, sont aussi ceux qui possèdent la meilleure capacité de nage et qui sont donc les plus susceptibles de pouvoir rebrousser chemin à l'intérieur du canal d'amenée avant d'être entraînés dans la prise d'eau de la centrale. La vitesse d'écoulement dans le canal d'amenée sera de 0,7 m/s au débit d'équipement et elle atteindra 1,5 m/s à l'amont immédiat des grilles grossières²⁰ de la prise d'eau. À cette vitesse, les brochets de grande taille seront capables de lutter contre le courant et de retourner vers l'amont. Rappelons également que l'abondance du grand brochet semble relativement faible dans le bief amont, puisque cette espèce n'a pas été capturée lors des pêches expérimentales réalisées en août 2010 dans ce secteur.

Les taux de mortalité appréhendés sont donc jugés relativement faibles pour le projet de la Onzième Chute, ce qui s'explique principalement par l'utilisation de turbines Kaplan et par la faible hauteur de chute du projet. Considérant ces faibles taux de mortalité, il n'est pas jugé nécessaire de prévoir l'installation de grilles fines au niveau de la prise d'eau.

Il est important de préciser que plusieurs autres projets hydroélectriques dont la réalisation a été autorisée au cours des dernières années ne prévoyaient pas l'installation de grilles fines, pour les mêmes raisons que celles évoquées dans le cas du présent projet. Dans presque tous les cas, les caractéristiques techniques des ouvrages étaient similaires à celles du projet de la Onzième Chute. Mentionnons notamment les aménagements hydroélectriques des Rapides-des-Cœurs, de Chute-Allard, de la Péribonka (Hydro-Québec) et de Angliers (La Régionale Inc.). À l'exception de la centrale Péribonka²¹, ces aménagements sont équipés de turbines Kaplan et présentent une faible hauteur de chute (< 25 m). De plus, les rivières concernées par ces projets (rivières Saint-Maurice, Péribonka et des Outaouais) renferment des communautés de poissons très similaires à celle de la rivière Mistassini.

À l'opposé, les projets récents ayant été autorisés ou qui sont en cours d'analyse par les ministères et pour lesquels des grilles fines (40 mm ou moins d'espacement) ont été proposées présentent des caractéristiques techniques très différentes de celles prévues pour le présent projet, soit des turbines Francis et des hauteurs de chute importantes (souvent supérieures à 60 m). C'est le cas des projets de petites centrales sur les rivières Sheldrake (Courbe du Sault), Franquelin (chutes Thompson), Oujatchouan (Val Jalbert) et Sainte-Anne-du-Nord (Canyon Sainte-Anne). Pour ces quatre derniers projets, l'espèce la plus valorisée dans les rivières concernées est l'omble de fontaine. Les taux de mortalité prévus pour ces derniers projets sont plus importants que dans le cas de la Onzième Chute en raison de l'utilisation de turbines Francis et des hauteurs de chute élevées.

Il est également important de mentionner que les caractéristiques du secteur à l'entrée du canal d'amenée n'en font pas un milieu très recherché par les poissons (chenal composé à 100 % de sable dans ce secteur). Aucun habitat sensible pour les poissons n'est répertorié dans ce secteur du bras Est. De plus, aucune des espèces répertoriées dans le bief amont ne présente de comportement migratoire de dévalaison pouvant les entraîner dans le

²⁰ L'espacement entre les barreaux des grilles est prévu entre 100 et 150 mm en accord avec les recommandations des turbiniers.

²¹ L'aménagement hydroélectrique de la Péribonka est équipé de turbines Francis et présente une hauteur de chute de près de 70 m.

secteur du canal d'amenée. Il est donc peu probable qu'une quantité importante de poissons soit susceptible de fréquenter le canal d'amenée.

En résumé, l'impact en termes de mortalité des poissons est considéré faible pour le projet de la Onzième Chute et il n'est pas jugé nécessaire de prévoir l'installation de grilles fines.

Autres impacts potentiels dans le bief amont

Aucune augmentation de la concentration de mercure dans l'eau ou dans la chair des poissons n'est appréhendée pour le projet de la Onzième Chute, puisque la réalisation de ce projet n'entraînera pas l'enneigement de superficies terrestres. En effet, les niveaux d'eau en phase d'exploitation dans le bief amont vont toujours demeurer en dessous des niveaux historiques observés dans cette rivière.

7.7.4 Bilan des pertes et des gains d'habitats pour les poissons

Le tableau 7-30 présente le bilan des pertes et des gains d'habitats pour les poissons en phases de construction et d'exploitation. Toutes les superficies d'empiètement des ouvrages dans l'habitat du poisson ont été calculées en dessous de la ligne des hautes eaux (LHE).

Le bilan global indique un gain d'habitat de 5 792 m² (0,58 ha). Ce gain d'habitat est attribuable au rehaussement du niveau d'eau à la cote d'exploitation de 176,5 m en période estivale dans le bief amont (gain de 3,4 ha) qui permet de compenser pour les pertes encourues dans les biefs intermédiaire et aval.

7.7.5 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation des impacts, une valeur forte a été attribuée à la faune ichthyenne. L'impact sur les poissons, avant l'application des mesures d'atténuation, est jugé de forte intensité en phase d'exploitation, principalement en raison de la réduction des débits et de l'exondation qu'elle pourrait entraîner sur la frayère confirmée à doré et à meuniers du bief intermédiaire. L'étendue de l'impact est locale, puisque les effets seront ressentis par une portion des populations de poissons, et sa durée est longue puisqu'il présente un caractère permanent en phase d'exploitation. Ainsi, l'impact sur la faune ichthyenne avant atténuations est jugé de forte importance en phase d'exploitation. En phase de construction, l'impact sur la faune ichthyenne avant atténuations est toutefois jugé de faible importance.

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

- maintien d'un débit réservé écologique de 70 m³/s dans le bief intermédiaire durant la période de reproduction printanière (1^{er} mai au 15 juin) et de 3,25 m³/s durant le reste de l'année;
- utilisation de charges d'effarouchement et respect des lignes directrices de Wright et Hopky (1998) lors des travaux de dynamitage;
- éviter les travaux de dynamitage dans le secteur du canal de fuite durant la période de fraie printanière (1^{er} mai au 15 juin);
- récupération des poissons emprisonnés dans les bras Ouest et Est suite à la mise en place de la jetée et des batardeaux;

- reconfigurer l'entrée amont des bras Est-principal et Est-secondaire afin que le débit réservé de 1 m³/s puisse être réparti de façon relativement équivalente entre ces deux bras.

Tableau 7-30 : Bilan des pertes et des gains d'habitats pour les poissons en phases de construction et d'exploitation

Bief	Source d'impact	Nature de l'impact	Durée	Superficie touchée (m ²) (+ / -)
Amont	Rehaussement du niveau d'eau à la cote d'exploitation de 176,5 m en période estivale	Gain d'habitat	Permanent	34 000 (+)
Intermédiaire	Canal d'amenée	Modification de l'habitat ^A	Permanent	4 268 (-)
	Seuil déversant	Perte d'habitat	Permanent	459 (-)
	Pilier central et culées du pont (bras Est)	Perte d'habitat	Permanent	112 (-)
	Évacuateur de crues	Perte d'habitat	Permanent	736 (-)
	Excavation dans le bras Ouest	Modification de l'habitat ^A	Permanent	3 501 (-) ^C
	Excavation dans le bras Est	Modification de l'habitat ^A	Permanent	2 084 (-)
	Batardeau dans le bras Ouest	Perte d'habitat	Temporaire	2 682 (-)
	Batardeau dans le bras Est	Perte d'habitat	Temporaire	2 202 (-) ^D
	Exondation du bras Ouest, en aval du batardeau (segments Ra-9 et Se-11) ^B	Perte d'habitat	Temporaire	8 400 (-)
	Exondation d'une partie (25 %) de la frayère confirmée du segment Ra-6 avec un débit réservé de 70 m ³ /s	Perte d'habitat	Permanent	1 600 (-)
Aval	Canal de fuite	Modification de l'habitat ^A	Permanent	2 164 (-)
Bilan global				Gain de 5 792 m²

^A: Une modification de l'habitat implique que l'habitat original sera modifié, mais que le secteur demeurera accessible pour les poissons.

^B: L'exondation temporaire de 5,54 ha dans le bras Est en aval du batardeau n'est pas considérée comme une perte d'habitat pour les poissons, puisque ce secteur est régulièrement exondé de façon naturelle en période d'étiage.

^C: Étant donné que la zone d'excavation du bras Ouest présente un chevauchement de 10 m² avec l'évacuateur de crues, cette superficie a été soustraite de celle de la zone d'excavation.

^D: Étant donné que le batardeau du bras Est présente un chevauchement de 639 m² avec la zone d'excavation du bras Est, cette superficie a été soustraite de celle du batardeau.

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 potentielle 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 phase d'exploitation.

En contrepartie, des retombées positives sur les poissons sont également attendues, notamment dans le bief amont où un gain d'habitat d'élevage et d'alimentation pour les poissons est prévu en période estivale durant la phase d'exploitation (gain de 3,4 ha). 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.

Rappelons enfin qu'un impact présumé faible subsiste également sur la reproduction potentielle du grand corégone dans le bief intermédiaire (segment homogène Ra-6). L'aménagement d'une frayère multispécifique à la sortie du canal de fuite pourra être réalisé en guise de mesure de compensation pour cet impact potentiel.

7.8 Faune terrestre et semi-aquatique

7.8.1 Conditions actuelles

La description de cette section sur la faune terrestre et semi-aquatique est appuyée par la collecte d'informations auprès du MRNF et de certains organismes du milieu, de la littérature existante ainsi que par des observations effectuées sur le terrain à l'intérieur de la zone d'étude. Les principaux travaux d'inventaires qui ont été réalisés représentent près d'une centaine d'heures d'observation effectuées principalement lors de la caractérisation des milieux humides et des cours d'eau. Durant ces périodes d'inventaire, les équipes de travail ont observé certaines espèces et relevé plusieurs indices de présence de la faune terrestre et semi-aquatique. Les informations recueillies sont présentées dans les sections qui suivent.

La grande faune et la petite faune se composent principalement des mammifères qui sont convoités par les chasseurs et trappeurs de la région. L'orignal, l'ours noir, le lièvre d'Amérique et le castor constituent les espèces les plus connues. Les espèces fauniques à statut précaire potentiellement présentes sont également considérées.

7.8.1.1 Grande faune

On note quatre espèces associées à la grande faune dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, soit : l'orignal, l'ours noir, le caribou forestier et le cerf de Virginie. Pour les deux dernières espèces, aucun prélèvement n'est autorisé pour la région. Trois des quatre espèces ont des présences confirmées à l'intérieur des limites de la zone d'étude puisque les équipes d'inventaire ont observé la présence de nombreux indices (pistes, fèces, brout) lors des sorties de terrain qui ont eu lieu entre le mois d'août et le mois de novembre 2010 (tableau 7-31). Les sections qui suivent présentent la situation de chacune des espèces présentes pour le territoire à l'étude.

Tableau 7-31 : Espèces de grande faune potentiellement présentes et confirmées dans la zone d'étude

Espèce	Présence confirmée	Habitat	Domaine vital (km ²)
Orignal	•	Forêts mélangées, particulièrement les sapinières à bouleau blanc ou à bouleau jaune, brûlis, zones de coupe, marécages et étangs.	20 à 100
Caribou des bois		Forêt boréale de conifères, taïga subarctique et toundra arctique ou alpine. Peu probable dans la zone d'étude.	360
Cerf de Virginie	•	Champs abandonnés, jeunes forêts mélangées et feuillues. En hiver, peuplements de conifères. Peu probable dans la zone d'étude.	Annuel: 10 à 30
			Hiver: 1 à 3
Ours noir	•	Forêts denses de conifères ou feuillues, brûlis, broussailles; à proximité de milieux humides, de plans et de cours d'eau.	Mâle: 60 à 173
			Femelle: 5 à 50

Orignal (*Alces alces americana*)

Dans la zone 28, la population hivernale d'orignaux a été évaluée entre 4 000 et 6 540 suite aux inventaires de 2006 (Dussault et Gravel, 2008). La densité estimée à 0,87 orignal par 10 km² se répartit cependant inégalement sur le territoire régional de sorte que l'on retrouve trois strates : faible (0,4 orignal/10 km²), moyenne (0,7 orignal/10 km²) et forte (1,1 orignal/10 km²). La strate de densité faible couvre à elle seule 76 % de la superficie de la région. La zone d'étude se retrouverait quant à elle en bordure de la strate de forte densité.

Les habitats privilégiés par les orignaux, en particulier durant la période automnale et hivernale, sont constitués de peuplements d'alimentation bien développés juxtaposés à des peuplements de type couvert. Certaines études avancent que les interventions forestières, notamment les coupes totales, ont, à moyen terme, un effet bénéfique en rajeunissant les forêts et en stimulant la production d'une strate arbustive dense, apte à fournir la nourriture recherchée par l'orignal. Le couvert d'alimentation est représenté par des peuplements feuillus ou mixtes en régénération. Près de 31,1 % de la superficie forestière de la zone d'étude est caractérisée par des forêts de moins de 40 ans dont une bonne proportion est constituée de peuplements mixtes. L'indice de qualité d'habitat évalué en 1999 pour la partie sud-est de la zone d'étude (le sud de la zone, à l'est de la rivière Mistassini) est faible, ce qui se traduit par un potentiel réduit pour l'orignal (AGIR, 2003). Ce potentiel peut toutefois s'être amélioré depuis en raison des coupes forestières effectuées sur les terres publiques intramunicipales (TPI) de Notre-Dame-de-Lorette entre 2002 et 2006 (Gouvernement du Québec, 2006-2010). Les peuplements en régénération depuis plus de cinq ans pourraient en effet représenter des habitats intéressants pour l'alimentation de l'orignal dans ce secteur de la zone d'étude. Toutefois, l'étendue des bleuétières dans les secteurs sud et ouest de la zone d'étude, combinée à l'occupation humaine du territoire à l'ouest de la rivière Mistassini (Girardville), limitent la qualité d'habitat pour l'orignal. Donc, malgré la proximité du territoire à l'étude avec la strate de forte densité identifiée par le MRNF et la présence de plusieurs milieux à bon potentiel, la densité pour cette espèce serait faible puisque la concentration de résidents à l'ouest et la forte pression de chasse sur les territoires non structurés auraient un impact sur la population d'orignaux du secteur.

Dans la zone d'étude, la présence de l'orignal est notable sur la rive est de la rivière Mistassini où l'on observe de nombreuses pistes sur le sol meuble. Les suivis de récolte de l'orignal dans la zone d'étude locale pour la période 2007 à 2010 révèlent toutefois une seule capture d'orignal (Omer Gauthier, MRNF, 2010. comm. pers.) ce qui vient appuyer le résultat se rapportant à l'indice de qualité d'habitat (IQH). Le réseau routier, bien développé, sur les deux rives de la Mistassini facilite l'accès au territoire et la pression de chasse est probablement élevée au nord de la zone d'étude. Ce secteur de la zone d'étude et le territoire à l'est de la rivière Mistassini constitueraient tout de même une zone privilégiée par certains villégiateurs si l'on se fie aux résultats préliminaires des enquêtes. La population locale et les propriétaires de lots boisés de ce secteur peuvent également fréquenter la zone d'étude pendant la chasse.

Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*)

Le cerf de Virginie est présent en très faible densité sur le territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Le seul ravage connu se localise au sud du lac Kénogami et les inventaires réalisés entre 1978 et 1990 ont permis de recenser de 9 à 27 individus. Comme il n'y a pas eu d'inventaire depuis 1990, on ne peut évaluer la population régionale. Toutefois, les

nombreuses observations faites dans plusieurs secteurs de la région laissent croire que les populations sont en augmentation. D'ailleurs, une piste de cerf a été observée dans la zone d'étude lors d'une sortie sur le terrain au début du mois de novembre 2010. Cette observation (photo 7-37) et trois autres mentions faites entre 2004 et 2009 sur le territoire de la Zec de la Rivière-aux-Rats laissent croire que des cerfs de Virginie seraient présents dans la partie nord du Lac-Saint-Jean (Daniel Courtois, comm. pers.).



a)



b)

Photo 7-37 : Pistes de cerf de Virginie observées à proximité du site de la Onzième Chute de la rivière Mistassini le 9 novembre 2010.

Ours noir (*Ursus americanus*)

Au cours des dernières années, plusieurs utilisateurs du territoire et de nombreux villégiateurs rapportent que les populations d'ours sont en croissance puisque les observations de spécimens sont beaucoup plus nombreuses. Toutefois, il n'y a pas d'inventaires de population d'ours noir qui ont été réalisés pour la zone de chasse 28 dans laquelle se retrouve la zone d'étude. Selon Dussault (Lamontagne *et al.*, 2006), des simulations effectuées à partir de mesures, d'extrapolation et des données de récolte disponibles permettaient d'évaluer la population d'ours noir à un peu plus de 4 300 individus. La densité de cette espèce dans la zone 28 serait de 0,73 ours/10 km². Les chiffres avancés dans le plan de gestion de l'ours noir 2006-2013 pour la zone 28 permettraient une récolte annuelle de 550 ours, soit à peu près une centaine d'individus de plus que la récolte annuelle régionale.

Les habitats fréquentés par ce mammifère correspondent aux forêts denses de feuillus et de conifères, aux brûlis et broussailles (Prescott et Richard, 1996). Les milieux en régénération issus de perturbations récentes qui offrent une quantité appréciable de petits fruits sont des sites recherchés par l'ours. La zone d'étude est grandement caractérisée par ce type de milieu (bleuetières en exploitation) et par les jeunes forêts. Les autres milieux où l'on peut rencontrer l'ours sont : la proximité des ruisseaux, des rivières et des lacs ou en bordure des marécages.

Sur la base de l'évaluation de l'IQH de l'ours noir réalisé en 1999 (AGIR, 2003), le secteur situé en bordure sud et est de la zone d'étude serait considéré comme habitat de faible qualité pour cette espèce. On peut toutefois considérer que la partie nord-est de la zone d'étude, offrant un entremêlement de milieux ouverts et fermés (habitats d'alimentation et couvert de protection) avec un effet de bordure élevé, peut constituer un habitat de bonne

qualité pour l'ours. Les coupes réalisées sur les TPI de Notre-Dame-de-Lorette entre 2002 et 2006 ont potentiellement eu pour effet d'améliorer l'habitat d'alimentation printanière et estivale de l'ours. Le développement important de bleuetières privées au cours des dernières années dans la partie sud de la zone d'étude explique probablement les nombreuses pistes observées lors des différents travaux d'inventaire.

Caribou forestier (*Rangifer tarandus*)

En ce qui a trait au caribou forestier, la zone d'étude se trouve au sud de son aire de dispersion. La probabilité de rencontrer cette espèce dans la zone d'étude est quasi inexistante puisque les habitats recherchés par ce dernier sont concentrés au nord de la région. D'ailleurs, les inventaires réalisés à l'hiver 2007 au Saguenay-Lac-Saint-Jean montrent des troupeaux au nord de Bonnard et du lac Manouane, soit à plus de 200 km au nord-est de la zone d'étude (Dussault et Gravel, 2008).

7.8.1.2 Petite faune

Les espèces répertoriées dans cette catégorie comprennent plusieurs petits mammifères appartenant à différents ordres. Aucun inventaire de ces espèces de mammifères terrestres n'a été réalisé par le MRNF dans la zone d'étude. La confirmation de la présence des espèces dans la zone d'étude a été faite d'après l'observation d'individus et d'indices comme des pistes, fèces, brouts et carcasses. Dans la plupart des cas, ce sont les indices qui ont permis de confirmer la présence de 10 espèces de mammifères (petite faune) (tableau 7-32) et également une espèce de micromammifères (tableau 7-33).

Tableau 7-32 : Espèces de petite faune susceptibles d'être rencontrées et confirmées dans la zone d'étude

Espèce	Présence confirmée	Habitat	Domaine vital (km ²)
Petite faune - Ordre des carnivores			
Belette à longue queue		Milieus perturbés ou en régénération à proximité d'un cours d'eau, régions agricoles.	Indéterminé
Belette pygmée ^A		Régions marécageuses, prés humides, champs et broussailles.	0,01
Coyote		Régions rurales, champs, buissons, marais et zones de broussailles à proximité des jeunes peuplements de conifères ou de feuillus.	10 à 80
Hermine		Zones perturbées, broussailles, tourbières et prairies parsemées de buissons.	Moins de 0,4
Loutre de rivière	•	Lacs, rivières, marais et baies aquatiques.	1 à 40 km de rives
Lynx du Canada		Grandes forêts de conifères, terrains marécageux et broussailles où le lièvre abonde.	11 à 50,
			parfois plus de 200

Tableau 7-32 : Espèces de petite faune susceptibles d'être rencontrées et confirmées dans la zone d'étude (suite)

Espèce	Présence confirmée	Habitat	Domaine vital (km ²)
Martre d'Amérique		Grandes forêts de conifères matures.	2 à 30
Mouffette rayée		Habitats variés : forêts mixtes ou feuillues, friches, régions agricoles.	1 à 10
Raton laveur		Forêts mixtes et feuillues, régions agricoles, champs bordés de haies, buissons, lisières des grandes forêts, proximité des habitations le long des cours d'eau et des marécages.	Jusqu'à 80
Renard roux	•	Habitats variés : champs bordés de haies arbustives, buissons, îlots boisés, lisières de grandes forêts.	3 à 30
Vison d'Amérique	•	Le long des cours d'eau et des lacs en forêt, dans les broussailles et les milieux urbains.	1 à 5 km de rives
Petite faune - Ordre des rongeurs			
Castor du Canada	•	Plans et cours d'eau des régions boisées.	2,6 à 5,2
Écureuil roux	•	Habitats variés : forêts de conifères, mixtes, érablières.	0,01 à 0,02
Grand polatouche (écureuil volant)		Forêts denses et matures de conifères ou mixtes comprenant des bouleaux et des peupliers.	Femelle: 0,04 à 0,11
			Mâle: 0,06 à 0,15
Lièvre d'Amérique	•	Milieux où poussent de jeunes conifères : zones de repousse, taillis, broussailles, clairières et bord des cours d'eau.	0,02 à 0,16
Marmotte commune	•	Terrains sablonneux et bien drainés, champs, terrains accidentés rocheux, lisières de bois, forêts clairsemées.	Voisinage immédiat de sa tanière
Porc-épic d'Amérique	•	Habitats variés : forêts matures, petits boisés, bosquets résineux et feuillus, pentes rocailleuses et éboulis.	0,02 à 0,59
Rat musqué commun	•	Marécages, ruisseaux, rivières, étangs, lacs et canaux de drainage.	0,03 à 0,07
			autour de son abri
Tamia rayé	•	Forêts feuillues bien drainées, bordures de champs, buissons et haies.	0,1

^A : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Tableau 7-33 : Espèces de micromammifères potentiellement présentes et confirmées dans la zone d'étude

Espèce	Présence confirmée	Habitat
Ordre des insectivores		
Condylure à nez étoilé	•	Milieus humides et riverains au sol meuble, forêts, champs.
Grande musaraigne		Forêts de conifères et feuillues avec sol meuble et couche d'humus riche en nourriture.
Musaraigne cendrée		Habitats variés : forêts matures de conifères ou feuillues, broussailles, pâturages; préfère les milieux riverains et humides (marais, tourbières, etc.).
Musaraigne fuligineuse		Forêts feuillues ou mixtes, milieux humides à proximité des cours d'eau, parfois dans les tourbières, les marécages et les zones herbeuses.
Musaraigne palustre		Forêts matures de conifères ou mixtes à proximité des cours d'eau, zones marécageuses et broussailles.
Musaraigne pygmée		Habitats variés à proximité d'une source d'eau : forêts feuillues et résineuses, bosquets, régions herbeuses, éclaircies, tourbières, marécages et marais.
Ordre des rongeurs		
Campagnol à dos roux de Gapper		Forêts matures de conifères, mixtes ou feuillues à proximité d'un cours d'eau, des marécages et des tourbières; boisés jonchés d'arbres tombés et bordures des forêts.
Campagnol des bruyères (phénacomys d'Ungava)		Habitats diversifiés : clairières parsemées de broussailles et d'éricacées; sous-bois herbeux des forêts de conifères près des sommets des montagnes. Terrain sec ou à proximité des cours d'eau.
Campagnol des champs		Prés humides et herbeux; aussi dans les prairies, clairières, friches près d'une source d'eau; marais et marais salants.
Campagnol des rochers ^A		Talus humides, entre les rochers, au pied des falaises et sur les affleurements rocheux dans les forêts mixtes ou de conifères; zones de transition entre les milieux ouverts et la forêt mature.
Campagnol-lemming de Cooper ^A		Milieus où le sol est couvert d'une épaisse couche d'humus: tourbières, marais herbeux et forêts mixtes et humides.
Rat surmulot		Villes, fermes, rives des cours d'eau, dépotoirs, champs et boisés à proximité des habitations humaines.
Souris commune		Champs à proximité des habitations humaines; cherche à s'abriter dans les maisons, les granges et les immeubles en hiver.
Souris sauteuse des bois		Forêts feuillues et de conifères, endroits frais et humides à proximité des cours d'eau.
Souris sauteuse des champs		Prés humides parsemés de buissons, berges des cours d'eau et marécages, champs, bosquets d'aulnes et de saules; lisières des forêts de conifères et feuillues.
Souris sylvestre		Forêts de conifères, mixtes ou feuillues, prairies bien drainées où la couverture végétale est dense.

^A : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*)

Le lièvre remplit une fonction écologique importante dans la chaîne alimentaire animale. Il est identifié et utilisé comme indicateur de la diversité des espèces prédatrices que l'on retrouve dans un écosystème, notamment pour la gestion des animaux à fourrure (Godbout *et al.*, 2001). Le lièvre recherche les peuplements de jeunes conifères en hiver avec des essences feuillues lui permettant ainsi de trouver nourriture et abri. Des études réalisées antérieurement (Ferron et Ouellet, 1992, Livatis *et al.* 1985) ont fait ressortir que l'obstruction visuelle latérale serait le facteur clé qui détermine la qualité de l'habitat de l'espèce. Ce facteur peut être associé aux jeunes forêts en régénération. D'ailleurs, la présence d'une bonne proportion de jeunes peuplements feuillus et mixtes dans la zone à l'étude laisse présager un territoire de qualité pour le lièvre, en particulier, pour le corridor à l'est de la rivière Mistassini.

Le castor (*Castor canadensis*)

Le castor est de loin l'espèce la plus fréquemment observée sur tout le territoire de la zone d'étude. Des indices de présence de toutes sortes (bois coupé frais, arbres abattus, huttes, barrages, pistes) ont été relevés tant sur la rivière Mistassini que dans les petits tributaires, sur leurs rives et en milieu forestier.

L'habitat de fort potentiel pour le castor se caractérise par un niveau d'eau stable, un terrain de faible pente et des rives recouvertes d'essences feuillues qui lui assurent une nourriture abondante. Habituellement, on les retrouve dans les lacs et les étangs, les ruisseaux et les rives des rivières à débit lent. Selon Brodeur *et al.* (1977), la présence d'îles sur une rivière pourrait même contribuer à offrir des conditions qui ressembleraient à celles d'un ruisseau.

De façon générale, la zone d'étude est caractérisée par des habitats propices aux castors en particulier dans la partie en amont de la Onzième Chute. La présence de nombreux petits tributaires et de plusieurs zones d'eau plus calme le long de la rivière Mistassini associée à une végétation arbustive et feuillue bien développée sont autant de facteurs qui expliquent les nombreuses colonies de castor retrouvées sur le territoire à l'étude. De plus, les conditions de mise en marché pour cette fourrure sont au plus bas depuis quelques années, ce qui laisse supposer une réduction de l'effort de piégeage sur cette espèce. La grande majorité des huttes observées le long des rives de la rivière Mistassini l'a été dans la partie en amont du ruisseau Phiran et ce, de part et d'autre de la rivière. Les îles de la Onzième Chute ne semblent pas avoir été fréquentées par le castor.

7.8.1.3 Espèces fauniques à statut précaire

Au Québec, il y a présentement 38 espèces fauniques qui sont légalement désignées menacées ou vulnérables en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (LRQ. C.E-12.0) et 115 autres espèces, sous-espèces ou populations qui figurent sur une liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables.

Une recherche sur la présence d'espèces fauniques à statut précaire a été effectuée auprès du MDDEP, direction régionale du Saguenay—Lac-Saint-Jean pour l'ensemble de la zone d'étude. La consultation du Centre de données sur le patrimoine culturel (CDNPQ) effectuée par le ministère n'a donné aucun résultat. Toutefois, lorsque l'on consulte la liste des espèces menacées, vulnérables et susceptibles d'être désignées (version mars 2010), on constate qu'il y a 5 espèces de mammifères qui sont menacées ou vulnérables et

21 espèces de mammifères susceptibles d'être désignées pour le territoire québécois. De ce nombre, si on exclut le caribou forestier, on retrouve seulement une espèce menacée (carcajou) et 7 espèces susceptibles d'être désignées dont l'aire de distribution pourrait se retrouver dans la zone d'étude. Parmi ces dernières espèces, on trouve la belette pygmée, le campagnol des rochers, le campagnol-lemming de Cooper, les chauves-souris argentée, cendrée et rousse et finalement, le couguar de l'est dont certaines mentions ont été effectuées sur le territoire de la Zec de la Rivière-aux-Rats, au nord-est de la zone d'étude (Daniel Courtois, comm. pers.). L'habitat préférentiel pour chacune de ces espèces est présenté à l'annexe Q.

Parmi la liste des espèces en péril du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2010), la zone d'étude est comprise en tout ou en partie à l'intérieur des aires de distribution des espèces suivantes : le carcajou (en voie de disparition) et le caribou des bois (menacée).

7.8.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Le déboisement, l'aménagement des aires de chantier et la construction des chemins d'accès affecteront une superficie totale de près de 21 ha d'habitats potentiels pour la faune terrestre. La perte de ces superficies pourrait entraîner le déplacement de certains individus vers des habitats similaires situés à proximité du chantier. Parmi les mammifères, ce sont surtout les espèces de la petite faune, notamment les micromammifères, qui risquent de subir le plus d'inconvénients. Les activités de déboisement feront fuir les individus car elles créeront momentanément des habitats de faible qualité. En période hivernale, les animaux contraints de se déplacer seront plus vulnérables à la prédation et les espèces qui vivent sous la couche nivale pourraient voir leur mortalité augmenter. Enfin, la dépense d'énergie supplémentaire liée au déplacement pourrait avoir une incidence sur le taux de survie de ces individus.

Les travaux en rives, tels que l'installation et le retrait des batardeaux, la construction des ouvrages d'évacuation et l'excavation du canal d'amenée, de la prise d'eau et du canal de fuite seront également susceptibles d'affecter des habitats potentiels de la faune semi-aquatique et d'entraîner, par le fait même, une diminution temporaire de la fréquentation du secteur par certaines de ces espèces.

Parmi les autres activités susceptibles d'entraîner des impacts lors de la phase de construction, on note la circulation des véhicules, le bruit des travaux et la présence des travailleurs. Ces perturbations temporaires peuvent déranger la faune et provoquer le déplacement des individus qui utilisent les habitats situés à proximité des chemins et des aires de travail.

Même si les impacts ne devraient pas être très importants sur la faune terrestre et semi-aquatique, l'application des mesures d'atténuation courantes visant à circonscrire les superficies des aires de travail et à limiter les déplacements de la machinerie permettra de réduire les effets de certains impacts appréhendés sur les espèces présentes et leur habitat potentiel. Les mesures d'atténuation visant le bon entretien de la machinerie et des véhicules permettront, pour leur part, de diminuer les impacts reliés au bruit.

Espèces fauniques à statut précaire

Étant donné la faible superficie totale couverte par l'ensemble du projet et l'absence d'indices visuels confirmant la présence d'espèces fauniques à statut précaire dans la zone d'étude, l'impact appréhendé de la construction des ouvrages est jugé de faible importance pour ces espèces. De plus, la restauration des aires de travail temporaires permettra, s'il devait y avoir certaines espèces à statut précaire présentes dans les milieux environnants, de fréquenter à nouveau ces secteurs après les travaux.

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

Pendant la durée de vie des ouvrages, les principales sources d'impact sur les mammifères semi-aquatiques et terrestres seront la présence des ouvrages permanents et la gestion des débits au barrage. Dans le bief intermédiaire, les variations de niveaux d'eau ne devraient pas affecter l'utilisation de ce secteur par la faune semi-aquatique qui semblait peu abondante lors des inventaires. Pour le bief amont, l'augmentation anticipée du niveau de l'eau ne devrait pas affecter les milieux riverains de la rivière Mistassini et de ses tributaires. Au contraire, l'exploitation au fil de l'eau de la centrale assurera des niveaux d'eau plus stables et des conditions lenticques pour les premiers kilomètres du bief amont. Le maintien de niveaux d'eau stables sera donc propice au castor qui est déjà présent dans cette partie de la rivière.

La très grande majorité des espèces de mammifères ne subiront pas d'inconvénients lors de l'exploitation des ouvrages

7.8.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation des impacts, une valeur moyenne a été attribuée à la faune terrestre et semi-aquatique. L'impact appréhendé (avant atténuations) a été jugé faible puisque, dans l'ensemble, les faibles superficies terrestres affectées (construction du chemin d'accès, ligne d'alimentation électrique, implantation des ouvrages) et le faible rehaussement du bief amont qui demeure sous la limite normale des hautes eaux, représentent une perte locale peu importante pour les mammifères qui pourraient fréquenter ce territoire.

La présence du chemin d'accès et des ouvrages permanents provoquera une perte permanente d'habitats terrestres et riverains. Toutefois, les populations de mammifères terrestres et semi-aquatiques ne seront nullement compromises par le projet. L'intensité de l'impact est donc jugée faible. Les pertes d'habitats sont permanentes et circonscrites à une portion très limitée de la zone d'étude. L'étendue spatiale de l'impact est donc ponctuelle puisqu'il sera ressenti par quelques individus seulement.

La mise en application des mesures d'atténuation visant à circonscrire la zone des travaux, à protéger le milieu environnant et à remettre en état et en production certains sites affectés temporairement permet de conclure que l'impact résiduel du projet de mise en valeur hydroélectrique de la rivière de la Onzième Chute sur la faune terrestre et semi-aquatique sera négligeable.

7.9 Faune avienne

7.9.1 Conditions actuelles

L'inventaire de la faune avienne présenté dans cette section est appuyé en grande partie par la collecte d'information auprès de différentes sources ainsi que par quelques observations effectuées sur le terrain à l'intérieur de la zone d'étude.

Selon les recherches effectuées, la documentation sur les espèces aviennes présentes dans la zone d'étude est pratiquement inexistante. Le MRNF ne dispose pas d'inventaire général des espèces d'oiseaux fréquentant plus particulièrement la zone d'étude. De plus, aucune des parcelles d'inventaires hélicoportés de sauvagine parcourues par le Service canadien de la faune et le MRNF (en 1998, 1999, 2004, 2006, 2007 et 2008) ne couvre ce territoire (M. Dionne, comm. pers.). Les bases de données de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* et de l'*Étude des populations d'oiseaux du Québec* (ÉPOQ), toutes deux gérées par le Regroupement Québec Oiseaux (RQO), ont été consultées pour déterminer la liste des espèces susceptibles d'être présentes sur le territoire à l'étude.

Selon la FAPAQ (2002), on recenserait dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean un peu plus de trois cents espèces d'oiseaux. De ce nombre, près de la moitié des espèces peuvent être considérées comme relativement communes et représentatives de la région. La proximité du lac Saint-Jean, des marais littoraux à l'embouchure de la rivière Mistassini ainsi que des paysages agroforestiers peuvent attirer de nombreuses espèces d'oiseaux tant méridionales que boréales. Les principaux groupes seront présentés dans les sections qui suivent.

La gestion de l'avifaune est particulière au Québec puisque certaines espèces sont de juridiction provinciale alors que d'autres sont sous juridiction fédérale. Sous juridiction provinciale, on dénombre pour la région plus de 80 espèces d'oiseaux appartenant à 16 familles différentes (tableau 7-34). De ce nombre, environ 45 ont un régime alimentaire de type granivore. Ces espèces sont très appréciées des amateurs d'ornithologie qui les entretiennent grâce à des postes d'alimentation.

Au niveau fédéral, le gouvernement a juridiction sur un peu plus de 200 espèces d'oiseaux rencontrées dans la région. Ces espèces sont, pour la plupart, des espèces migratrices et font l'objet d'ententes avec les pays situés au sud de la frontière canadienne. Les principaux groupes d'espèces relevant des compétences fédérales sont les oiseaux aquatiques (huarts, grèbes, oiseaux de mer, sternes, goélands, oies, canards, hérons, râles, etc.), les oiseaux de rivage ou limniques (avocettes, barges, courlis, pluviers, phalaropes, bécasseaux, etc.) et les oiseaux migrants insectivores (engoulevents, moucherolles, hirondelles, grives, viréos, parulines, etc.). La liste complète des espèces répertoriées dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean peut être consultée à l'annexe R.

Tableau 7-34 : Familles d'oiseaux de juridiction québécoise

Familles	Espèces - exemples
Phalacrocoracidae (2)	Cormoran
Cathartidae (2)	Urubu
Accipitridae (12)	Aigle, buse et épervier
Falconidae (4)	Faucon
Phasianidae (8)	Gélinotte, tétras
Columbidae (1)	Pigeon
Tytonidae (1)	Effraie
Strigidae (10)	Hibou
Alcedinidae (1)	Martin-pêcheur
Alaudidae (1)	Alouette
Corvidae (5)	Geai, corneille
Sturdidae (1)	Étourneau
Emberizidae (4)	Quiscale, carouge, vacher
Passeridae (1)	Moineau
Emerizidae (25)	Bruant
Fringillidae (10)	Gros bec, sizerin, chardonneret

() Le chiffre entre parenthèses réfère au nombre d'espèces.

La consultation des données du site internet de *l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* révèle la présence à l'échelle régionale (région 24 de *l'Atlas* correspondant au Lac-Saint-Jean) de près de 70 espèces d'oiseaux forestiers susceptibles de fréquenter les boisés de la zone d'étude. Toutefois, comme il y a seulement deux parcelles d'inventaire de la région 24 qui chevauchent en partie la zone d'étude, la liste des oiseaux pouvant être observés régulièrement dans la zone d'influence du projet atteint un total de 19 espèces (tableau 7-35).

Bien qu'ils ne soient pas répertoriés dans *l'Atlas*, la gélinotte huppée et le tétras du Canada ont de fortes chances de se retrouver à l'intérieur des limites de la zone d'étude, ces espèces fréquentant en effet une grande variété d'habitats forestiers (dominance résineuse pour le tétras, dominance feuillue pour la gélinotte).

7.9.1.1 Sauvagine et autres oiseaux aquatiques et de rivage (limicole)

On trouve à l'embouchure de la rivière Mistassini trois aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) identifiées au registre des aires protégées du Québec. Ce sont les ACOA de la Baie de Ptarmigan 160401 (346 ha), de la rivière Mistassini 160501 et 160502 (77,97 ha) et de la Pointe aux Pères (231,23 ha) (MDDEP, 2009). Un inventaire réalisé en 2008 a permis d'identifier de nouvelles aires qui répondent aux critères de classification d'une ACOA et qui pourraient éventuellement être désignées comme telles. Ces nouvelles zones sont réparties entre l'embouchure de la rivière Mistassini et celle de la rivière Péribonka (Lupien, 2009). Ces habitats sont protégés selon la législation provinciale, en vertu du *Règlement sur les habitats fauniques*. Les ACOA reconnues se trouvent à plus de 25 km au sud-est de la zone d'étude à vol d'oiseau. Certaines espèces qui se trouvent dans ces secteurs en période de migration printanière pourraient donc fréquenter la zone d'étude.

Tableau 7-35 : Liste des espèces observées dans la région 24 (Lac-Saint-Jean) et dans les parcelles chevauchant la zone d'étude durant la collecte des données ayant servi à produire l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec

Espèce ^A	Parcelles d'observation de l' <i>Atlas</i> touchant à la zone d'étude				Région 24 de l' <i>Atlas</i>	
	18XV73		18XV83		Lac-Saint-Jean	
	Code ^B				% ^C	
	1 ^{er} Atlas ^D	2 ^e Atlas ^E	1 ^{er} Atlas ^D	2 ^e Atlas ^E	1 ^{er} Atlas ^D	2 ^e Atlas ^E
Bernache du Canada	-	-	-	X	9	6
Canard noir	-	-	-	H	36	11
Grand Héron §	-	-	-	H	31	3
Pygargue à tête blanche ‡ ●	-	-	-	H	0	1
Crécerelle d'Amérique	-	-	-	P	54	28
Chevalier grivelé	-	-	-	H	57	9
Hibou des marais †	JE	-	-	-	22	1
Engoulevent d'Amérique †	-	-	-	M	21	9
Colibri à gorge rubis	-	-	-	H	31	17
Martin-pêcheur d'Amérique	-	-	-	H	59	11
Viréo aux yeux rouges	-	-	-	M	75	50
Geai bleu	-	-	-	H	32	14
Corneille d'Amérique	-	-	-	H	68	55
Grand Corbeau	-	-	-	M	60	19
Mésange à tête noire	-	-	-	H	65	41
Sittelle à poitrine rousse	-	-	-	M	31	25
Merle d'Amérique	-	-	-	H	78	52
Jaseur d'Amérique	-	-	-	M	75	26
Chardonneret jaune	-	-	-	H	65	33

A: § (espèce coloniale), ‡ (espèce rare à l'échelle de la région), † (espèce rare ou en péril au Québec) ou • (espèce rare ou en péril au Québec).

B: indice de nidification le plus élevé pour chacune des espèces au cours du premier (1^{er}, 1984-1989) ou du deuxième (2^e, 2010-2014) Atlas.

C: (%) des parcelles dans lesquelles chaque espèce a été observée au cours du 2^e et du 1^{er} Atlas.

D: 1984-1989.

E: 2010-2014.

CODIFICATION

H Espèce observée pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice.

M Au moins 7 individus chantant ou produisant des sons associés à la reproduction (p. ex. : cris, tambourinage) entendus au cours d'une même visite pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

P Couple observé pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

JE Jeune ayant récemment quitté le nid (espèces nidicoles) ou jeune en duvet (espèces nidifuges), incapable d'un vol soutenu.

Sources : <http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/summaryform.jsp?squareID=18XV83&lang=fr>

<http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/summaryform.jsp?squareID=18XV73&lang=fr> consulté le 6 déc.

Sauvagine

La sauvagine se compose principalement des oiseaux migrateurs d'intérêt pour la chasse sportive. Cette catégorie comprend les canards barboteurs, les canards plongeurs ainsi que la bernache du Canada et la grande oie des neiges. La liste des oiseaux de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, présentée à l'annexe R, révèle la présence de 35 espèces d'anatidés (canards barboteurs et plongeurs), dont 16 sont rapportées nicheuses sur le territoire régional.

Un inventaire hélicoptère effectué en 2008 par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune pour des secteurs avoisinants les aires de concentration des oiseaux aquatiques de la rivière Mistassini et pour les ACOA elles-mêmes a révélé la présence d'au moins dix espèces qui sont présentées au tableau 7-36.

Tableau 7-36 : Espèces de sauvagine recensées au printemps 2008 dans les aires de concentration aquatiques et au niveau des parcelles voisines situées au niveau des îles et à l'embouchure de la rivière Mistassini

Nom Français	Nom latin	Numéros de parcelles et ACOA	
		16-04-01 à 03	16-05-01 à 03
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	x	x
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	x	x
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>	x	x
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>		x
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	x	x
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	x	x
Fuligules	<i>Aythya</i> sp.		x
Garrot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	x	
Grand harle	<i>Mergus serrator</i>		x
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>		x

Source : Lupien, 2009.

En tenant compte des types de milieu (petit cours d'eau, étangs et petits lacs) que l'on trouve dans la zone d'étude, le garrot à œil d'or, le fuligule à collier, le grand harle et le canard noir seraient les espèces les plus susceptibles d'être rencontrées pour la nidification. Les données disponibles de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* indiquent d'ailleurs que le canard noir a été observé dans l'habitat propice à sa nidification pendant la période de reproduction dans au moins une des deux parcelles de l'*Atlas*²² touchées par la zone d'étude. Il s'agit là d'un indice de nidification probable dans la zone d'étude, puisque

²² L'*Atlas des oiseaux nicheurs* est un recueil de cartes illustrant la répartition des oiseaux qui se reproduisent sur le territoire québécois. Ces données sont recueillies à l'échelle de « parcelles » d'inventaire mesurant chacune 10 km sur 10 km (100 km²). Le Québec méridional couvre 5 509 parcelles et le tracé s'appuie sur le quadrillage de la projection universelle transverse de Mercator (UTM) et sur le système de référence géodésique NAD83. Le polygone que représente la zone d'étude locale, d'une superficie de 41km², chevauche près de 21 % du territoire couvert par les parcelles 18XV73 et 18XV83 de l'*Atlas*. Source : *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*. [En ligne] [<http://www.atlas-oiseaux.qc.ca>]. Consulté entre le 2 et le 14 décembre 2010.

cette dernière chevauche la parcelle de référence # 18XV83 de l'*Atlas* où a été faite l'observation.

Autres oiseaux aquatiques et de rivage (limicole)

La Banque informatisée sur les oiseaux de mer du Québec (BIOMQ) du Service canadien de la faune ne rapporte la présence d'aucune colonie d'oiseaux aquatiques dans ou à proximité de la zone d'étude (Chapdelaine *et al.*, 2010). Il est à noter que plusieurs espèces d'oiseaux aquatiques dans la Région de Conservation des Oiseaux (RCO) 08²³ sont à la limite de leur répartition continentale. C'est le cas en particulier du grèbe à bec bigarré, du héron vert, du râle de Virginie, de la gallinule poule-d'eau et de la foulque d'Amérique. Même s'il n'existe pas d'information sur les populations de ces espèces, il est permis de croire que leurs effectifs dans la zone d'étude sont relativement peu élevés. Par contre, le plongeon huard devrait être abondant à l'intérieur de cette RCO étant donné les nombreux lacs aux dimensions variées qui parsèment la forêt boréale de l'ouest du lac Saint-Jean.

En tout, près d'une trentaine d'espèces d'oiseaux associées aux milieux aquatiques, autres que la sauvagine, seraient susceptibles de fréquenter les petits milieux humides et les cours d'eau de la zone d'étude. Parmi celles-ci, on trouve le grand héron, le chevalier grivelé, le hibou des marais et le martin-pêcheur d'Amérique. Ces espèces ont d'ailleurs été observées dans au moins une des parcelles de terrain de l'*Atlas* que chevauche la zone d'étude. Le martin-pêcheur et le chevalier grivelé (maubèche branle-queue) avaient été observés dans la zone d'étude lors d'un inventaire réalisé sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine en 2000 (Claveau et Mailloux, 2000).

Habitats disponibles pour les oiseaux aquatiques

Les habitats propices aux oiseaux aquatiques ne sont pas très nombreux à l'intérieur de la zone d'étude. Les principaux milieux humides sont localisés à proximité des petits lacs, des étangs à castor et des petits ruisseaux à l'est de la rivière Mistassini. Les superficies sont peu importantes.

Le long de la rivière Mistassini, on trouve peu de milieux propices aux oiseaux aquatiques. Le ruisseau Phiran qui se jette dans le bief amont à quelques kilomètres de la Onzième Chute se veut le principal tributaire qui pourrait présenter des conditions propices à la nidification et à l'élevage de couvées. Les milieux riverains du bief aval et du bief intermédiaire ne présentent pas vraiment de conditions propices. Il en est de même pour le bief amont. Les baies plus calmes et les bancs de sable pourraient toutefois permettre des haltes migratoires de courte durée.

²³ La Région de Conservation des Oiseaux 08 délimitée dans le cadre de l'initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord (ICOAN) est formée du bouclier de résineux boréal comprenant des écosystèmes côtiers de l'est et de vastes territoires forestiers recouverts à plus de 80 % par des peuplements denses de conifères, notamment d'épinettes blanches et noires, de sapins baumiers et de mélèzes laricins. Au sud, des arbres à feuilles caduques, tels le bouleau à papier, le peuplier faux-tremble et le peuplier baumier sont plus nombreux, tout comme les pins blancs, rouges et gris. Cette région consiste en une mosaïque de hautes terres et de milieux humides associés, ponctuée de nombreux lacs de petite et moyenne taille. Les tourbières y sont aussi fréquemment rencontrées. Source : ICOAN. [En ligne] [http://www.nabci.net/International/Francais/about_nabci.html]. Consulté entre le 2 et le 14 décembre 2010.

En forêt boréale, les rivières comparables à la Mistassini, comme la Péribonka par exemple, sont nettement plus fréquentées que les autres milieux par les couples de bernaches du Canada, de grands harles, de canards noirs, de garrots à œil d'or et de sarcelles d'hiver (Hydro-Québec, 2003). Le grand harle est la seule espèce à ne pas fréquenter les étangs, préférant les sections à écoulement lotique; il est donc probable de le rencontrer sur la rivière Mistassini dans les sections de rapides. D'autres espèces comme le harle couronné et le fuligule à collier préfèrent les lacs et sont ainsi moins susceptibles de fréquenter la rivière Mistassini. Il semble que les segments rectilignes des rivières sont surtout utilisés par les couvées de grand harle, de canard noir et de garrot à œil d'or (Hydro-Québec, 2003).

7.9.1.2 Oiseaux de proie

La FAPAQ fait état de 16 espèces de rapaces diurnes qui peuvent être observées dans la région. De ce nombre, trois espèces figurent sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, soit l'aigle royal, le pygargue à tête blanche et le faucon pèlerin.

En tout, près d'une quinzaine d'espèces d'oiseaux de proie seraient susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Parmi celles-ci, le pygargue à tête blanche, la crécerelle d'Amérique et le hibou des marais ont été observées dans au moins une des deux parcelles de terrain de l'*Atlas* que chevauche la zone d'étude. Au cours des déplacements des équipes techniques dans la zone d'étude en 2010, le pygargue à tête blanche et le balbuzard pêcheur ont été observés en vol au-dessus de la rivière Mistassini et de ses rives, en amont de la Onzième Chute, tandis que le faucon émerillon a été aperçu en mai 2010 chassant le long du rang de La Pointe. Pour le pygargue à tête blanche, observé le 19 novembre 2010, il s'agissait d'un individu qui était probablement en migration vers le sud, puisque les grands cours d'eau régionaux correspondraient à des couloirs migratoires pour ces grands rapaces.

Au niveau des rapaces nocturnes observables en région, le grand-duc d'Amérique, la chouette rayée et le hibou moyen duc sont les plus communs des neuf espèces présentes (FAPAQ, 2002). Le Harfang des neiges est aussi présent en milieu agricole au cours de l'hiver et certaines années, on le retrouve en nombre appréciable, ce qui le rend facile à observer.

7.9.1.3 Espèces aviennes à statut précaire

La base de données SOS-POP (Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril du Québec) ne comporte aucune mention d'oiseau à statut précaire dans la zone d'étude (Dionne, M. 2010. comm. pers.). Toutefois, il y a eu quatre mentions de hibou des marais à proximité (moins de 20 km), dont une située à moins de 2 km de la zone d'étude, de même qu'une mention de râle jaune (Dionne, M. 2010. comm. pers.). Par ailleurs, le pygargue à tête blanche et le hibou des marais ont été observés dans au moins une des deux parcelles de terrain de l'*Atlas* qui chevauche la zone d'étude (AONQ, 2010) et, comme il est mentionné à la section 7.8.1.3, le pygargue à tête blanche a été aperçu survolant la zone d'étude en 2010. Cette espèce fréquente les bordures des lacs et des réservoirs de grandes étendues. Il niche habituellement dans des arbres parvenus à maturité et généralement dans le plus élevé du peuplement, à proximité des rivières ou des lacs poissonneux éloignés des activités humaines.

Le hibou des marais utilise une grande variété d'habitats ouverts. Les sites de nidification privilégiés sont les prairies denses, les anciens pâturages (friches), les herbaçages des marais, et les tourbières. Il fréquente aussi les zones riveraines marécageuses et les milieux agricoles (les prés et les chaumes), là où prolifèrent les campagnols et d'autres petits rongeurs. Les habitats potentiels de type agraire se trouvent principalement au sud de la zone d'étude là où l'espèce a été rapportée comme nicheuse lors des inventaires du premier *Atlas* (1984-1989).

La consultation de la base de données du CDPNQ n'a révélé aucune présence d'espèces d'oiseaux menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi, dans ou à proximité de la zone d'étude. Toutefois, compte tenu de leur aire de distribution régionale et de la présence d'habitats pouvant répondre à leurs besoins, l'engoulevent bois-pourri, l'engoulevent d'Amérique, le faucon pèlerin, le hibou des marais, le martinet ramoneur, le Moucherolle à côtés olive, la paruline du Canada, le quiscal rouilleux et le râle jaune sont considérés comme visiteurs ou nicheurs potentiels sur le territoire visé par la présente étude (tableau 7-37), (CDPNQ, 2010b).

Certaines espèces d'oiseaux identifiées en vertu de la loi fédérale sur les espèces en péril pourraient aussi se trouver dans la zone d'étude (tableau 7-38).

7.9.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase de construction

Au cours de la phase construction, les principales sources d'impact sur la faune avienne proviendront des activités de déboisement et de défrichage, des travaux de construction et d'excavation, ainsi que du transport, de la circulation et de l'utilisation des engins et des équipements de chantier. Le bruit généré par ces activités sera une source de dérangement temporaire pour les oiseaux qui fréquentent la zone des travaux et ses alentours. Le déboisement des aires de travail et d'entreposage temporaires et des superficies destinées à l'implantation des ouvrages permanents peut entraîner, pour sa part, la perte de portions d'habitats utilisables par l'avifaune. Cette perte, estimée à 21 ha, représente toutefois une très faible proportion (0,59 %) de tous les habitats forestiers présents dans la zone d'étude.

Sauvagine et autres oiseaux aquatiques et de rivage (limicole)

Durant la phase construction, le bruit engendré par les différents travaux d'excavation et de construction et par la circulation de la machinerie risque de déranger la sauvagine et d'autres espèces d'oiseaux aquatiques qui fréquentent cette portion de la zone des travaux. Toutefois, les milieux humides riverains, habitats propices aux oiseaux aquatiques, sont très peu développés voire même inexistants dans ce secteur. En conséquence, l'impact des nuisances sonores sur les populations d'oiseaux aquatiques sera peu important.

Dans la bande riveraine de la rivière Mistassini, l'application des mesures d'atténuation courantes (section 6.5) permettra de restreindre le déboisement et la circulation de la machinerie aux aires de travail requises et de protéger la végétation riveraine qui ne nuit pas à l'implantation des ouvrages.

Oiseaux de proie

Le déboisement de peuplements forestiers dans la zone des travaux pourrait perturber certaines espèces d'oiseaux de proie qui nichent en forêt. Toutefois, la faible superficie d'habitat touché ne devrait pas trop affecter les espèces présentes.

Par ailleurs, le bruit engendré par les travaux de déboisement, d'excavation et de construction et par la circulation des engins de chantier pourrait déranger temporairement les rapaces potentiellement présents dans la zone des travaux.

L'application des mesures d'atténuation courantes proposées pour minimiser les impacts du projet sur la végétation (section 6.5.3.1) permettra aussi de réduire les effets négatifs sur les oiseaux de proie en protégeant notamment les habitats disponibles situés en périphérie des aires de chantier.

Oiseaux forestiers

Le déboisement des aires de travail et d'entreposage temporaires et des sites retenus pour l'implantation des ouvrages permanents modifiera l'habitat de certaines espèces d'oiseaux forestiers. Ces travaux pourraient perturber des couples d'oiseaux nicheurs qui verront leur nid détruit et qui devront se déplacer pour nicher ailleurs. Le succès reproducteur de certains couples d'oiseaux nicheurs pourrait donc être compromis durant la phase de construction, ces derniers ayant à supporter une dépense énergétique plus importante pour établir un nouveau site de nidification à l'extérieur de la zone des travaux.

En outre, le bruit et les déplacements associés aux activités quotidiennes de construction occasionneront un dérangement temporaire pour les oiseaux forestiers qui fréquentent les habitats adjacents à la zone des travaux. Il pourrait donc y avoir un évitement des secteurs situés à proximité, du moins pour les espèces sensibles aux activités de nature anthropique.

Comme les activités de déboisement sont prévues du 1^{er} avril au début mai 2013, soit avant la période reconnue de nidification des oiseaux forestiers, les répercussions des travaux de construction sur les oiseaux forestiers sont jugées d'importance faible.

De plus, l'application des mesures d'atténuation courantes (section 6.5) visant à limiter au strict nécessaire le déboisement, le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblaiement et le nivellement des aires de travail et à conserver toute végétation qui ne nuit pas à l'implantation des ouvrages, permettra de minimiser les perturbations sur les oiseaux forestiers durant la phase construction.

Faune avienne à statut précaire

Environ une dizaine d'espèces d'oiseaux à statut précaire sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Trois d'entre elles, soit la paruline du Canada, le moucherolle à côtés olive et le quiscal rouilleux, qui fréquentent des forêts jeunes situées à proximité de cours d'eau ou de milieux humides, mais aussi deux autres espèces, soit l'engoulevent bois-pourri et l'engoulevent d'Amérique, espèces inféodées aux milieux ouverts et aux forêts en régénération, pourraient être affectées par une perte d'habitat causée par les travaux de déboisement. La faible étendue des superficies qui seront déboisées, combinée aux travaux de revégétalisation prévus dans les aires de travail et d'entreposage temporaires à la fin des travaux, limiteront toutefois l'effet de cette perturbation. De plus, des habitats de même nature sont présents sur de grandes superficies dans le voisinage des aires de travail, ce qui permettra aux individus touchés de trouver des habitats de remplacement.

Les autres sources d'impacts décrites pour les oiseaux forestiers et leurs effets potentiels peuvent également être appliquées dans le cas des espèces à statut précaire.

L'application des mesures d'atténuation courantes limitant la circulation et les travaux de déboisement, d'excavation et de construction aux aires de chantier permettra de réduire les impacts sur les espèces d'oiseaux à statut précaire et leurs habitats.

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

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'impact significatif sur la faune avienne dans le bief amont pour les raisons suivantes :

- Le faible rehaussement du niveau de l'eau affectera peu le milieu lotique et les écotones riverains, ce qui aura peu d'incidences sur la sauvagine et les autres oiseaux aquatiques;
- La faible abondance d'habitats de qualité en rive laisse supposer une très faible représentation des oiseaux aquatiques dans ce secteur;
- La perte d'habitats forestiers associée au rehaussement du niveau d'eau du bief amont est inexistante et n'affectera donc pas les couples d'oiseaux nicheurs forestiers.

Pour ce qui est des biefs intermédiaire et aval, aucun impact n'est appréhendé sur l'avifaune durant la phase exploitation.

7.9.4 Évaluation de l'impact

Une valeur environnementale moyenne a été accordée à la faune avienne. L'intensité de l'impact est jugée moyenne en raison de la perte d'habitats et son étendue est ponctuelle puisqu'il n'affectera qu'un nombre limité d'individus. La durée est longue puisque les pertes d'habitats forestiers présentent un caractère permanent. L'importance de l'impact appréhendé (avant atténuations) est donc qualifiée de moyenne.

La réalisation des travaux de déboisement et de défrichage en dehors de la période de reproduction et d'élevage des oisillons, soit entre le 1^{er} mai et le 15 août pour le secteur, ainsi que l'application de mesures d'atténuation courantes relatives au bruit, aux travaux de déboisement, d'excavation et de décapage et de restauration du milieu (section 6.5), permettront de réduire les impacts anticipés. En conséquence, l'importance de l'impact résiduel sur les populations d'oiseaux de la zone d'étude est jugée faible.

Tableau 7-37 : Liste des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi, rapportées dans la région 24 (Lac-Saint-Jean) de l'Atlas des oiseaux nicheurs, périodes 1984-1989 et 2010-2014

Espèce	Période		Nombre de parcelles	Indice de nidification					
	1984-1989	2010-2014		Ind. max.		Catégorie			
						Observation	Possible	Probable	Confirmé
Engoulevent bois-pourri	•		16	DD	conf	0	13	2	1
Engoulevent d'Amérique		•	7	A	prob	1	3	3	0
Faucon pèlerin	•		2	H	poss	1	1	0	0
Grèbe esclavon	•		1	X	obs	1	0	0	0
Hibou des marais	•		14	JE	conf	0	11	0	2
		•	1	NO	conf	0	0	0	1
Martinet ramoneur	•		2	P	prob	0	1	1	0
		•	1	H	poss	0	1	0	0
Moucherolle à côtés olive	•		17	JE	conf	0	14	0	3
		•	1	S	poss	0	1	0	0
Paruline du Canada	•		35	JE	conf	0	13	10	12
		•	1	S	poss	0	5	0	0
Pygargue à tête blanche		•	3	H	poss	2	1	0	0
Quiscale rouilleux	•		13	JE	conf	2	4	2	5
		•	2	X	obs	1	0	0	0
Râle jaune	•		2	T	prob	0	1	1	0

ESPÈCE OBSERVÉE

X Espèce observée pendant sa période de reproduction, mais dans un habitat non propice à sa nidification (aucun indice de nidification).

NIDIFICATION POSSIBLE

H Espèce observée pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice.

S Individu chantant ou sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage) entendus pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

NIDIFICATION PROBABLE

M Au moins 7 individus chantant ou produisant des sons associés à la reproduction (p. ex. : cris, tambourinage) entendus au cours d'une même visite pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

P Couple observé pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

T Territoire présumé sur la base de l'audition de chants ou de sons associés à la reproduction (p. ex. : cris, tambourinage) ou de l'observation d'un oiseau adulte, deux journées différentes à au moins une semaine d'intervalle pendant la période de reproduction de l'espèce, au même endroit dans un habitat de nidification propice.

A Comportement agité ou cris d'alarme de la part d'un adulte pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

NIDIFICATION CONFIRMÉE

DD Oiseau tentant de détourner l'attention du nid ou des jeunes en simulant une blessure ou en utilisant une autre parade de diversion.

JE Jeune ayant récemment quitté le nid (espèces nidicoles) ou jeune en duvet (espèces nidifuges), incapable d'un vol soutenu.

NO Adulte occupant, quittant ou gagnant un site probable de nidification (visible ou non) et dont le comportement est révélateur d'un nid occupé.

Sources: <http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/listeFaune.asp>

<http://www.atlas-oiseaux.qc.ca>

Tableau 7-38 : Espèces déclarées en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Statut en vertu de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>		
	Menacée	Préoccupante	Habitat
Engoulevent d'Amérique (<i>Chordeiles minor</i>)	x		Forêts ouvertes, friches, terres cultivées
Faucon pèlerin de la sous-espèce anatum (<i>Falco peregrinus anatum</i>)	x		Falaises, forêts matures
Martinet ramoneur (<i>Chaetura pelagica</i>)	x		Forêts matures, granges, bâtiments
Moucherolle à côtés olive (<i>Contopus cooperi</i>)	x		Forêts de conifères ou de forêts mixtes adjacentes aux rivières ou aux milieux humides
Arlequin plongeur (<i>Histrionicus histrionicus</i>) - Population de l'Est		x	Eaux vives, cours d'eau à haut débit
Garrot d'Islande (<i>Bucephala islandica</i>) - Population de l'Est		x	Petits lacs sans poissons
Quiscale rouilleux (<i>Euphagus carolinus</i>)		x	Milieux humides forestiers — ruisseaux à faible débit, tourbières, cariçaies, marais, marécages, étangs de castors, bordures des pâturages
Râle jaune (<i>Coturnicops noveboracensis</i>)		x	Partie supérieure des marais d'eau douce

Source : COSEPAC, 2010.

7.10 Herpétofaune

7.10.1 Conditions actuelles

La recherche dans la banque de données de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ) a généré un total d'une seule observation dans la zone d'étude, soit celle d'un crapaud d'Amérique (*Anaxyrus (Bufo) americanus*) à 100 m à l'est de la rivière Mistassini. Il importe de considérer que l'absence de mentions de certaines espèces ne dénote pas une absence absolue de celles-ci, mais plutôt un manque d'inventaires pour ce secteur en particulier (Bernier, P.-A., SHNVSL, comm. pers.).

Par conséquent, afin de fournir un résultat plus représentatif, une requête supplémentaire a été adressée pour un quadrilatère de 490 km² en ayant pour centre la zone d'étude. Cette nouvelle requête a donné des résultats plus probants puisqu'on retrouve une liste de 15 espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude si les conditions d'habitats sont retrouvées. Le tableau 7-39 présente la liste des espèces susceptibles d'être observées dans la zone d'étude. Ces espèces sont réparties dans les ordres suivants : les anoures, les squamates, les urodèles et les testudines.

Lors de la réalisation d'inventaires visant à caractériser les milieux riverain et humide le long de la rivière Mistassini, quelques espèces d'anoures ont pu être observées. Au total, cinq observations ont été faites entre le 19 et le 25 août 2010 (tableau 7-40). Il s'agit du crapaud d'Amérique et de la grenouille du Nord. Ces espèces qui sont habituellement très abondantes dans la région ont été observées surtout le long de petits tributaires. Le faible nombre d'observations peut être expliqué à la fois par les faibles efforts consentis à inventorier ces espèces, mais également en raison de la période de l'année puisque ces espèces se font plus discrètes après la période de reproduction (pour la plupart des espèces, la période de reproduction se déroule au printemps jusqu'au mois de juillet).

Si l'on fait exception des petits tributaires et des petits lacs situés à l'intérieur de la zone d'étude, on retrouve très peu d'habitats d'intérêt pour l'herpétofaune le long de la rivière Mistassini. En condition d'étiage estival, on retrouve de très longs segments de rive dénudée (roches et affleurements rocheux) et escarpée qui pourraient favoriser la présence de la salamandre à deux lignes. Toutefois, ces milieux ne sont pas très fréquentés par les autres espèces. Les quelques milieux qui pourraient favoriser une plus grande diversité d'espèces sont localisés dans le bief amont, soit : en rive droite à un peu moins de 1 km des îles de la Onzième Chute (milieu humide n° 2) ainsi qu'à l'embouchure et le long du ruisseau Phiran (milieu humide n° 7). La faible superficie de ces habitats ne permettrait probablement pas de supporter des populations importantes.

Tableau 7-39 : Amphibiens et reptiles susceptibles d'être observés dans la zone d'étude

Nom français ^A	Nom scientifique	Habitats privilégiés ^B
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus (Bufo) americanus</i>	Il fréquente une grande variété de milieux terrestres et humides.
Grenouille des bois	<i>Rana sylvatica</i>	Elle fréquente les milieux forestiers et la toundra.
Grenouille du Nord	<i>Rana septentrionalis</i>	Très aquatique, elle fréquente les cours d'eau et les plans d'eau permanents.
Grenouille verte	<i>Rana clamitans</i>	Elle fréquente les cours d'eau et les plans d'eau permanents, mais s'aventure aussi dans les milieux humides temporaires et sur la terre ferme.
Ouaouaron	<i>Rana catesbiana</i>	Plus aquatique que terrestre, il fréquente les cours d'eau et plan d'eau permanents.
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>	Elle fréquente les forêts, les boisés en régénération et les milieux terrestres adjacents ainsi qu'à proximité des milieux humides.
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>	Elle préfère les milieux ouverts, comme les friches ainsi que certains milieux humides, et fréquente également les forêts.
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis pallidula</i>	Elle fréquente autant des milieux ouverts, comme les champs et les friches, que des forêts et affectionne une grande variété de milieux terrestres et humides.
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>	Elle fréquente des cours d'eau et des lacs aux rives rocheuses ainsi que les milieux forestiers adjacents.
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>	Elle se cache dans le sol ainsi que sous des pierres et des rondins dans les boisés, forêts et milieux adjacents. Au printemps, les adultes migrent vers des étangs où ils se reproduisent.
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cenereus</i>	Elle fréquente les forêts de feuillus, les forêts mixtes, les forêts de conifères et les zones rocheuses humides.
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>	Elle se cache dans le sol ainsi que sous des pierres et des rondins dans les boisés, forêts et milieux adjacents. Au printemps, les adultes migrent vers des étangs où ils se reproduisent.
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>	Elle fréquente les plans d'eau calme, les petits étangs et les baies des rivières ainsi que des milieux humides et des zones boisées.
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	Elle fréquente les étangs peu profonds et les petites baies tranquilles ainsi qu'une grande variété de milieux aquatiques.
Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	Elle fréquente une grande variété de milieux aquatiques. Elle vit principalement dans les marais, les étangs, le long des rivières, des petits cours d'eau, des fossés et dans les zones peu profondes des lacs.

^A : Bernier, P.-A., SHNVSL, comm. pers.

^B : Tiré de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.

Tableau 7-40 : Espèces d'amphibiens observées lors de visites de la zone d'étude en août 2010

Date	Segments		Localisation		Amphibiens
	Nom	# Station	Longitude	Latitude	
19 août 2010	Baie	B3	72°29'44.5"O	49°01'21.9"N	Crapaud d'Amérique
20 août 2010	Ruisseau	Bm4	72°31'39.8"O	49°02'21.0"N	Grenouille du Nord
20 août 2010	Ruisseau	Rem05	72°31'16.0"O	49°02'16.5"N	Grenouille du Nord
24 août 2010	Ruisseau	R07	72°29'53.2"O	49°01'52.0"N	Grenouille du Nord
25 août 2010	Chenal	C14	-	-	Grenouille du Nord

Parmi les espèces listées au tableau 7-39, aucune n'est présente sur la Liste des espèces de la faune susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables du Québec. Toutefois, la tortue serpentine (*chelydra serpentina*) est une espèce désignée préoccupante au Canada depuis novembre 2008 en raison de sa dépendance aux étés longs et chauds pour compléter avec succès l'incubation des œufs, ce qui la rend sensible aux menaces anthropiques (COSEPAC, 2010).

L'habitat préféré de la tortue serpentine est un milieu aquatique où l'eau se déplace lentement, avec un fond vaseux mou et une végétation aquatique dense (COSEPAC, 2008). Ce type de milieu ne se retrouve pas le long de la rivière Mistassini. De plus, la région correspondrait à une limite nordique de son aire de répartition. Au Québec, sa situation serait moins préoccupante (code S4 – apparemment non en péril) que d'autres régions canadiennes.

7.10.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Pendant la période de construction, le bruit engendré par les travaux est susceptible d'entraîner le déplacement des spécimens présents aux abords immédiats du chantier. Parmi les travaux à exécuter, ceux en rive seront susceptibles d'altérer des habitats potentiels pour certaines espèces comme la salamandre à deux lignes qui fréquente des milieux caractérisés par des rives rocheuses. La modification de cet habitat entraînera le déplacement des individus vers des secteurs propices localisés en périphérie des sites de travaux. Ceux-ci devraient être en mesure de trouver des habitats de remplacement à proximité puisqu'il y a une certaine homogénéité dans le type d'habitats disponibles le long de la rivière Mistassini.

Le déboisement des aires de travail en milieu boisé entraînera aussi des perturbations sur l'habitat d'espèces comme le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois et la rainette crucifère. Cependant, les faibles superficies affectées (21 ha) ne devraient pas avoir d'incidence importante sur les populations présentes qui se déplaceront en périphérie de ces aires. Par ailleurs, la circulation de la machinerie risque de tuer un nombre limité d'individus de l'herpétofaune durant la construction puisque la portée spatiale des déplacements de la machinerie sera ponctuelle.

L'application de mesures d'atténuation courantes visant entre autres la délimitation claire des aires de travail permettra de restreindre l'ensemble des activités à réaliser aux secteurs d'intervention prévus et aussi de protéger les milieux fragiles s'il y a lieu. D'autres mesures visant le réaménagement des milieux perturbés favorisera le retour des espèces lorsque ceux-ci seront reconstitués. De plus, le calendrier des travaux qui prévoit la réalisation de la plupart des activités de déboisement entre le 1^{er} avril et 5 mai 2013, soit avant la période de reproduction de ces espèces, permettra d'amenuiser les impacts sur celles-ci.

7.10.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

La faible augmentation du niveau d'eau anticipé dans le bief amont ne devrait pas affecter les milieux riverains situés le long de la rivière Mistassini. De ce fait, les habitats riverains potentiels pour l'herpétofaune ne seront presque pas affectés.

En phase d'exploitation, la présence des ouvrages et du chemin d'accès occasionnera la perte permanente d'aires potentielles de reproduction et de milieux terrestres qui pourraient être fréquentés par la grenouille des bois, le crapaud d'Amérique, la rainette crucifère et certains urodèles.

À court et moyen terme, les fossés aménagés lors de la construction des chemins d'accès permanents pourraient être utilisés comme site de reproduction par certaines espèces qui recherchent ce type de milieux au printemps dans la mesure où il y a une petite accumulation d'eau.

7.10.4 Évaluation de l'impact

En règle générale, à moins de faire partie des espèces vulnérables ou menacées, les amphibiens et reptiles ne constituent pas une préoccupation majeure pour les spécialistes de la faune et le public en général. De ce fait, une valeur moyenne leur est attribuée.

Bien que certains habitats potentiels puissent être affectés et que certains individus pourraient être tués lors des travaux, aucune modification majeure dans la répartition des espèces présentes n'est anticipée. La présence d'habitats similaires adjacents aux secteurs des travaux laisse présager que l'herpétofaune utilisera les milieux environnants. L'impact est jugé de faible intensité et d'étendue ponctuelle puisqu'il est circonscrit en très grande partie à la zone des travaux et aux chemins qui seront construits. Pendant la construction, les pertes d'habitat seront temporaires pour une bonne partie du territoire touché puisque plusieurs aires de travail seront réaménagées à la fin des travaux. Les amphibiens et reptiles pourront donc habiter à nouveau ces milieux une fois qu'ils auront retrouvé un aspect naturel. Les pertes seront toutefois permanentes pour les zones d'implantation des ouvrages.

Considérant que le rehaussement du bief amont ne devrait pas entraîner d'effets sur les habitats riverains (phase exploitation), et qu'aucun déboisement n'est prévu dans ce bief, l'impact appréhendé sur l'herpétofaune est jugé faible.

Suite à l'application de mesures d'atténuation courantes qui visent une délimitation claire et restreinte des aires de travail et étant donné le fait qu'il pourrait y avoir création de nouveaux habitats potentiels (fossés de drainage) favorisant la reproduction de certaines espèces, l'impact résiduel sur l'herpétofaune est jugé comme étant négligeable.

7.11 Profil démographique et socio-économique

7.11.1 Conditions actuelles

7.11.1.1 Démographie

Région 02, MRC Maria-Chapdelaine et municipalités de la zone d'étude

En 2009, la population du Saguenay–Lac-Saint-Jean s'élevait à 273 264 individus, soit 3,5 % de la population de l'ensemble du Québec (tableau 7-41). La région se positionne ainsi au 10^e rang des régions les plus peuplées de la province, entre l'Estrie et la Mauricie.

Le Saguenay–Lac-Saint-Jean regroupe quatre municipalités régionales de comté (MRC), de Maria-Chapdelaine, Lac-Saint-Jean-Est, Domaine-du-Roy et Fjord-du-Saguenay, ainsi qu'un territoire équivalent (TE), la ville de Saguenay. La population du TE de Saguenay s'élève à 143 564 individus, ce qui correspond à 52,6 % du poids démographique régional.

La MRC Maria-Chapdelaine regroupe douze municipalités et deux territoires non organisés (TNO). Sa population s'élève à 25 494 individus, ce qui représente 9,3 % de l'ensemble de la population régionale. Le principal pôle urbain de la MRC est la ville de Dolbeau-Mistassini dont la population, qui se chiffre à 14 417 habitants, est la plus nombreuse du territoire. Au total, neuf des douze municipalités de la MRC comptent moins de 1 500 habitants. Les trois municipalités de la zone d'étude, Notre-Dame-de-Lorette, Girardville et Saint-Eugène-d'Argentenay, comptent respectivement 168, 1 144 et 565 habitants.

Tableau 7-41 : Population totale : municipalités de la zone d'étude, MRC de Maria-Chapdelaine, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et province de Québec (1996, 2001, 2006 et 2009)

Territoire	Population			
	1996	2001	2006	2009
Notre-Dame-de-Lorette	234	220	175	168
Girardville	1 367	1 308	1 194	1 144
Saint-Eugène-d'Argentenay	652	619	577	565
MRC de Maria-Chapdelaine	28 396	27 374	25 913	25 494
Région du Saguenay–Lac-Saint-Jean	290 182	283 285	274 118	273 264
Province de Québec	7 246 897	7 396 331	7 631 552	7 828 879

Source : ISQ, 2010a.

Dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, la population a diminué de 5,8 % entre 1996 et 2009 (tableau 7-42). Pour la même période, cette décroissance démographique a atteint 10,2 % dans la MRC de Maria-Chapdelaine. C'est à l'intérieur des municipalités de la zone d'étude que l'on enregistre les pertes démographiques les plus élevées (Notre-Dame-de-Lorette -28,2 %, Girardville -16,3 % et Saint-Eugène-d'Argentenay -13,3 %). Cette dévitalisation progressive du milieu est attribuable principalement aux mouvements

migratoires vers les grands centres de Québec et de Montréal, au vieillissement de la population, à un faible taux de natalité et au ralentissement économique important que connaît la région depuis quelques années (CRÉ du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 2007; MRC de Maria-Chapdelaine, 2007a).

Tableau 7-42 : Variation de la population : municipalités de la zone d'étude, MRC de Maria-Chapdelaine, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et province de Québec (1996-2001, 2001-2006, 2006-2009^p, 1996-2009^p)

Territoire	Population			
	1996-2001	2001-2006	2006-2009	1996-2009
Notre-Dame-de-Lorette	- 6,0 %	-20,5 %	-4,0 %	-28,2 %
Girardville	-4,3 %	-8,7 %	-4,2 %	-16,3 %
Saint-Eugène-d'Argentenay	-5,1 %	-6,8 %	-2,1 %	-13,3 %
MRC de Maria-Chapdelaine	-3,6 %	-6,4 %	-1,6 %	-10,2 %
Région du Saguenay–Lac-Saint-Jean	-2,4 %	-3,2 %	-0,3 %	- 5,8 %
Province de Québec	+2,1 %	+3,2 %	+2,6 %	+8,0 %

Source : ISQ, 2010b.

Globalement, la population du Saguenay–Lac-Saint-Jean est plus âgée que celle de l'ensemble du Québec. En 2009, l'âge médian s'élevait à 43,9 ans dans la région comparativement à 41,1 ans au Québec (ISQ, 2010a). Les personnes âgées de 65 ans et plus représentent 15,9 % de la population de la région, cette part étant de 14,9 % à l'échelle provinciale (tableau 7-43). Les jeunes (0-14 ans) y sont au contraire un peu moins nombreux (14,9 %) qu'au Québec (15,8 %). Enfin, le poids démographique de la population d'âge actif (15-64 ans) est relativement similaire; celui-ci s'établit à environ 69 %.

La structure de la population par groupe d'âge dans la MRC de Maria-Chapdelaine se répartit comme suit : 15,3 % de 0-14 ans, 68,5 % de 15-64 ans et 16,2 % de 65 ans et plus (tableau 7-43). À l'échelle des municipalités, c'est à Saint-Eugène-d'Argentenay que l'on trouve la plus forte proportion de jeunes de 0 à 14 ans (18,4 %). La structure d'âge de la population de Girardville est sensiblement similaire à la tendance régionale, alors que celle de Notre-Dame-de-Lorette se démarque par une forte représentation des personnes dont l'âge se situe entre 15 et 64 ans (78,8 %).

À long terme, les perspectives démographiques du scénario A de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) laissent présager un déclin continu de la population du Saguenay–Lac-Saint-Jean jusqu'en 2031 (tableau 7-44). Toutefois, cette décroissance démographique devrait se faire à un taux quinquennal variant de -1,2 % à -1,5 % pour une variation totale de -7,0 % après 25 ans. Ces perspectives sont encore moins favorables dans le cas de la MRC de Maria-Chapdelaine qui pourrait voir sa population diminuer de 16,3 % d'ici 2031.

Tableau 7-43 : Population par grand groupe d'âge : municipalités de la zone d'étude, MRC de Maria-Chapdelaine, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et province de Québec (2009)

Territoire	Population					
	0 à 14 ans		15 à 64 ans		65 ans et plus	
	n	%	n	%	n	%
Notre-Dame-de-Lorette	15	9,1	130	78,8	20	12,1
Girardville	175	15,4	785	68,9	180	15,8
Saint-Eugène-d'Argentenay	105	18,4	385	67,5	80	14,0
MRC de Maria-Chapdelaine	3 901	15,3	17 466	68,5	4 127	16,2
Région du Saguenay–Lac-Saint-Jean	40 619	14,9	189 230	69,2	43 415	15,9
Province de Québec	1 233 704	15,8	5 424 764	69,3	1 170 411	14,9

Source : ISQ, 2010c.

Tableau 7-44 : Perspectives démographiques - Scénario A de l'ISQ : MRC de Maria-Chapdelaine, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et province de Québec (2006, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031)

Territoire	Population						Variation
	2006	2011	2016	2021	2026	2031	2006-2031
MRC de Maria-Chapdelaine	25 914	25 053	24 153	23 341	22 531	21 673	-16,3 %
Région du Saguenay–Lac-Saint-Jean	274 118	270 681	267 388	264 099	260 149	254 995	-7,0 %
Province de Québec	7 631 552	7 946 837	8 227 004	8 470 571	8 678 345	8 838 257	15,8 %

Source : ISQ, 2010d; ISQ, 2010e.

Communauté de Mashteuiatsh

La réserve de Mashteuiatsh, d'une superficie de 1 522 ha, est établie sur la rive ouest du lac Saint-Jean, à 6 km de la ville de Roberval. Les principales langues parlées dans cette communauté sont le français et le nehlueun (langue innue). Toutefois, le nehlueun est parlé par seulement 15 % de la population comparativement à 80 % pour l'ensemble de la nation innue (Hélène Boivin, CDMLSJ, comm. pers.). Certaines personnes parlent aussi en atikamekw, en cri et en anglais, puisque des membres d'autres nations habitent la réserve.

Selon le registre de la communauté de Mashteuiatsh, cette dernière comptait en décembre 2009 un total de 4 959 membres (Guylaine Simard, CDMLSJ, comm. pers.) Il s'agit de la communauté la plus peuplée de la nation innue du Québec composée de 11 000 membres répartis en neuf Premières Nations. La population non résidente est évaluée à 2 937 personnes, soit les deux tiers des membres de la communauté. La majorité de ces personnes habitent dans les municipalités voisines et dans la région du Saguenay–

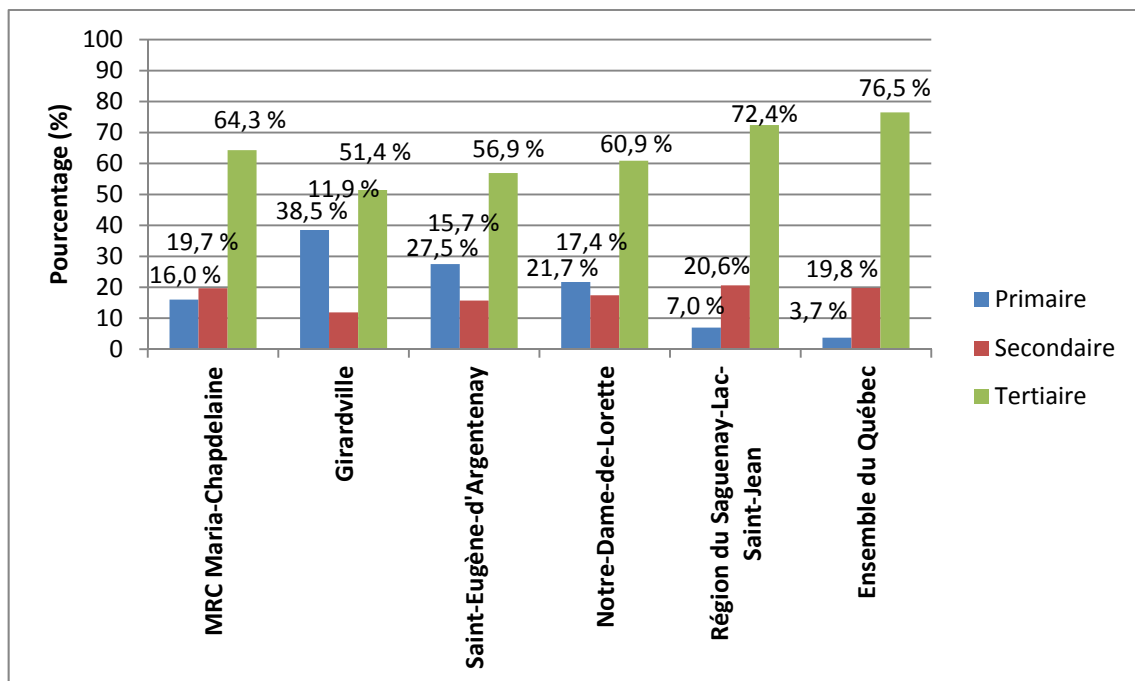
Lac-Saint-Jean. La population de Mashteuiatsh, avec un âge médian de 34 ans, est plus jeune que la population de l'ensemble du Québec (Statistique Canada, 2010).

7.11.1.2 Structure économique et marché du travail

Région 02, MRC Maria-Chapdelaine et municipalités de la zone d'étude

L'économie du Saguenay–Lac-Saint-Jean repose principalement sur l'exploitation, l'extraction et la première transformation des ressources naturelles de son territoire. Les principales bases de l'économie régionale sont l'aménagement de la forêt et la transformation de la matière ligneuse, la transformation de l'aluminium, la production hydroélectrique, l'agriculture et le tourisme.

En 2006, la structure économique de la MRC de Maria-Chapdelaine et des municipalités de Notre-Dame-de-Lorette, de Girardville et de Saint-Eugène-d'Argentenay était fortement orientée vers le secteur tertiaire (activités commerciales, services publics), avec respectivement 64,3 %, 60,9 %, 51,4 %, et 56,9 % des emplois. Soulignons toutefois que ces emplois sont principalement rattachés aux services de nature commerciale et que le tertiaire moteur y est faiblement représenté (CLD Maria-Chapdelaine, 2010). Les emplois du secteur primaire (exploitation des ressources naturelles, agriculture, etc.) correspondaient respectivement à 16 %, 21,7 %, 38,5 % et 27,5 %, alors que le secteur secondaire (transformation des matières premières, l'agroalimentaire, etc.) représentait 19,7 %, 17,4 %, 11,9 % et 20,6 % de l'embauche. La figure 7-12 permet de constater que la structure économique de la MRC de Maria-Chapdelaine et des municipalités de la zone d'étude repose beaucoup plus sur le secteur primaire qu'ailleurs au Québec, alors que celle de la région se rapproche de la tendance provinciale.



Source : Statistique Canada, 2010.

Figure 7-12 : Structure de l'emploi dans la zone d'étude en 2006

Le tableau 7-45 présente les principaux indicateurs du marché du travail et du revenu dans la MRC de Maria-Chapdelaine et les municipalités de la zone d'étude.

Entre 2001 et 2006, le taux de chômage dans la MRC de Maria-Chapdelaine a diminué de 3,3 % pour atteindre 13,0 % en 2006. Dans les municipalités de Notre-Dame-de-Lorette, de Girardville et de Saint-Eugène-d'Argentenay, il est passé respectivement de 33,3 %, 29,5 % et 25,4 % à 40 %, 25 % et 18 %. Au cours de la même période, le taux de chômage au Saguenay–Lac-Saint-Jean est passé de 11,5 % à 10,0 % et celui du Québec de 8,2 % à 7,0 % (Statistique Canada, 2010).

En 2006, le taux d'activité de la population du Saguenay–Lac-Saint-Jean (59 %), de la MRC de Maria-Chapdelaine (57 %) et des municipalités de Notre-Dame-de-Lorette (61 %), de Girardville (55 %) et de Saint-Eugène-d'Argentenay (56 %), était inférieur à la moyenne provinciale (65 %).

En ce qui concerne le revenu annuel moyen des familles, en 2006, il était inférieur à la moyenne québécoise dans la MRC de Maria-Chapdelaine (-3 980 \$) ainsi que dans les municipalités de Girardville (-3 928 \$) et de Saint-Eugène-d'Argentenay (-4 494 \$). Cette donnée n'était pas disponible pour la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette.

La composition du revenu à l'intérieur de la MRC et des municipalités de la zone d'étude diffère de celle de la province, et ce, principalement au niveau de la part des gains et des transferts gouvernementaux. En effet, la proportion des gains dans la composition du revenu du Québec s'élève à 73,2 % comparativement à des valeurs se situant entre 63,0 % et 68,9 % dans la zone d'étude. Pour leur part, les transferts gouvernementaux, qui représentent 13,9 % du revenu provincial, varient entre 21,1 % et 24,4 % dans la zone d'étude.

Activités forestières

L'industrie forestière est un moteur économique important au Saguenay–Lac-Saint-Jean. En 2008, il s'est consommé plus de 11 millions de m³ de bois dans les usines de transformation primaire du bois de la région, ce qui représente plus de 21 % de la consommation totale au Québec (MRNF, 2010a). Il s'agit toutefois d'une diminution de près de 23 % par rapport à 2003. Cette tendance à la baisse, observée également dans le reste de la province, est directement attribuable aux effets de la crise forestière dont les principales causes sont : la refonte du régime forestier québécois, le conflit du bois d'œuvre avec les États-Unis, l'augmentation du coût de l'énergie, l'appréciation de la valeur du dollar canadien, le ralentissement de l'économie américaine et l'accroissement de la concurrence internationale. Les événements entourant cette crise se sont traduits notamment par la fermeture définitive de l'usine de pâtes et papiers de Dolbeau-Mistassini en 2010. Quant à la valeur de la production régionale, en 2000, elle se chiffrait à près de 2 milliards \$, soit environ 10 % de la valeur de la production pour l'ensemble du Québec (MRNF, 2006). La majorité des produits forestiers sont exportés à l'extérieur du pays. En 1997, la valeur de ces exportations représentait 22 % des expéditions manufacturières du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

Tableau 7-45 : Principaux indicateurs du marché du travail et du revenu dans la zone d'étude selon le recensement de 2006

Caractéristique	Notre-Dame-de-Lorette	Girardville	Saint-Eugène-d'Argentenay	MRC Maria-Chapdelaine	Ensemble du Québec
Taux d'activité (%)	61,0	55,0	56,0	57,0	65,0
Taux d'emploi (%)	36,0	42,0	46,0	49,0	60,0
Taux de chômage (%)	40,0	25,0	18,0	13,0	7,0
Personnes âgées de 15 ans et plus ayant un revenu	---	945	425	20 055	5 876 975
Revenu total médian des personnes de 15 ans et plus (\$)	---	20 502	19 936	20 450	24 430
Composition du revenu total					
- Gains en pourcentage du revenu	---	63,0	68,9	67,1	73,2
- Transferts gouvernementaux en pourcentage du revenu	---	23,6	24,4	21,1	13,9
- Autres sources de revenus en pourcentage du revenu	---	13,3	5,7	11,8	12,9

Source : Statistique Canada, 2010.

Note : Les différences occasionnelles dans les données présentées pour une communauté sont attribuables à une méthode appliquée aux données du recensement par Statistique Canada en vue de protéger les renseignements personnels des Canadiens.

En 2002, l'industrie forestière générait environ 13 000 emplois au Saguenay–Lac-Saint-Jean, ce qui représente 10,1 % des emplois forestiers de la province. Cette main-d'œuvre est associée principalement aux activités en forêt et aux entreprises de la première transformation du bois. Plus spécifiquement, la foresterie, l'exploitation forestière et les activités de soutien procurent de l'emploi à environ 5 000 individus. Les 8 000 autres emplois sont associés aux pâtes et papiers ainsi qu'à la fabrication de produits en bois (sciage, placage, portes et fenêtres, panneaux, etc.). Le niveau d'emploi du secteur forestier dans la région est très sensible à la conjoncture économique en raison de son manque de diversification et de sa dépendance au contexte international.

Le tableau 7-46 présente les usines de transformation primaire du bois répertoriées sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine.

Tableau 7-46 : Usines de transformation primaire du bois répertoriées sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine

Propriétaire	Localisation	Produit	Classe de l'usine (m ³)
Compagnie Abitibi-Consolidated du Canada (Girardville)	Girardville	Bois de sciage	700 001 – 800 000
Compagnie Abitibi-Consolidated du Canada (Saint-Thomas-Didyme)	Saint-Thomas-Didyme	Bois de sciage	400 001 – 500 000
S.M.T. inc.	Saint-Thomas-Didyme	Bois de sciage	2 001 – 5 000
9001-9506 Québec inc. (Scierie mobile Lac-Saint-Jean)	Albanel	Tournage et façonnage	2 001 – 5 000
Bowater Produits forestiers du Canada inc. (Dolbeau-Mistassini)	Dolbeau-Mistassini	Bois de sciage	700 001 – 800 000
Les Scieries Matte inc.	Dolbeau-Mistassini	Bois de sciage	2 001 – 5 000
Coopérative de travail en aménagement de territoires Sag-Lac	Sainte-Élizabeth-de-Proulx	Bois de sciage	2 001 – 5 000
Société en commandite Boralex énergie	Dolbeau-Mistassini	Électricité	600 001 – 700 000

Sources : MRNF, 2011a.

Une étude réalisée par la firme Innovagro Consultants en 2009 indique que la situation de l'industrie forestière dans le comté de Roberval s'est globalement détériorée depuis 2005 en raison de la crise forestière. En effet, l'effectif total d'employés de ce secteur d'activité est passé de 7 268 en 2005 à 5 628 en 2009, soit une perte de 1 640 emplois en 5 ans (permanents : 311 et saisonniers : 1 329). De plus, le chiffre d'affaires de cette industrie a décru de 31 %, passant de 1 842 M\$ en 2006 à 1 273 M\$ en 2009. Au cours de la même période, le volume monétaire de transactions avec les principaux fournisseurs a connu une diminution de 24 %, passant de 906 M\$ à 685 M\$. En forêt, la coupe forestière a vu son chiffre d'affaires décroître régulièrement depuis 2006 (-37 %) et ses effectifs diminuer de 10 %. Pour ce qui est du secteur scierie, rabotage et séchage, celui-ci a aussi connu une

baisse importante (36 %) de son chiffre d'affaires entre 2006 et 2009, ainsi qu'une réduction (24 %) de son nombre d'employés. Le secteur de la 2^e et 3^e transformation du bois suit la même tendance avec une réduction de son chiffre d'affaires de 53 % et une réduction de ses effectifs de 41 % depuis 2005. Un ralentissement significatif est constaté également du côté des papetières. Le chiffre d'affaires et les effectifs dans ce secteur ont diminué respectivement de 27 % et de 25 % depuis 2005. L'étude d'Innovagro Consultants souligne enfin un vieillissement majeur de la main-d'œuvre forestière qui préoccupe énormément les entrepreneurs. Ces derniers entrevoient des difficultés de recrutement importantes à court et moyen termes.

La crise forestière a eu des impacts également sur les collectivités de la zone d'étude. En effet, entre 1999 et 2006, à l'exception de la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette, une diminution généralisée du nombre d'entreprises, et, par le fait même d'employés, a été enregistrée pour ce secteur d'activités dans la zone d'étude.

Dans la MRC de Maria-Chapdelaine, le nombre d'entreprises, qui se chiffrait à 154 en 1999, a chuté de 32,5 % pour atteindre 104 entreprises en 2006 (tableau 7-47). La perte la plus importante a été signalée dans la municipalité de Girardville où le nombre d'employeurs est passé de 21 à 5, soit une baisse de 76,2 %. Dans la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette, la tendance empruntée est à l'inverse, puisque le nombre d'entreprises du secteur forestier est passé de 3 à 5, ce qui représente une augmentation de 66,7 %.

Pour ce qui est du nombre de travailleurs, il a diminué de 8,8 % dans la MRC de Maria-Chapdelaine, de 3,5 % dans la municipalité de Girardville et de 65,2 % à Saint-Eugène-d'Argentenay (tableau 7-47). Il a toutefois augmenté de 420,0 % dans la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette.

Tableau 7-47 : Répartition du nombre d'employeurs et d'employés du secteur forestier dans la zone d'étude, 1999-2006

Territoire	Nombre d'employeurs		Nombre d'employés	
	1999	2006	1999	2006
Notre-Dame-de-Lorette	3	5	5	26
Girardville	21	5	538	519
Saint-Eugène-d'Argentenay	14	4	69	24
MRC de Maria-Chapdelaine	154	104	2 094	1 909

Source : SADC Maria-Chapdelaine, 2009.

Agriculture

En 2009, le secteur agricole a généré un chiffre d'affaires avoisinant 480 M\$, ce qui représente environ 5,5 % du produit intérieur brut (PIB) régional (MAPAQ, 2009a). Les emplois liés à ce secteur d'activité comptent pour 11,4 % de tous les emplois de la région. Les principales productions agricoles sont, par ordre d'importance des ventes, le lait, l'horticulture (incluant la culture du bleuets), la production de céréales et de protéagineux et la production bovine. La région comptait au 31 mars 2010, 1218 exploitations agricoles enregistrées auprès du MAPAQ, pour une surface totale cultivée de 132 300 ha, ce qui représente 48 % de la zone agricole protégée. En 2005, les emplois directs rattachés aux

entreprises agricoles régionales s'élevaient à 1 803. La majorité de ces emplois (près de 73 %) provenaient de la production laitière et de l'horticulture (MAPAQ, 2006). Plusieurs éléments ont été ciblés comme étant problématiques pour le développement de l'industrie agricole au Saguenay–Lac-Saint-Jean, notamment la dévitalisation du territoire agricole et des communautés rurales, la faible représentativité de la population agricole et le manque de relève entrepreneuriale, la déstructuration du territoire agricole au profit d'autres usages qui présentent souvent un caractère irréversible, l'abandon des activités agricoles sur les terres productives et la conversion de terres agricoles en superficies forestières.

En 2005, les revenus générés par les activités agricoles se sont chiffrés à 50,9 M\$ sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine. Ces revenus se répartissent comme suit : production laitière (37,1 %), horticulture (37,0 %), production bovine (9,6 %), grandes cultures (9,2 %) et autres productions (7,1 %). La part de la culture du bleuets est importante. En effet, en 2005, celle-ci représentait 22,4 % (11,4 M\$) des revenus agricoles totaux de la MRC et 57,0 % des revenus régionaux associés à ce type de production (MAPAQ, 2006).

Selon les données de la Société d'aide au développement des collectivités (SADC) Maria-Chapdelaine, en 2006, la MRC de Maria-Chapdelaine comptait 210 entreprises et 918 employés qui oeuvraient en agriculture (tableau 7-48). Au total, 19,0 % de ces entreprises et 38,1 % de ces travailleurs se trouvaient dans les municipalités de la zone d'étude. Entre 1999 et 2006, à l'exception de Saint-Eugène-d'Argentenay, on constate une hausse du nombre d'employeurs et d'employés du secteur agricole dans les municipalités de la zone d'étude.

Tableau 7-48 : Répartition du nombre d'employeurs et d'employés du secteur agricole dans la zone d'étude, 1999-2006

Territoire	Nombre d'employeurs		Nombre d'employés	
	1999	2006	1999	2006
Notre-Dame-de-Lorette	1	3	1	8
Girardville	14	23	184	320
Saint-Eugène-d'Argentenay	15	14	51	22
MRC de Maria-Chapdelaine	273	210	1 158	918

Source : SADC Maria-Chapdelaine, 2009.

Tourisme

L'industrie touristique se classe au 4^e rang des principales activités économiques du Saguenay–Lac-Saint-Jean. La contribution de ce secteur d'activités est donc importante pour la région. En 2009, on comptait 1 226 entreprises touristiques au Saguenay-Lac-Saint-Jean qui procuraient de l'emploi à 4 200 personnes.

En 2008, avec 953 000 visiteurs (3,4 % du total québécois), le Saguenay–Lac-Saint-Jean occupait le 10^e rang sur les 22 régions touristiques de la province (Tourisme Québec, 2010a).

D'après l'Association touristique régionale (ATR) du Saguenay–Lac-Saint-Jean, en 2008, les 2 037 000 visites-personne et 5 379 000 nuitées enregistrées dans la région ont totalisé

des dépenses de plus de 258 M\$ (tableau 7-49). Au cours de la même période, l'achalandage dans la MRC de Maria-Chapdelaine a atteint 126 400 visites-personnes et 182 100 nuitées, pour des dépenses se chiffrant à plus de 12 M\$, soit 4,7 % de l'ensemble des dépenses régionales. Les données de l'ATR révèlent également que la durée moyenne des séjours s'élevait à 1,36 nuit au Saguenay–Lac-Saint-Jean et à 1,48 nuit dans la MRC de Maria-Chapdelaine et que les dépenses moyennes par jour se chiffraient respectivement à 92,93 \$ et 64,78 \$ (Marc Gagnon, ATR du Saguenay–Lac-Saint-Jean, comm. pers.).

Selon la Commission touristique Maria-Chapdelaine, la MRC de Maria-Chapdelaine représenterait le secteur le moins fréquenté par la clientèle touristique du Lac-Saint-Jean (Commission touristique Maria-Chapdelaine, 2004). D'ailleurs, la Commission souligne qu'aucun attrait touristique de la MRC n'aurait atteint le cap des 20 000 visiteurs en 2003.

Tableau 7-49 : Statistiques de fréquentation de la clientèle touristique au Saguenay–Lac-Saint-Jean et dans la MRC de Maria-Chapdelaine, en 2008

Territoire		Visites-personnes (n)	Nuitées (n)	Dépenses (\$)
Saguenay–Lac-Saint-Jean		2 037 000	5 379 000	258 264 000
Provenance	Québec	1 894 000	2 949 000	224 993 000
	Canada (Hors Québec)	30 000	79 000	4 958 000
	États-Unis	20 500	37 300	4 700 000
	Outre-mer	92 500	2 313 700	23 613 000
MRC Maria-Chapdelaine		126 400	182 100	12 121 000
Provenance	Québec	119 000	142 000	8 670 000
	Canada (Hors Québec)	0	0	0
	États-Unis	0	0	0
	Outre-mer	7 400	40 100	3 451 000

Source : Marc Gagnon, ATR du Saguenay–Lac-Saint-Jean, comm. pers.

Différentes activités récréotouristiques sont proposées dans la zone d'étude élargie, notamment : des activités de randonnée (équestre, traineaux à chiens, pédestre, raquette, motoneige, motoquad, ski de fond, vélo), la descente de rivière (canot, kayak, rafting), l'observation de la faune et de la flore, le camping, la pêche et la chasse sportive, etc. Certaines de ces activités sont offertes par des entreprises en tourisme d'aventure et en écotourisme qui sont basées dans la zone d'étude, à Girardville. Ces entreprises feront l'objet d'une description détaillée à la section 7.13.5.

Le tableau 7-50 présente un échantillon des principaux sites et attrait touristiques du territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine.

Tableau 7-50 : Principaux sites et attraits touristiques répertoriés sur le territoire de la zone d'étude élargie

Site et attrait touristique	Localisation
Aventuraid centre écoaventure 4 saisons/ Parc Mahikan	Girardville
Domaine de la rivière Mistassini	Girardville
Attractions boréales	Girardville
La Chevauchée du Nord	Girardville
Bilodeau - Économusée du Pelletier-Bottier	Normandin
Les Jardins de Normandin	Normandin
Musée Louis-Hémon	Péribonka
Centre de ski de fond d'Albanel	Albanel
Québec Raft – Rivière Mistassibi	Saint-Stanislas
Ferme Landaise	Albanel
Site de la 9 ^e chute de la rivière Mistassini	Albanel – Saint-Eugène-d'Argentenay
Bleuetière touristique	Dolbeau-Mistassini
Parc de la Pointe-des-Pères	Dolbeau-Mistassini
Centre touristique de Vauvert	Dolbeau-Mistassini
Camping des Chutes	Dolbeau-Mistassini
Vieux moulin de Sainte-Jeanne-d'Arc	Sainte-Jeanne-d'Arc
Auberge Île-du-Repos	Péribonka
Fromagerie La Normandinoise	Normandin
La Maison du Père Noël	Girardville
Centre plein air du lac des Coudes	Girardville
Aventure sur la route des fourrures	Normandin
Site touristique de la Chute-à-l'Ours	Normandin

Source : ATR du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 2010.

Communauté de Mashteuiatsh

À l'intérieur de la réserve de Mashteuiatsh, en 2006, le nombre de personnes actives de 15 ans et plus était estimé à 710 individus, ce qui représente un taux d'occupation de 55,3 % de la population totale de 15 ans et plus (1 280 individus) (Statistique Canada, 2010). De ce nombre, 83,8 % (595 personnes) occupaient un emploi et 16,2 % (115 personnes) bénéficiaient de l'assistance-emploi. Le contexte économique de la communauté a évolué depuis, grâce aux ententes signées par le Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean (CDMLSJ), notamment avec Hydro-Québec, pour le projet d'aménagement hydroélectrique de la rivière Péribonka. La Société de Développement économique Innu (SDEI) a évalué à un peu plus de 1 000 les emplois occupés au sein des organisations publiques et privées de Mashteuiatsh durant cette période.

Les principales activités économiques à Mashteuiatsh sont : l'art et l'artisanat, les commerces et les services, la construction, l'industrie du bois, le tourisme et l'administration publique.

Le CDMLSJ, la Société en commandite Développement Piekuakami Innuatsh (DPI) et la SDEI constituent les trois principales organisations axées sur le développement économique de la communauté.

Le CDMLSJ est l'entité politique qui protège les droits de la Première Nation et il travaille à la conclusion d'ententes qui favoriseront les retombées économiques pour la communauté de Mashteuiatsh. Le CDMLSJ a négocié plusieurs ententes qui soutiennent l'économie locale, notamment avec Hydro-Québec, AbitibiBowater, le ministère des Transports du Québec et Rio Tinto Alcan. Le CDMLSJ est impliqué aussi, en tant que partenaire, dans les projets énergétiques de la SECLSJ.

Selon les résultats de deux études commandées par la SDEI entre 2004 et 2007 sur les impacts économiques de Mashteuiatsh dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, les secteurs d'activité économiques sont diversifiés pour cette communauté autochtone. Les études effectuées par Jacques Choquette Communication inc. et par le Groupe Performance Stratégique (GPS) démontrent qu'au cours des deux dernières décennies, l'économie de Mashteuiatsh s'est accrue (Jacques Choquette Communications, 2004; Groupe Performance Stratégique, 2007). En 1991, environ 53 entreprises étaient en activité à Mashteuiatsh et elles généraient plus de 450 emplois, dont environ 300 étaient rattachés au Conseil de bande. En 2007, 106 entreprises étaient en activité, ce qui correspond à un facteur de croissance de 100 % en 16 ans. Selon GPS (Groupe Performance Stratégique, 2007), des 106 entreprises répertoriées en 2007, 10,4 % opéraient dans le secteur primaire, 17,0 % dans le secteur secondaire et 72,6 % dans le secteur tertiaire, et un nombre de 976,5 personnes-année étaient embauchées, dont les deux tiers étaient des autochtones (tableau 7-51). Représentant la distribution des entreprises, la plus forte présence d'employés autochtones se compte dans le secteur tertiaire, alors qu'elle se répartit également dans les secteurs primaire et secondaire.

7.11.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

7.11.2.1 Retombées économiques

Durant la phase construction, le projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute nécessitera des travaux dont les retombées économiques globales sont estimées à 108,4 M\$. La part régionale de cette somme est évaluée à 74,9 M\$ (69,1 %). L'ensemble des dépenses liées au projet permettra la création d'emplois directs totalisant 318 années-personnes, alors que les emplois indirects et induits représenteront 229 années-personnes durant la période de construction qui s'échelonnait d'avril 2013 à avril 2015. Environ 63 % de ces emplois proviendront du Saguenay–Lac-Saint-Jean. La réalisation du projet aura donc un impact positif fort sur le plan des retombées économiques régionales.

Mesures de maximisation des retombées économiques

Appels d'offres

Tout au long de la réalisation du projet, des mesures seront mises en place afin de favoriser la sous-traitance régionale dans les contrats.

Tableau 7-51 : Distribution des entreprises ayant leur siège social à Mashteuiatsh en 2007 par secteur économique et appartenance autochtone du personnel

Secteur économique	Nombre d'entreprises	Emplois en personnes-année		
		Total	Autochtones (%)	Non autochtones (%)
Primaire				
Agriculture, foresterie, pêche, chasse	11	106,0	46,7	53,3
Secondaire				
Services publics	2	6,0	100,0	0,0
Construction	10	92,0	51,6	48,4
Fabrication	6	38,0	36,8	63,2
Tertiaire				
Commerce en gros	1	1,0	0,0	100,0
Commerce de détail	11	46,5	66,7	33,3
Transport et entreposage	12	72,0	63,2	36,8
Industrie de l'information et industrie culturelle	2	5,0	100,0	0,0
Finance et assurance	1	12,0	70,8	29,2
Services professionnels, scientifiques et techniques	6	16,0	65,5	34,4
Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets et d'assainissement	4	10,0	95,0	5,0
Services immobiliers et services de location et de location à bail	2	1,5	100,0	0,0
Soins de santé et assistance sociale	7	55,5	73,0	27,0
Arts, spectacle et loisirs	6	19,5	87,2	12,8
Hébergement et restauration	12	34,0	70,6	29,4
Autres services, sauf les administrations publiques	7	24,5	71,4	28,6
Administrations publiques	6	437,0	74,9	25,1
Total	106	976,5	67,1	32,9

Source : Groupe Performance Stratégique, 2007.

Embauche de la main-d'œuvre

Pour l'embauche de la main-d'œuvre, à compétences égales et en fonction de la disponibilité et de la spécialité, les entrepreneurs prioriseront les ressources locales domiciliées dans les MRC de Maria-Chapdelaine et du Domaine-du-Roy ainsi que dans la communauté autochtone de Mashteuiatsh.

Suivi de l'application des mesures de maximisation des retombées économiques

Dans le but d'assurer un suivi de l'application des mesures de maximisation des retombées économiques, un comité de mise en œuvre sera formé dès le début du projet. Ce comité réalisera, entre autres, une liste complète des lots de construction ainsi que le registre complet des PME locales qui seront invitées à soumissionner pour les contrats.

7.11.2.2 Qualité de vie

La réalisation des travaux de construction engendrera certaines nuisances (bruit, poussières, vibrations, achalandage sur les voies de circulation, etc.) qui pourraient perturber temporairement la quiétude des lieux pour les villégiateurs et les autres utilisateurs du territoire, notamment les chasseurs, les pêcheurs et les clients des entreprises en récréotourisme de Girardville. Les principales sources d'impact sont liées aux travaux d'excavation et de construction des ouvrages ainsi qu'au transport, à la circulation et à l'utilisation des engins et des équipements de chantier.

L'application de mesures d'atténuation courantes décrites à section 6.5, telles que l'entretien et le nettoyage régulier du chemin forestier existant, le respect du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (R.R.Q., c. Q-2, r. 20), l'entretien régulier du matériel bruyant et la réalisation des travaux durant les heures normales de travail (7 h à 19 h), permettront de limiter les impacts du projet sur la qualité de vie des villégiateurs et des autres usagers du territoire au cours de la période de construction.

7.11.2.3 Santé et sécurité publique

L'exécution des travaux de construction s'accompagne d'un risque d'accident pour les différents utilisateurs du milieu qui se trouvent à proximité de la zone des travaux et pour les usagers des voies de circulation empruntées également par les véhicules lourds. En effet, les activités de déboisement, d'aménagement des accès, d'excavation et de construction des ouvrages, de même que la gestion des déchets et des matières dangereuses, le transport, la circulation et l'utilisation des engins et des équipements de chantier, présentent un risque pour la santé et la sécurité de la population.

La mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes présentées à la section 6.5, notamment l'adoption d'un programme de santé et sécurité au travail conforme à la réglementation en vigueur, le balisage et le contrôle de l'accès aux aires de travail où se dérouleront des activités à risque, l'installation de clôtures de protection dans les zones dangereuses et l'utilisation de matelas pare-éclats lors des travaux de dynamitage et d'excavation, contribuera à minimiser les impacts du projet sur la santé et la sécurité publique au cours de la phase construction.

7.11.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

7.11.3.1 Retombées économiques

En phase exploitation, l'impact économique global résultant de l'opération de la centrale hydroélectrique est estimé à près de 1,6 M \$ par année. La part régionale de cette somme est évaluée à 1,1 M \$ par année (71,5 %). L'exploitation des ouvrages nécessitera par ailleurs l'embauche de près de 5 travailleurs à temps plein (effets directs, indirects et induits combinés).

Achat de biens et de services

Sporadiquement, des contrats seront attribués à des entreprises locales afin d'accomplir des tâches spécifiques ou saisonnières associées principalement à l'entretien des équipements (ex. : entretien des routes et de l'emprise de la ligne électrique, maintenance mécanique et électrique, etc.).

Revenu pour les communautés locales

La SECLSJ est un organisme à but non lucratif composé des MRC de Maria-Chapdelaine, du Domaine-du-Roy et du Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean. Ces partenaires bénéficieront d'un revenu annuel important en fonction de la production énergétique et du prix d'achat de l'électricité par Hydro-Québec.

7.11.3.2 Qualité de vie

En phase exploitation, les sources d'impact sur la qualité de vie sont liées à la présence et à l'exploitation de la centrale.

L'opération de la centrale pourrait représenter une source de nuisance sonore pour le villégiateur du lot 19A et pour d'autres usagers du milieu qui fréquentent les alentours. Cet impact sera toutefois de faible intensité, puisqu'il sera atténué par le bruit ambiant des rapides de la Onzième Chute.

7.11.3.3 Santé et sécurité publique

Au cours de la phase exploitation, les principales sources d'impact sur la santé et la sécurité publique sont associées à la présence même des ouvrages hydroélectriques.

L'accès aux ouvrages permanents, particulièrement le déversoir, l'évacuateur de crues, le canal d'amenée, la prise d'eau, le bâtiment de la centrale et le canal de fuite, présente un risque d'accident pour les utilisateurs du milieu et les employés du promoteur qui circulent à proximité de ces sites, si ceux-ci ne sont pas sécurisés. Cet impact sera minimisé, d'une part, par l'installation de barrières cadenassées sur le chemin d'accès permanent afin d'y contrôler les allées et venues et, d'autre part, par l'installation de clôtures permanentes empêchant l'accès aux zones dangereuses. Sur la rivière, des estacades de sécurité pour la navigation, accompagnées de pancartes d'avertissement en rive, seront installées en amont de l'évacuateur de crues et en amont de l'entrée du canal d'amenée.

7.11.4 Évaluation de l'impact

Retombées économiques

Pour l'évaluation des impacts, une valeur forte a été attribuée à la composante économique. L'intensité de l'impact est jugée forte et son étendue spatiale est régionale. De plus, la durée de l'impact est moyenne au cours de la période de construction, mais longue durant la phase exploitation. Globalement, l'impact économique du projet est qualifié de positif et d'importance forte.

Qualité de vie

La valeur accordée à la composante de la qualité de vie est forte. L'étendue spatiale de l'impact est ponctuelle. Son intensité est jugée moyenne en phase construction, mais faible en phase exploitation. De plus, la durée de l'impact est moyenne en période de construction, mais longue en phase exploitation. L'impact appréhendé (avant atténuations) est donc jugé d'importance moyenne.

À la suite de la mise en œuvre des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel de la réalisation du projet sur la qualité de vie est qualifiée de faible.

Santé et sécurité publique

La valeur de la composante santé et sécurité publique est forte et son étendue spatiale est ponctuelle. Durant la phase construction, l'intensité de l'impact est qualifiée de forte et sa durée est moyenne. En phase exploitation, l'intensité est jugée moyenne et la durée longue. Globalement, l'importance de l'impact appréhendé (avant atténuations) est donc jugée moyenne.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel de la réalisation du projet sur la composante santé et sécurité publique est qualifiée de faible.

7.12 Aménagement et gestion du territoire

7.12.1 Conditions actuelles

7.12.1.1 Tenure des terres

La zone d'étude couvre 4 120,9 ha dont 43,7 % se trouvent en territoire privé, 31,3 % sur des terres publiques intramunicipales (TPI) et 25,0 % en territoire public (hors TPI) (tableau 7-52). Les terres privées sont situées en majeure partie (90,5 %) à l'intérieur des limites de la municipalité de Girardville alors que les terres publiques (TPI et hors TPI) sont localisées à près de 88 % sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette.

Tableau 7-52 : Tenure des terres de la zone d'étude

Municipalité	Terre privée		Terre publique		Terre publique intramunicipale		Total (ha)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
Girardville	1 627,4	39,5	262,1	6,4	17,0	0,4	1 906,5
Notre-Dame-de-Lorette	171,6	4,2	767,7	18,6	1 275,1	30,9	2 214,4
Total	1799,0	43,7	1 029,8	25,0	1 292,1	31,3	4 120,9

7.12.1.2 Cadre administratif, affectations et gestion du territoire

La planification, la gestion et le contrôle du territoire, des utilisations et des activités liées aux ressources sont partagés entre le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), la MRC de Maria-Chapdelaine et les municipalités locales. D'autres acteurs gouvernementaux et régionaux comme le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), la Conférence régionale des Élus (CRÉ) du Saguenay–Lac-Saint-Jean, l'Organisme de bassin versant Lac-Saint-Jean (OBV Lac-Saint-Jean) et la Corporation de L'Activité Pêche Lac-Saint-Jean (CLAP) interviennent aussi en matière de gestion et de planification des ressources et du territoire dans la zone d'étude.

7.12.1.2.1 Gouvernement du Québec

Le MRNF, conformément à la *Loi sur les terres du domaine de l'État* (L.R.Q., chapitre T-8.1), est responsable de la planification, de l'utilisation du territoire et de la gestion des droits d'utilisation ou d'occupation sur les terres du domaine public.

Plan d'affectation du territoire public

Le *Plan d'affectation du territoire public* (PATP), chapeauté par le MRNF, est l'outil de planification général et multisectoriel par lequel le gouvernement établit et véhicule ses orientations en matière de protection et d'utilisation des terres et des ressources du domaine de l'État. Ces orientations sont établies dans une perspective de gestion intégrée et prospective du territoire public afin, notamment, de soutenir le développement durable des régions du Québec (MRNF, 2010).

À l'instar des autres régions administratives du Québec, la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean a révisé son PATP. Le projet de PATP a fait l'objet d'une consultation publique élargie (acteurs régionaux, locaux et communautés autochtones) en 2010. Ce document devrait entrer en vigueur au cours de l'année 2012 (Bruno Girard, MRNF, comm. pers.). Le PATP révisé reconnaît quatre zones d'affectation au territoire public qui recoupe la zone d'étude, soit (MRNF, 2010) :

- Zone n° 02-074 – Territoire public intramunicipal hors CAAF.
- Zone n° 02-075 – Territoire rapproché.
- Zone n° 02-076-08 – Projets de bleuetières de type forêt/bleuet (sous-zone Lorette-Beaudet).
- Zone n° 02-077-05 – Potentiel pour la culture du bleuet (sous-zone Lorette-Saint-Stanislas).

Zone n° 02-074 – Territoire public intramunicipal hors CAAF

Cette zone regroupe l'ensemble des terres publiques intramunicipales (TPI) sous convention de gestion territoriale (CGT) situées de part et d'autre de la rivière Saguenay et sur le pourtour du lac Saint-Jean qui ne font pas l'objet de contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF). À l'intérieur de la zone d'étude, elle chevauche une portion des terres situées en rive gauche de la rivière Mistassini.

Les TPI hors CAAF se caractérisent par une grande diversité d'utilisations, notamment en matière d'activités agricoles, forestières, récréotouristiques, énergétiques et minières. Le développement des potentiels résiduels de ces territoires fait l'objet d'une forte pression de la part du milieu régional. Les intentions gouvernementales en regard du développement de cette zone visent à utiliser le territoire et les ressources en conformité avec les préoccupations et besoins locaux et régionaux tout en préservant les habitats et milieux sensibles. L'objectif spécifique est d'adapter la gestion du territoire et de ses ressources naturelles de manière à :

- assurer la pérennité des terres et des ressources naturelles;
- maintenir la diversité biologique et les habitats des espèces sensibles, menacées ou vulnérables ainsi que la protection des milieux humides;
- assurer l'accessibilité aux terres du domaine de l'État (y compris le milieu hydrique) et aux activités fauniques;
- maintenir l'intégrité du territoire;
- assurer la protection des sources d'eau potable, y compris les aquifères;
- tenir compte de l'exploitation hydroélectrique.

Zone n° 02-075 – Territoire rapproché

Cette zone englobe les terres localisées en périphérie immédiate des TPI et des terres privées régionales. Ce territoire, entièrement sous CAAF, est situé à moins de 10 km des lieux habités tertiaires (1 000 habitants et moins) et à moins de 20 km des pôles urbains principaux (10 000 habitants et plus). Au total, près de 85 % de cette zone se trouve à

l'intérieur des limites des municipalités locales. De façon générale, l'occupation, l'utilisation et l'accès au territoire sont complémentaires ou très étroitement liés à ceux des TPI et des terres privées contiguës. Dans la zone d'étude, cette zone d'affectation se trouve en rive gauche de la rivière Mistassini, immédiatement à l'est de la zone n° 02-074. Pour cette partie du territoire public régional, l'intention du gouvernement du Québec est d'utiliser le territoire et les ressources en complémentarité avec les préoccupations et les besoins locaux et régionaux, tout en préservant les habitats et milieux sensibles. L'objectif visé est d'adapter la gestion du territoire et des ressources naturelles de façon à :

- maintenir les conditions essentielles à la protection de l'habitat de la ouananiche;
- maintenir la qualité des paysages visibles à partir des sites d'hébergement commercial ou des équipements collectifs reconnus pour leur soutien important des activités récréatives ou touristiques;
- considérer les potentiels récréotouristiques dans les interventions industrielles;
- assurer la protection des sources d'eau potable et des aquifères;
- tenir compte de l'exploitation hydroélectrique.

Zone n° 02-076-08 – Projets de bleuetières de type forêt/bleuet (Lorette–Beaudet)

Sommairement, cette zone éclatée englobe neuf projets de bleuetières par bandes alternées forêt/bleuet situés en périphérie du territoire habité, mais à l'extérieur des TPI. La zone comprend neuf sous-zones correspondant à chacun des projets.

Ces projets ont fait l'objet d'un appel de propositions par le MRNF en 2004 et en 2008, en vertu des dispositions du *Programme d'attribution des terres du domaine de l'État sous aménagement forestier à des fins de bleuetières*. Ce programme a pour objectif une contribution accrue du territoire public au développement de l'industrie du bleuet dans une perspective de développement durable, tout en respectant les droits forestiers consentis. Le concept prévoit l'aménagement de bandes de 60 m de largeur destinées à la culture du bleuet nain séparées par des corridors boisés d'environ 42 m de largeur voués à un aménagement forestier intensif. Les territoires visés par cette affectation ont été attribués à des promoteurs. Ceux-ci doivent préparer un plan général d'aménagement de la bleuetière qui sera analysé et approuvé par le MRNF et le MAPAQ. Une fois les travaux d'aménagement forestier complétés selon les prescriptions du plan, le MRNF procède alors à l'émission d'un bail.

La sous-zone Lorette-Beaudet chevauche la portion sud-est de la zone d'étude, à l'intérieur des limites de la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette. Le projet d'aménagement de bleuetière de type forêt/bleuet de ce territoire est en cours de réalisation (carte 4).

Zone n° 02-077-05 – Potentiel pour la culture du bleuet (Lorette–Saint-Stanislas)

Cette zone éclatée regroupe plusieurs sites possédant des caractéristiques biophysiques propices à la culture du bleuet. Ces terres sont situées pour la plupart en périphérie du territoire habité, mais à l'extérieur des TPI. La zone comprend sept sous-zones totalisant une superficie d'un peu plus de 111 km². Ces sites propices à la culture du bleuet sont visés par le *Programme d'attribution des terres du domaine de l'État sous aménagement forestier à des fins de bleuetières* décrit précédemment. Le gouvernement entend préserver ces

potentiels de mise en valeur en prévision d'un octroi des terres à des promoteurs. Son intention vise une utilisation prioritaire de ces terres à des fins de bleuetières de type forêt/bleuet. L'objectif spécifique consiste à adapter la gestion du territoire et des ressources de manière à rechercher l'harmonisation avec les activités actuelles lors de la mise en valeur du potentiel agricole.

Plan régional de développement du territoire public (section récréotourisme)

Le MRNF est responsable de l'application du *Plan régional de développement du territoire public* (PRDTP) (section récréotourisme) : « Le PRDTP est un outil de mise en valeur des terres du domaine de l'État dont l'objectif est le développement harmonieux et durable du territoire public au bénéfice de la population. Il vise à déterminer avec les partenaires régionaux, où, quand et comment il est possible d'octroyer des droits fonciers en vue d'une utilisation concertée du territoire public » (MRNF, 2005). Cette planification, toujours en vigueur, sera remplacée éventuellement par le *Plan régional de développement intégré des ressources naturelles et du territoire* (PRDIRT) décrit à la section 7.12.1.2.2.

Selon le PRDTP du Saguenay–Lac-Saint-Jean, la zone d'étude fait partie du secteur de développement n° 01-05 (MRC Maria-Chapdelaine) compris à l'intérieur du secteur de planification « Le territoire habité ». L'orientation de développement pour ce secteur de planification consiste à renforcer l'offre récréotouristique sur le territoire public, en complémentarité à celle développée en terres privées et sur TPI, et ce, en partenariat avec les communautés locales. Les objectifs d'intervention à l'intérieur de cette zone sont de :

- développer prioritairement des projets polyvalents intégrant différents types d'hébergement (villégiature privée, auberge, chalet locatif, camping, etc.) ainsi que différentes activités et équipements récréatifs;
- soumettre le développement de la villégiature privée à une analyse approfondie des potentiels et des contextes de développement;
- garantir un accès public aux plans d'eau développés dans le respect de la notion de patrimoine collectif;
- préserver le milieu naturel.

De plus, la rivière Mistassini est comprise dans l'axe récréatif « Navigation » dont l'orientation de développement est d'accroître la mise en valeur des rivières et des lacs navigables les plus importants de la région. Les objectifs d'intervention s'y rattachant sont :

- de développer en priorité les équipements et les infrastructures reliés aux activités de navigation;
- de mettre en valeur l'aspect historique et les éléments patrimoniaux des rivières en partenariat avec les communautés innues et les institutions intéressées par ce patrimoine;
- d'assurer la protection des corridors fluviaux et des paysages;
- de s'assurer de la reconnaissance de cet axe dans les instruments de planification régionaux.

Stratégie québécoise sur les aires protégées

Le MDDEP est responsable avec le MRNF de la mise en œuvre de la *Stratégie québécoise sur les aires protégées* (SQAP). Cette dernière vise à augmenter significativement le nombre d'aires protégées au Québec et surtout d'en arriver à une meilleure sauvegarde de la diversité biologique. Le gouvernement provincial s'engageait en 2000 à créer un réseau d'aires protégées qui couvre 8 % du territoire québécois, objectif qui a été atteint, voire dépassé, en mars 2009. Depuis, une nouvelle cible a été fixée, soit 12 % d'aires protégées au Québec d'ici 2015.

Des vérifications effectuées auprès de la direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Saguenay–Lac-Saint-Jean du MDDEP permettent de confirmer qu'aucune aire protégée ou projet d'aire protégée ne se trouve dans la zone d'étude (Sophie Massé, MDDEP, comm. pers.).

7.12.1.2.2 Conférence régionale des élus du Saguenay–Lac-Saint-Jean

La Conférence régionale des élus (CRÉ) du Saguenay–Lac-Saint-Jean est une instance de concertation et de planification régionale composée d'élus municipaux, préfets et maires, qui s'adjoignent des représentants des divers secteurs socio-économiques. Elle constitue l'interlocuteur privilégié du gouvernement en matière de développement régional. La CRÉ est à la tête de la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) du Saguenay–Lac-Saint-Jean dont le mandat consiste principalement à (MRNF, 2008a) :

- déterminer des potentiels de mise en valeur des ressources naturelles et du territoire;
- élaborer, avec l'aide du MRNF, un *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire* (PRDIRT) et participer à sa réalisation ainsi qu'à son application.

Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire

Les PRDIRT constituent : « un nouvel outil qui s'inscrit dans le modèle de gouvernance des ressources naturelles et du territoire en voie d'implantation au MRNF. Ce modèle de gouvernance vise, entre autres, à accroître la participation des acteurs locaux et régionaux à la gestion des ressources naturelles et du territoire. Le PRDIRT vise à établir et à mettre en œuvre une vision régionale intégrée du développement et de la conservation des ressources naturelles et du territoire définie, sans s'y limiter, à partir d'enjeux territoriaux et exprimée en termes d'orientations, d'objectifs, de priorités et d'actions » (MRNF, 2008b). Le plan se veut donc une planification stratégique du développement régional qui tient compte de l'ensemble des valeurs et des usages associés à la forêt, à la faune, à l'eau, à l'énergie, aux mines et au territoire.

Le PRDIRT du Saguenay–Lac-Saint-Jean a été complété par la CRRNT et déposé au MRNF au cours de l'hiver 2010-2011. Ce document contient les grandes orientations et les principaux enjeux relatifs à la gestion du territoire régional et de ses ressources naturelles. En 2012, des comités ont été mis en place afin de mettre en œuvre les actions de développement identifiées pour chacun des domaines d'affaires du PRDIRT (Bruno Girard, MRNF, comm. pers.).

7.12.1.2.3 MRC de Maria-Chapdelaine

Les MRC assument plusieurs responsabilités ou compétences, entre autres : l'aménagement du territoire et l'urbanisme, la gestion des cours d'eau régionaux, la préparation des rôles d'évaluation foncière, la gestion des matières résiduelles, la planification en matière de sécurité civile ainsi que l'administration des territoires non organisés (TNO).

À la fin des années 1990, dans le cadre de conventions de gestion territoriale (CGT), les MRC de la région se sont vu attribuer par le MRNF des pouvoirs et des responsabilités en matière de gestion et de planification sur les terres publiques intramunicipales (TPI).

En vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (L.R.Q., chapitre A-19.1), la MRC de Maria-Chapdelaine a élaboré un schéma d'aménagement et de développement pour son territoire, en conformité avec les orientations gouvernementales. La MRC détermine les affectations de son territoire en attribuant à certains secteurs des vocations particulières. Le schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) de la MRC est entré en vigueur en juin 2007, en remplacement de son premier schéma d'aménagement datant de 1988 (MRC de Maria-Chapdelaine, 2007a).

Grandes affectations du territoire

La zone d'étude touche à quatre grandes affectations du territoire identifiées par la MRC de Maria-Chapdelaine dans son SADR. Il s'agit des affectations agricole, agroforestière, récréative et de villégiature.

Agroforestière

L'affectation agroforestière vise à mettre en valeur des territoires à vocation forestière possédant un potentiel pour l'agriculture spécialisée tout en étant situés à l'extérieur de la zone agricole permanente. L'affectation agroforestière est essentiellement attribuée à la partie résiduelle du territoire municipalisé non touchée par d'autres affectations.

Le SADR de la MRC identifie deux types d'affectation agroforestière. Le premier, l'espace agroforestier dynamique, représente un territoire dont le potentiel agricole est variable et qui est utilisé principalement à des fins forestières et agricoles. Le second, l'espace agroforestier déstructuré, correspond à de petits îlots où les usages agroforestiers, commerciaux et résidentiels sont dominants et à l'intérieur desquels demeurent des lots épars non utilisables pour l'agriculture ou la sylviculture.

Dans la zone d'étude, l'affectation agroforestière est essentiellement de type dynamique. En rive gauche de la rivière Mistassini, elle recouvre la totalité du territoire excepté une bande riveraine de 100 m de largeur sous affectation récréative. En rive droite, elle chevauche la majeure partie du territoire qui s'étend au sud de la limite de la zone agricole permanente (carte 4). Les principales activités permises à l'intérieur des espaces agroforestiers dynamiques sont : l'agriculture, l'exploitation des ressources naturelles, la transformation primaire, secondaire ou tertiaire des ressources naturelles, les services d'utilité publique, les haltes routières et belvédères, les usages résidentiels de très faible densité, les usages accessoires aux exploitations agricoles, l'entreposage de machinerie lourde, la récréation extensive et intensive et, enfin, la villégiature forestière de très faible densité.

Agricole

L'affectation agricole, essentiellement comprise à l'intérieur de la zone agricole permanente, vise à préserver et à favoriser la pratique d'activités agricoles sur le territoire de la MRC. Le SADR de la MRC identifie trois types d'activités agricoles. La première, l'agriculture dynamique, correspond aux secteurs agricoles homogènes où l'activité agricole prospère. La seconde, l'agriculture en dévitalisation, représente les secteurs où la pratique des activités agricoles est de plus en plus délaissée et où la présence d'autres usages comme l'exploitation forestière est nécessaire au maintien de l'occupation du territoire. La dernière, les îlots déstructurés, englobe des secteurs de faible superficie où l'usage agricole n'est pas dominant ainsi que certains lots épars non utilisables pour l'agriculture.

À l'intérieur de la zone d'étude, l'affectation agricole réfère à une zone d'agriculture en dévitalisation qui chevauche le secteur nord de la municipalité de Girardville. La limite sud de cette affectation correspond à la limite de la zone agricole permanente (carte 4). Les principaux usages autorisés dans les secteurs agricoles en dévitalisation sont : l'agriculture, la sylviculture nécessaire au maintien de l'activité agricole dominante, les usages d'extraction relevant de la *Loi sur les mines*, les services d'utilité publique, les haltes routières et belvédères, les usages résidentiels de très faible densité rattachés à une exploitation agricole ou forestière commerciale, la villégiature de très faible densité et les usages récréotouristiques non accessoires aux exploitations agricoles.

Récréative

L'affectation récréative vise la mise en valeur des potentiels d'implantation et de développement d'activités récréotouristiques, et ce, principalement aux abords du réseau hydrographique. Cette affectation vise également l'utilisation du réseau hydrographique comme lien intégrateur naturel sur le plan récréotouristique. Le SADR de la MRC reconnaît trois types d'affectations récréatives. La première correspond aux seize sites proposés pour la création du parc régional des Grandes-Rivières. La seconde représente les secteurs riverains localisés à l'intérieur des limites municipales. La dernière, les grandes terres publiques, désigne les secteurs riverains situés en TNO.

Dans la zone d'étude, l'affectation récréative est associée aux rivières Mistassini et Ouasiemsca. L'affectation recoupe en effet ces deux cours d'eau ainsi qu'une bande de 100 m de largeur localisée de part et d'autre de ceux-ci. En rive gauche de la rivière Mistassini, l'affectation récréative réfère au parc régional des Grandes-Rivières, alors que le reste de l'affectation (rive droite de la rivière Mistassini et rivière Ouasiemsca) correspond au territoire municipalisé. Les principaux usages autorisés à l'intérieur de l'affectation récréative sont : la récréation extensive ainsi que les infrastructures et équipements s'y rattachant, l'agriculture, les activités d'extraction relevant de la *Loi sur les mines* et les services d'utilité publique. Dans le cas spécifique de l'affectation récréative en territoire municipalisé s'ajoutent les usages suivants : la récréation intensive de très faible densité ainsi que les infrastructures et équipements s'y rattachant, les usages résidentiels sur les lots privés contigus aux affectations agricoles en dévitalisation et agroforestière et, enfin, les projets de résidences de villégiature concentrée.

Villégiature

L'affectation de villégiature est attribuée, en territoire municipalisé, à une partie des rives du réseau hydrographique de la MRC qui est utilisée à des fins de villégiature privée (résidences secondaires). Cette affectation vise à assurer les investissements des propriétaires riverains et à protéger l'environnement.

Dans la zone d'étude, l'affectation de villégiature s'étend en rive droite de la rivière Mistassini sur une distance d'un peu moins de 2 km à partir de l'extrémité nord de ce territoire. Les principaux usages permis à l'intérieur de cette affectation sont : les résidences de villégiature privées saisonnières de faible densité, les établissements d'hébergement public saisonniers, les usages d'extraction relevant de la *Loi sur les mines*, les services d'utilité publique, l'agriculture et certains usages accessoires aux usages dominants (ex. : rampe de mise à l'eau et quais).

Zones de contraintes

Pour des raisons de sécurité publique, la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* oblige les MRC à identifier, à même leur schéma d'aménagement et de développement, les différentes zones de leur territoire soumises à des contraintes particulières. Dans ces secteurs, l'occupation du sol est soumise à diverses mesures législatives établies par les municipalités lors de la confection de leurs documents d'urbanisme locaux (règlements de zonage, de lotissement et de construction).

Cinq catégories de zones de contraintes sont identifiées dans le SADR de la MRC de Maria-Chapdelaine. Les zones d'inondation (en eau libre et par embâcle) et les zones à risque de mouvements de sol (glissements de terrain, érosion et ravinement) sont regroupées sous la catégorie « zones de contraintes naturelles ». Les zones de contraintes anthropiques, c'est-à-dire causées par l'homme, correspondent pour leur part aux immeubles, activités humaines et aux voies de circulation dont la présence ou l'exercice, actuel ou projeté, fait en sorte que l'occupation du sol à proximité est soumise à des contraintes majeures pour la sécurité publique, la santé publique ou le bien-être général.

La MRC de Maria-Chapdelaine signale la présence de deux zones à risque de mouvements de sol à l'extrémité sud de la zone d'étude, de part et d'autre de la rivière Mistassini (carte 4). Ces zones présentent des risques de glissement de terrain qui sont reliés à l'érosion des berges causée par le fort débit de la rivière et les variations du niveau de l'eau. Les dispositions relatives aux constructions, ouvrages et travaux autorisés dans les zones à risque de mouvements de sol sont prescrites à la section 3.3.3 du document complémentaire du SADR. De telles interventions sont assujetties à l'obtention préalable d'un permis ou d'un certificat d'autorisation délivré par la municipalité locale.

Territoires d'intérêt

La *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* oblige les MRC à identifier, dans leur schéma d'aménagement et de développement, les différents territoires d'intérêt d'ordre historique, culturel, esthétique ou écologique présents sur leur territoire. Un territoire d'intérêt réfère à un immeuble ou un ensemble d'immeubles ainsi qu'à une partie de territoire présentant des caractéristiques leur attribuant un intérêt régional.

Le SADR de la MRC de Maria-Chapdelaine identifie la rivière Mistassini ainsi que le site de la Onzième Chute en tant que territoires d'intérêt esthétique. Pour la MRC, les grandes rivières tributaires du lac Saint-Jean, incluant la rivière Mistassini, représentent des composantes majeures du territoire qui sont importantes sur les plans écologique et socio-économique. De plus, la MRC reconnaît « l'exceptionnelle beauté esthétique » de la Onzième Chute. À la section 7.6.2 du SADR, il est indiqué que « [...] la conservation de l'environnement des chutes est essentielle à la préservation du patrimoine naturel de la MRC et de son développement récréotouristique [...] Chacune des chutes identifiées comme territoire d'intérêt esthétique devra être protégée contre toute intervention qui pourrait en altérer l'esthétique et regroupe, outre la chute, les berges de la rivière sur laquelle elles se situent sur un minimum de 100,0 m ».

L'ensemble des dispositions normatives relatives aux territoires d'intérêt esthétique sont identifiées dans le document complémentaire du SADR. Elles visent à préserver l'intégrité territoriale (environnement, perspectives visuelles et vocation) de ces sites et d'en favoriser la mise en valeur.

Règlement 10-327 modifiant le SADR et le document complémentaire

Le 19 avril 2011, la MRC de Maria-Chapdelaine a adopté le règlement 10-327 ayant pour objet de modifier son SADR et le document complémentaire afin de permettre la réalisation du projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute (MRC de Maria-Chapdelaine, 2011). Des ajustements ont ainsi été apportés aux grandes affectations du territoire de même qu'aux dispositions concernant les zones de contraintes et les territoires d'intérêt.

Affectations

En regard des affectations, les changements apportés au SADR concernent l'ajout de l'usage de production hydroélectrique parmi les usages autorisés dans les affectations agroforestière et récréative (articles 4.1.2.3 et 4.1.5.3 du SADR). De plus, la carte 26A du SADR relative aux grandes affectations du territoire en milieu municipalisé est modifiée en remplaçant l'affectation récréative « territoire municipalisé » des îles (entre les lots 21 à 23, rang 4 et 5, canton Beaudet) par l'affectation récréative « Aménagements hydroélectriques dans le parc régional des Grandes-Rivières ». Toujours sur la carte 26A, une autre modification consiste en l'ajout de la notion des aménagements hydroélectriques sur les rives et les îles de la rivière Mistassini (entre les lots 19 à 24, rang 4 et 5, canton Beaudet). Ces changements aux affectations sont illustrés sur les plans A et B joints en annexe du règlement.

Zones de contraintes

Le règlement prévoit l'ajout des futures installations hydroélectriques de la Onzième Chute à la liste des activités commerciales et industrielles qui sont source de contraintes sur le territoire de la MRC (article 6.5.4 du SADR).

Territoires d'intérêt

Pour ce qui est des territoires d'intérêt, les modifications apportées au SADR (articles 7.6.1.1, 7.6.2 et 7.6.2.1) consistent tout d'abord à signaler l'existence du projet hydroélectrique de la Onzième Chute, ensuite à indiquer que ce projet a reçu un aval

favorable de la part des communautés étant donné qu'il a été jugé acceptable sur les plans environnemental, social et économique et, enfin, que le projet n'a pas à tenir compte des normes édictées au document complémentaire, mais qu'il devra néanmoins respecter les objectifs énoncés pour le territoire d'intérêt esthétique dans le SADR.

7.12.1.2.4 Municipalités de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette

Les municipalités locales constituent le palier local de l'organisation municipale. Elles offrent des services répondant aux besoins de la communauté et administrent les affaires municipales. Elles assument des responsabilités notamment en matière d'aménagement et d'urbanisme, d'habitation, de voirie, de développement communautaire et culturel, de loisirs, d'assainissement des eaux, etc.

Le plan d'urbanisme est le document de planification qui établit les lignes directrices de l'organisation spatiale et physique d'une municipalité tout en présentant une vision d'ensemble de l'aménagement de son territoire. En vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, le plan d'urbanisme d'une municipalité doit comprendre notamment les grandes affectations du sol ainsi que les densités de son occupation qui précisent la vocation à donner aux différentes parties du territoire. Le plan d'urbanisme de la municipalité de Girardville, révisé récemment, est entré en vigueur en juillet 2011, alors que celui de la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette n'a pas encore été révisé et date de 1994.

Les municipalités de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette disposent de règlements d'urbanisme régissant le zonage, le lotissement, la construction, le déboisement et l'émission de permis et certificats sur leur territoire respectif.

Municipalité de Girardville

Les grandes affectations du sol attribuées par la municipalité de Girardville dans son plan d'urbanisme révisé ainsi que leurs limites sont semblables aux grandes affectations du territoire identifiées par la MRC dans son SADR (Municipalité de Girardville, 2010a). Il en est de même pour les usages autorisés.

La municipalité reconnaît les rivières Mistassini et Ouasiemsca ainsi que les chutes (notamment la Onzième Chute), les îles et les plages de l'ensemble de son réseau hydrographique dont l'accès public est possible comme territoires d'intérêt esthétique. Des normes prévues aux règlements d'urbanisme en conformité avec le document complémentaire du SADR de la MRC visent à préserver l'intégrité territoriale (environnement, perspectives visuelles) des sites et à favoriser leur mise en valeur. Les dispositions relatives aux territoires d'intérêt esthétique sont précisées aux articles 19.1, 19.3 et 19.4 du nouveau règlement de zonage de la municipalité (Municipalité de Girardville, 2010b).

Municipalité de Notre-Dame-de-Lorette

Le plan d'urbanisme en vigueur de la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette identifie deux aires d'affectation dans la zone d'étude, soit l'affectation forestière et l'affectation de villégiature (Municipalité de Notre-Dame-de-Lorette, 1993). L'affectation de villégiature couvre une mince bande de terrain sur toute la longueur de la rive de la rivière Mistassini. Le reste du territoire se trouve inclus dans l'aire d'affectation forestière.

Les constructions et usages autorisés dans les zones de villégiature sont : les chalets isolés et les maisons mobiles à titre de résidence secondaire, les équipements d'hébergement, de restauration et autres services destinés aux visiteurs, les équipements récréatifs, les usages domestiques, les usages relatifs à l'agriculture et à la sylviculture et, enfin, les bâtiments et les usages accessoires aux établissements précédemment mentionnés.

En ce qui a trait aux aires d'affectation forestière, les usages permis dans ces zones sont : l'exploitation forestière, les activités récréatives extensives, la villégiature en forêt, les sites d'utilité publique, les sites de dépôt en tranchée et les activités extractives.

Tout comme la municipalité voisine de Girardville, la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette identifie les environs du site de la Onzième Chute en tant que territoire d'intérêt esthétique.

Conformité des documents de planification des municipalités au SADR de la MRC

La MRC de Maria-Chapdelaine signale que les municipalités de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette ont intégré le projet hydroélectrique de la Onzième Chute dans leurs instruments d'urbanisme respectifs (Marc-Eddy Jonathas, MRC de Maria-Chapdelaine, comm. pers.). Des modifications ont ainsi été apportées aux affectations, usages autorisés et dispositions relatives aux territoires d'intérêt esthétique dans les plans et règlements d'urbanisme des deux municipalités. Ces documents sont maintenant jugés conformes au SADR.

7.12.1.2.5 Autres intervenants

Gestion des bassins versants

Le gouvernement du Québec a adopté en 2002 une politique nationale de l'eau dont les mesures et les engagements sont destinés, entre autres, à mettre en place la gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Le gouvernement a identifié à l'époque 33 bassins versants prioritaires pour lesquels des organismes de bassins versants (OBV) ont été mis en place pour élaborer un Plan directeur de l'eau (PDE; MENV, 2004). La zone d'étude ne touche à aucun de ces bassins versants prioritaires.

En mars 2009, le MDDEP a annoncé un redécoupage du Québec méridional en 40 zones de gestion intégrée par bassin versant, ce qui a mené à la création, à l'automne 2009, de deux nouveaux organismes de bassin versant sur le territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean, soit l'Organisme de bassin versant du Saguenay (OBV Saguenay) et l'Organisme de bassin versant du Lac-Saint-Jean (OBV Lac Saint-Jean).

La zone d'étude est entièrement comprise à l'intérieur du bassin versant du lac Saint-Jean. OBV Lac Saint-Jean est responsable de la mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant pour toutes les rivières qui se déversent dans ce vaste plan d'eau. L'organisme se veut une table de concertation réunissant différents acteurs de l'eau représentatifs des activités qui ont cours dans le bassin versant du lac Saint-Jean. Parmi ses membres, on compte notamment des représentants des comités de bassin versant existants (rivière Ticouapé - CGRO et rivière Ouiatchouan - CBVRT), du Conseil régional de l'environnement et du développement durable du Saguenay-Lac-Saint-Jean (CREDD-02), des MRC du Lac-Saint-Jean, de la communauté autochtone de Mashteuiatsh, de l'Union des producteurs agricoles (UPA), de Rio Tinto Alcan et d'AbitibiBowater. OBV Lac-

Saint-Jean travaille présentement à l'élaboration de son PDE qui devrait être complété en 2012 (Anne Malamoud et Tommy Tremblay, OBV Lac-Saint-Jean, comm. pers.).

Aire faunique communautaire du lac Saint-Jean

La partie aval de la rivière Mistassini jusqu'à la Onzième Chute ainsi que la rivière Ouasiemscas font partie de l'aire faunique communautaire (AFC) du lac Saint-Jean.

Les aires fauniques communautaires (AFC) ont été créées par le MRNF en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (LCMVF) (L.R.Q., chapitre C-61.1). Une AFC est « un plan d'eau public (lac ou rivière) faisant l'objet d'un bail de droits exclusifs de pêche à des fins communautaires, dont la gestion est confiée à une corporation sans but lucratif » (MRNF, 2005). La pratique de la pêche sportive dans une AFC requiert une autorisation de pêcher émise par l'organisme gestionnaire et les droits perçus auprès des usagers sont utilisés à des fins de conservation et de mise en valeur des ressources halieutiques.

L'AFC du lac Saint-Jean a été créée en 1996 par le MRNF, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, sur l'initiative des MRC de Maria-Chapdelaine, de Lac-Saint-Jean-Est et du Domaine-du-Roy, après consultation publique régionale des pêcheurs. Celles-ci désiraient encadrer la pêche sportive sur le lac Saint-Jean afin d'y assurer la pérennité des ressources halieutiques et d'y maximiser les retombées socio-économiques de l'activité, principalement à l'égard de la ouananiche dont la renommée déborde largement les frontières régionales. L'AFC du lac Saint-Jean, d'une superficie de 1 111,6 km², englobe le lac Saint-Jean, le lac à Jim, ainsi qu'une partie de 16 tributaires du lac Saint-Jean totalisant 400 km de longueur. La Corporation de L'Activité Pêche Lac-Saint-Jean (CLAP) est responsable de la gestion de cette AFC. La CLAP a pour mandat d'assumer et de promouvoir, sur une base participative et en partenariat avec le MRNF, la conservation, le développement et la mise en valeur des espèces de poissons du lac Saint-Jean. Plus spécifiquement, la CLAP voit :

- au suivi annuel de la pêche sportive estivale sur le lac Saint-Jean (ouananiche et doré);
- à la protection des frayères à doré les plus vulnérables au printemps;
- à la protection des rivières à ouananiche durant la montaison et la fraie;
- à la restauration, au développement et à la mise en valeur des ressources halieutiques et de leurs habitats;
- à réaliser et/ou supporter des projets d'acquisition de connaissances sur la ouananiche, le doré, l'éperlan et leurs habitats (CLAP, 2010).

Le MRNF et la CLAP travaillent présentement à l'élaboration d'un nouveau plan de gestion sur 10 ans (2011-2020) des principales espèces de poissons d'intérêt sportif du lac Saint-Jean.

7.12.2 Impacts et mesures d'atténuation en phases construction et exploitation

Comme la MRC a apporté des modifications à son SADR afin d'y intégrer le nouvel usage de production électrique au site de la Onzième Chute et que les municipalités de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette ont fait de même, mais pour leur plan d'urbanisme respectif, le projet s'avère donc conforme aux documents de planification en vigueur.

7.12.3 Évaluation de l'impact

Le projet étant conforme aux principaux outils de planification du territoire, aucun impact résiduel n'est donc envisagé sur l'aménagement du territoire.

7.13 Infrastructures et services

7.13.1 Conditions actuelles

7.13.1.1 Bâtiments et propriétés

Le milieu bâti de la zone d'étude se concentre sur le territoire de Girardville. Il se caractérise essentiellement par la présence d'un développement linéaire mixte de faible densité le long du rang Saint-Joseph et du rang de la Pointe comportant quelques commerces, des fermes et des résidences privées. Sur le territoire de cette municipalité, on observe également deux secteurs de villégiature regroupée et quelques chalets isolés en rive droite de la rivière Mistassini. La villégiature est décrite plus en détail à la section 7.14.1.

Au total, on répertorie près d'une quarantaine de résidences privées et 35 chalets dans la zone d'étude. En plus de ces bâtiments, on recense également sur certains terrains des garages, des remises, des gazebos et des piscines.

7.13.1.2 Réseau routier

Sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine, le transport routier s'articule principalement autour de la route nationale 169. Cette route ceinture le lac Saint-Jean et traverse la rivière Mistassini à la hauteur de sa confluence avec la rivière Mistassibi dans la ville de Dolbeau-Mistassini. Dans le secteur nord du Lac-Saint-Jean, ce lien routier possède un débit journalier moyen annuel (DJMA) de 15 800 véhicules entre les deux ponts de Dolbeau-Mistassini et de 1 870 véhicules entre Saint-Monique et Péribonka (MTQ, 2010). À cet axe routier d'importance se greffent les différentes routes collectrices qui desservent les municipalités rurales périphériques.

La municipalité de Girardville est reliée à la route 169, à l'entrée nord de la municipalité d'Albanel, par la route collectrice 5^e Rang Nord/rang Saint-Joseph. Cette route qui possède un DJMA variant de 1 290 à 1 320 véhicules permet d'accéder au vaste parterre forestier situé au nord de la municipalité. Elle permet également d'accéder au secteur de la Onzième Chute via le rang de la Pointe.

La municipalité de Saint-Eugène-d'Argentenay est reliée au réseau routier supérieur par le 4^e Rang et le rang Saint-Louis. Le rang Saint-Louis débute à sa jonction avec la route 169, en plein cœur de la ville de Dolbeau-Mistassini, et longe la rive ouest de la rivière Mistassibi jusqu'à son intersection avec le 4^e Rang. Le rang Saint-Louis possède un DJMA de 2 060 véhicules. Pour sa part, le 4^e Rang se caractérise par un DJMA de 1 110 véhicules entre sa jonction avec le rang Saint-Louis et le centre du village.

Le village de Notre-Dame-de-Lorette, situé au nord de Saint-Eugène-d'Argentenay, est accessible par le 4^e Rang qui devient, dans son prolongement, le rang Saint-Joseph et la route de la Rivière-aux-Rats. La route collectrice 4^e Rang/rang Saint-Joseph possède un DJMA de 1 110 véhicules à la hauteur de ce tronçon. À partir de la route de la Rivière-aux-Rats, il est possible de se rendre au site de la Onzième Chute en empruntant le trajet suivant : rang Saint-Pierre, route du 3^e Rang, 3^e Rang et route de la Bleuetière.

7.13.1.3 Transport aérien

Aucun aéroport ne se trouve dans la zone d'étude. L'aéroport le plus proche est celui de Dolbeau – Saint-Félicien, localisé à un peu plus de 25 km au sud de la zone d'étude, sur le territoire de la municipalité de Saint-Félicien. Cet aéroport est géré conjointement par trois municipalités (Saint-Félicien, Dolbeau-Mistassini et Normandin) et sert surtout aux activités récréatives et à l'entretien mécanique. Il y a quelques années, le transport des passagers y était offert, mais faute de rentabilité, ce service a été abandonné.

Une descente privée pour hydravions est recensée à l'intérieur des limites de la zone d'étude, en rive droite de la rivière Mistassini. Elle est localisée à un peu plus de 300 m de la limite nord de la zone d'étude, sur le lot 52 du rang III (carte 4 et photo 7-38).



Photo 7-38 : Descente pour hydravions située en rive droite du bief amont de la rivière Mistassini, près de la limite nord de la zone d'étude

7.13.1.4 Hébergement

L'offre d'hébergement commercial est absente dans la zone d'étude. Il est toutefois possible de trouver de tels services dans les noyaux urbains qui sont situés en périphérie. En combinant l'offre disponible sur les territoires de Girardville, Albanel, Normandin et Dolbeau-Mistassini, la capacité totale d'hébergement dans ce secteur serait d'approximativement 275 unités de catégories diverses : hôtels, motels, gîtes et résidences touristiques. Ces unités d'hébergement se répartissent comme suit : Dolbeau-Mistassini (203), Normandin (44), Albanel (16) et Girardville (12) (Tourisme Québec, 2010b). Précisons que certains établissements peuvent être fermés durant l'hiver, ce qui n'a pas été validé. Enfin, Tourisme Québec ne répertorie aucun service d'hébergement commercial sur les territoires de Notre-Dame-de-Lorette et de Saint-Eugène-d'Argentenay.

7.13.1.5 Services de santé et services sociaux

Les services hospitaliers les plus proches de la zone d'étude sont situés à Dolbeau-Mistassini. Il s'agit du Centre de santé et de services sociaux (CSSS) Maria-Chapdelaine qui regroupe un centre hospitalier, un centre local de services communautaires (CLSC) ainsi qu'un centre d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD). Il dessert l'ensemble de la population de la MRC de Maria-Chapdelaine. Ce point de service dispose de 48 lits de courte durée (dont quatre de soins intensifs) et de 120 lits de longue durée (CSSS Maria-Chapdelaine, 2010).

7.13.1.5.1 Gestion des matières résiduelles

À l'intérieur de la zone d'étude, la gestion des matières résiduelles incombe à la Régie des matières résiduelles (RMR) du Lac-Saint-Jean. Dans le cadre de la *Politique de gestion des matières résiduelles*, les MRC de Maria-Chapdelaine, du Domaine-du-Roy et de Lac-Saint-Jean-Est ont conclu une entente intermunicipale ayant pour objet l'organisation, l'opération et l'administration de la gestion des matières résiduelles. Le mandat de la RMR est de gérer l'ensemble des sites d'opération où sont acheminées les matières résiduelles. Les MRC membres de la RMR ont adopté un *Plan de gestion des matières résiduelles* (PGMR) commun qui est entré en vigueur en 2007.

La RMR gère cinq écocentres (Dolbeau-Mistassini, Saint-Félicien, Roberval, Hébertville et Alma secteur Deslisle), un centre de tri (Roberval), trois centres de transfert (Dolbeau-Mistassini, Roberval, Saint-Nazaire), un centre de traitement des boues de fosse septique (Dolbeau-Mistassini) ainsi qu'un lieu d'enfouissement technique (LET) (L'Ascension-de-Notre-Seigneur) (RMR Lac-Saint-Jean, 2011). Aucun de ces sites ne se trouve dans la zone d'étude du projet.

7.13.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Bâtiments et propriétés

Avant le début des travaux, le promoteur procédera à l'acquisition de parcelles de terrain privé nécessaires à l'implantation des ouvrages projetés. L'annexe S illustre les lots visés. Ces acquisitions seront négociées de gré à gré avec chacun des propriétaires concernés. Notons qu'aucune habitation n'est présente sur les parties de terrain ciblées.

Le projet à l'étude nécessitera donc l'acquisition de lots ou de parties de lots chez trois propriétaires différents, pour une superficie totale évaluée à 70,21 ha (tableau 7-53). Comme il s'agit de terrains forestiers sans habitation, aucun impact significatif n'est appréhendé sur cette composante.

Tableau 7-53 : Caractéristiques des superficies à acquérir pour le projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute

Lots visés	Municipalité	Usage	Superficie totale (ha)	Superficie à acquérir (ha)	Proportion (%)
19A ptie, 20A ptie, 21A ptie, 22A ptie, 23A ptie, 24A	Notre-Dame-de-Lorette	Forestier	140,42	35,91	25,6
20A ptie, 21A ptie	Notre-Dame-de-Lorette	Forestier	1,39	1,39	100,0
23	Girardville	Forestier	32,91	32,91	100,0
Total			174,72	70,21	

Note : Les superficies touchées sont des estimations. Elles seront précisées lors de la réalisation des relevés d'arpentage à l'étape des plans et devis.

Réseau routier

En phase construction, les principales sources d'impact sur le réseau routier seront liées aux déplacements des travailleurs, au transport des matériaux de construction, au transport des équipements de même qu'à la circulation des véhicules de transport et des engins de chantier.

Durant la période des travaux, les déplacements quotidiens des travailleurs entre leur lieu de résidence et le chantier entraîneront une hausse du débit de circulation journalier quotidien sur la route 169, à la hauteur de Dolbeau-Mistassini, ainsi que sur les routes collectrices des municipalités de Saint-Eugène-d'Argentenay, de Notre-Dame-de-Lorette et de Girardville. On estime à 40 le nombre total de véhicules personnels supplémentaires qui transiteront par les voies d'accès de ces municipalités pour se rendre au chantier, ce qui aura peu d'incidences sur la circulation locale.

En ce qui a trait aux activités de camionnage, le promoteur évalue à environ 7 400 m³ la quantité de béton qui devra être transportée sur le chantier, ce qui correspond approximativement à 1 000 voyages de camion. L'essentiel du transport en véhicule lourd transitera par les routes municipales de Dolbeau-Mistassini, de Saint-Eugène-d'Argentenay, de Notre-Dame-de-Lorette ainsi que par le chemin forestier qui traverse les bleuetières de Notre-Dame-de-Lorette. Certains matériaux et équipements seront acheminés également du côté de Girardville pour les aires de travail du bras Ouest, via le rang de la Pointe et le futur chemin permanent du lot 23 du rang IV.

Étant donné que le débit de véhicules sur la route 169, entre les deux ponts de Dolbeau-Mistassini, est déjà élevé (DJMA : 15 800) et que le nombre de voyages de camion requis pour les travaux est relativement important, l'impact appréhendé sur l'intensité du trafic automobile est jugé d'importance moyenne à la hauteur de cette municipalité. Pour ce qui est des routes collectrices des municipalités de Saint-Eugène-d'Argentenay, de Notre-Dame-de-Lorette et de Girardville, l'impact sera peu significatif en raison de la très faible intensité actuelle du trafic (DJMA variant de 1 100 à 2 060). Par ailleurs, la détérioration des infrastructures et le souillage de certaines voies d'accès au cours des travaux constituent d'autres impacts potentiels découlant des activités de camionnage.

Pour minimiser les impacts du projet sur le réseau routier et la circulation, le promoteur mettra en place plusieurs mesures visant à assurer la sécurité des autres usagers de la route. Tout d'abord, il instaurera un programme de sécurité routière pour les travailleurs du chantier et informera la population locale de l'horaire des travaux. Il s'assurera également que les transporteurs respectent les limites de vitesse affichées et que leurs camions ne dépassent pas la limite de charge autorisée. De plus, une signalisation appropriée indiquant les limites de vitesse permises et la sortie fréquente de camions sera mise en place sur les routes municipales. Par ailleurs, au cours des travaux, le promoteur assurera l'entretien et le nettoyage des voies d'accès empruntées et prendra toutes les précautions nécessaires pour ne pas nuire à la circulation des automobilistes. Enfin, il s'assurera de réparer tout dommage causé aux routes municipales et de réparer l'orniérage sur les chemins d'accès non pavés, notamment sur le chemin forestier de Notre-Dame-de-Lorette.

Services de santé et services sociaux

Considérant le nombre relativement restreint de travailleurs qui seront présents sur le chantier (environ 40 au plus fort des travaux), le nombre d'employés susceptibles d'avoir recours aux services du CSSS Maria-Chapdelaine sera peu élevé. Ainsi, aucune problématique particulière liée à l'utilisation de ces services n'est envisagée.

Hébergement

Aucune infrastructure d'hébergement ne sera disponible sur le chantier. Puisque le promoteur entend favoriser le recrutement d'une main-d'œuvre locale et régionale, la plupart des travailleurs pourront donc retourner à leur domicile à la fin de chaque journée de travail. Les employés provenant de l'extérieur de la région logeront, pour leur part, dans les différents établissements d'hébergement situés à proximité du chantier, ce qui aura un impact positif sur le niveau de fréquentation de ces établissements. Signalons que la capacité d'hébergement dans les municipalités de la zone d'étude est suffisamment élevée pour accueillir cette main-d'œuvre extrarégionale.

Gestion des matières résiduelles

Les matières résiduelles qui seront générées par les travaux de construction seront dirigées vers les sites autorisés, selon les usages prescrits et conformément aux lois et règlements en vigueur. Le promoteur procédera quotidiennement au ramassage des déchets et les triera selon qu'ils constituent des matières résiduelles récupérables ou des matières résiduelles vouées à l'élimination au sens du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles*. L'impact du transport des déchets vers les différents sites d'opération de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean est jugé peu significatif.

7.13.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

Considérant le faible nombre de personnes requises pour opérer et entretenir les ouvrages hydroélectriques, le projet n'aura pas de répercussions significatives sur les infrastructures durant la phase exploitation. De plus, l'accès contrôlé aux installations hydroélectriques ne se fera que par quelques travailleurs, ce qui générera très peu d'achalandage sur le chemin permanent de la centrale.

7.13.4 Évaluation de l'impact

Bâtiments et propriétés

Pour l'évaluation des impacts, une valeur environnementale forte a été accordée aux lots ou parties de lot à acquérir, car il s'agit de composantes fortement valorisées par leurs propriétaires. L'intensité de l'impact est qualifiée de moyenne, son étendue est ponctuelle et sa durée longue. De façon globale, l'importance de l'impact appréhendé (avant atténuations) est donc jugée moyenne.

À la suite de l'application de la mesure d'atténuation particulière qui consiste à s'entendre de gré à gré avec chacun des propriétaires avant le début des travaux, l'importance de l'impact résiduel de la réalisation du projet sur les propriétés de la zone d'étude est qualifiée de faible.

Réseau routier

Une valeur moyenne a été attribuée au réseau routier. L'intensité de l'impact est jugée faible, car la majeure partie du transport en véhicule lourd durant les travaux de construction transitera par des routes municipales où l'intensité actuelle du trafic est très faible. De plus, l'étendue spatiale de l'impact est locale et sa durée est moyenne. En conséquence, l'importance de l'impact potentiel sur le réseau routier est qualifiée de faible.

À la suite de la mise en œuvre des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel de la réalisation du projet sur le réseau routier est jugée négligeable.

7.14 Usages actuels du territoire

7.14.1 Villégiature

7.14.1.1 Conditions actuelles

La villégiature privée est une activité populaire au Saguenay–Lac-Saint-Jean et représente une source significative de revenus pour les municipalités. En 2010, la valeur foncière des résidences de villégiature sur l'ensemble du territoire régional s'élevait à plus de 618,2 M\$ (CRRNT, 2010).

En novembre 2010, le Saguenay–Lac-Saint-Jean comptait 9 624 baux de villégiature privée en territoire public et 8 303 chalets établis sur des terres privées. Environ 98 % de ces emplacements de villégiature sont localisés en milieu riverain. Les 8 815 baux octroyés sur les territoires non organisés (TNO) de la région, dont plus des trois quarts sont situés à l'intérieur des limites des MRC de Maria-Chapdelaine et du Fjord-du-Saguenay, correspondent à un peu moins de 22 % des droits de villégiature consentis sur le territoire public du Québec (CRRNT, 2010).

Selon l'*Enquête sur la demande d'utilisation récréative du territoire public du Saguenay–Lac-Saint-Jean*, la demande potentielle pour un emplacement de villégiature privée dans la région est douze fois supérieure à celle de l'offre et ce sont les emplacements riverains de type quatre saisons, situés à au plus une heure des lieux de résidence des demandeurs, qui sont les plus recherchés (Zins Beauchesne et associés, 2003). Les activités les plus prisées par ces demandeurs sont dans l'ordre : la pêche, la chasse, la motoneige, le motoquad et les randonnées non motorisées.

On compte un total de 35 résidences de villégiature dans la zone d'étude. De ce nombre, il y en a 33 qui se trouvent sur le territoire de Girardville et 2 à l'intérieur des limites de la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette (carte 4). Ces chalets sont tous situés sur des terres privées du corridor riverain de la rivière Mistassini. On en compte 28 en amont de la Onzième Chute et 7 en aval de celle-ci.

Deux secteurs de villégiature regroupée retiennent l'attention du côté de Girardville, un à la hauteur de l'embouchure de la rivière Phiran sur le lot 29 du rang IV (Domaine Paré, photo 7-39), situé à environ 2 km en amont de la Onzième Chute, et l'autre, plus en amont sur les lots 43 et 44 du rang III, à plus de 7 km de la Onzième Chute (carte 4). Ils comptent respectivement six et dix chalets. Dans ces deux secteurs, les villégiateurs disposent des infrastructures suivantes en rive de la rivière Mistassini : prises d'eau, rampes de mise à l'eau et bacs traversiers pour VTT (carte 4). Au Domaine Paré, on note également la présence d'un quai flottant (photo 7-40), d'un hydravion et d'un banc de sable qui est utilisé comme plage²⁴ et qui est fréquenté pour la baignade par la plupart des villégiateurs du secteur (photo 7-41). Ce banc de sable, situé entre les cotes d'élévation 175,9 m et 176,4 m, est fréquenté principalement de la fin juin jusqu'à la fin août. Il est important de préciser que ce banc de sable ne présente pas exactement la même configuration d'année en année

²⁴ Afin d'alléger le texte, le banc de sable utilisé comme plage et situé à 2 km en amont de la Onzième Chute est dénommé « plage du Domaine Paré » dans le reste du texte.

en fonction de la dynamique d'érosion et de sédimentation observée naturellement en rivière. Les chalets du Domaine Paré sont utilisés sur une base annuelle par leurs propriétaires. Certains d'entre eux ont même été convertis en résidences permanentes.



Photo 7-39 : Secteur de villégiature regroupée localisé en rive droite du bief amont de la rivière Mistassini, à environ 2 km en amont de la Onzième Chute (Domaine Paré)



Photo 7-40 : Plage du Domaine Paré (photo prise le 21 septembre 2011)



Photo 7-41 : Quai flottant situé à l'extrémité nord de la plage du Domaine Paré

À la hauteur du bief aval, un groupe de quatre chalets est situé en rive droite à environ 1 km en aval de la Onzième Chute (photo 7-42). L'utilisation de ces chalets se limite à la période estivale. Il est à noter que le chalet situé le plus à l'est a subi des dommages importants à la suite d'un embâcle qui s'est formé dans ce secteur au printemps 2011. Mentionnons aussi que trois résidences de villégiature sont présentes à la hauteur du bief intermédiaire, soit deux en rive droite et une en rive gauche. L'une des deux résidences de la rive droite a été aménagée en haut du talus riverain et possède une vue directe sur la Onzième Chute (photo 7-43). Un chemin d'accès permet à son propriétaire de se rendre jusqu'à la rive. Ce chalet est utilisé à l'année, durant les fins de semaine. Les emplacements des deux autres chalets du bief intermédiaire, localisés dans des bleuetières, n'offrent quant à eux aucun point de vue sur la rivière.

Un projet de développement de villégiature, le Domaine Bo-Réal, est recensé dans la zone d'étude en rive droite du bief amont, sur le lot 46 du rang III (carte 4 et photo 7-44). Les cinq terrains offerts ont tous été vendus récemment à des particuliers (Réal Fontaine, comm. pers.). Il est possible d'accéder au domaine via un chemin nouvellement construit. Le promoteur signale qu'il désire développer prochainement dix terrains supplémentaires sur les lots 48 et 49. Des bornes d'arpentage ont d'ailleurs été observées dans ce secteur au cours d'une visite de terrain effectuée le 21 septembre 2011 et confirment ainsi le prolongement du développement.



Photo 7-42 : Résidences de villégiature situées en rive droite du bief aval, à la hauteur du segment homogène Ba-4



Photo 7-43 : Résidence de villégiature et chemin d'accès à la rivière Mistassini localisés à la hauteur du bief intermédiaire, en rive droite



Photo 7-44 : Vue vers l'aval sur la rivière Mistassini à partir d'un des terrains du projet de développement de villégiature du Domaine Bo-Réal

7.14.1.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Pendant la phase construction du projet, les impacts sur la villégiature proviendront principalement des travaux de déboisement, d'aménagement des accès, de construction et d'excavation ainsi que du transport, de la circulation et de l'utilisation des engins et des équipements de chantier. Ces travaux pourraient engendrer des nuisances et des inconvénients (bruit, poussières, vibrations, achalandage sur les voies de circulation, restrictions d'accès, etc.) pour dix-huit villégiateurs du secteur.

En rive droite, le chalet du bief intermédiaire localisé dans la bleuetière du lot 22 se trouve à moins de 150 m du futur chemin permanent et à environ 250 m du site de l'évacuateur de crues. Le chalet situé en haut du talus riverain (en rive droite, lot 21), qui possède une vue directe sur la Onzième Chute, se trouve quant à lui à environ 500 m du site d'implantation de la centrale.

En ce qui concerne le groupe de quatre chalets du bief aval, ceux-ci sont situés à une distance variant de 450 m à 600 m de la sortie du canal de fuite projeté. Dans le bief amont, on dénombre deux résidences de villégiature qui se trouvent respectivement à 500 m et 800 m des aires de travail planifiées à l'entrée des bras Est et Ouest et huit autres chalets, incluant les six du Domaine Paré, qui sont situés pour leur part à une distance de 1,3 km à 1,7 km de cette portion de la zone des travaux.

En rive gauche, il y a deux chalets qui se trouvent à proximité de la zone des travaux. Le premier est situé sur le lot 19A, à environ 100 m seulement des aires de travail et d'entreposage adjacentes à la centrale, alors que le deuxième est localisé à la hauteur du bief aval, sur le lot 16A, à un peu moins de 1 km du site de la centrale.

Durant la période estivale, le bruit généré par les travaux de construction et d'excavation, surtout les travaux de dynamitage, de concassage et de tamisage, sera une source de dérangement temporaire pour les villégiateurs du secteur, particulièrement pour ceux dont la propriété se trouve à moins de 500 m des aires de travail. Le villégiateur du lot 19A (rive gauche) subira les impacts les plus importants à ce chapitre.

Toutefois, selon les informations obtenues par le promoteur, ce dernier fréquenterait son chalet sporadiquement à des périodes bien précises (ex. : saison des bleuets, chasse, etc.). Il envisagerait même un déménagement sur une parcelle de terrain située plus près de la rivière, à l'extérieur de la zone des travaux. En outre, les travaux de construction du canal de fuite et du bâtiment de la centrale l'empêcheront d'utiliser le chemin d'accès qui se rend à la rivière à partir de son chalet. Ce chemin traverse la partie ouest des lots 19A et 20A.

L'ennoiement de la plage du Domaine Paré constitue un autre impact appréhendé en phase de construction. En effet, la présence de la jetée et des batardeaux (bras Est et Ouest) provoquera un rehaussement du niveau de l'eau dans le bief amont qui limitera l'utilisation de la plage par les villégiateurs du secteur. Il s'agit d'une perte d'usage temporaire qui sera ressentie périodiquement au cours des saisons estivales 2013 et 2014 en fonction des conditions de débits (tableau 7-54).

Tableau 7-54 : Conditions d'ennoiement de la plage du Domaine Paré en phase de construction

Composante du projet	Période d'influence	Seuil d'ennoiement partiel de la plage ^A (débit - m ³ /s)	Seuil d'ennoiement complet de la plage ^A (débit - m ³ /s)
Jetée du bras Est	2013 : de la fin juin à la mi-août	76	104
Batardeau du bras Ouest	2013 : de la mi-août jusqu'à la fin de l'été	< 35	57
Batardeau du bras Est	2014 : du début juillet jusqu'à la fin de l'été	100	141

^A: Le seuil d'ennoiement partiel correspond à un niveau d'eau de 176,0 m, alors que le seuil d'ennoiement complet correspond à un niveau d'eau de 176,5 m. Les cotes d'élévation de la plage se situent entre 175,9 et 176,4 m.

Par ailleurs, l'augmentation de l'achalandage sur le chemin forestier existant résultant du transport des véhicules, des équipements et des matériaux de construction perturbera temporairement les déplacements des deux villégiateurs de la rive gauche, en plus de représenter un risque pour leur sécurité.

L'application de la plupart des mesures d'atténuation courantes visant à assurer la protection de la qualité de vie, de la sécurité et de la santé publique (section 6.5) permettra du même coup de minimiser les impacts du projet sur les activités de villégiature au cours de la phase construction.

7.14.1.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

En phase exploitation, le rehaussement du niveau d'eau dans le bief amont aura des répercussions sur les activités de baignade des villégiateurs du Domaine Paré, puisque la plage située à cet endroit sera ennoyée lors de conditions normales d'exploitation (NNE de

176,5 m). Toutefois, il est important de préciser que l'utilisation de ce banc de sable en conditions naturelles d'écoulement est possible uniquement lorsque le débit est inférieur à 135 m³/s et que le niveau d'eau ne dépasse pas 176,4 m. Comme les conditions de débit sont très variables chaque année et que la configuration du banc de sable peut varier annuellement en fonction de la dynamique d'érosion et de sédimentation qui sévit naturellement dans la rivière, la plage n'est donc pas disponible tous les jours en été pour la pratique des activités de baignade. En effet, selon l'historique d'accessibilité pour la période allant de 1963 à 2011, entre le 1^{er} juin et le 30 septembre (122 jours au total), la plage était accessible en moyenne 31 % du temps (38 jours) (figure 7-13). Durant le pic de fréquentation, qui correspond à la période des vacances estivales (22 juin au 3 septembre, 74 jours au total), cette moyenne est évaluée à 36 % du temps (26 jours). Lors des années de forte hydraulité, la plage n'est pratiquement pas accessible pendant l'été (ex. : 1993 et 1994), alors que lors des années de faible hydraulité, la plage peut être accessible plus de 80 jours durant l'été (ex. : 2006 et 2007) (figure 7-13).

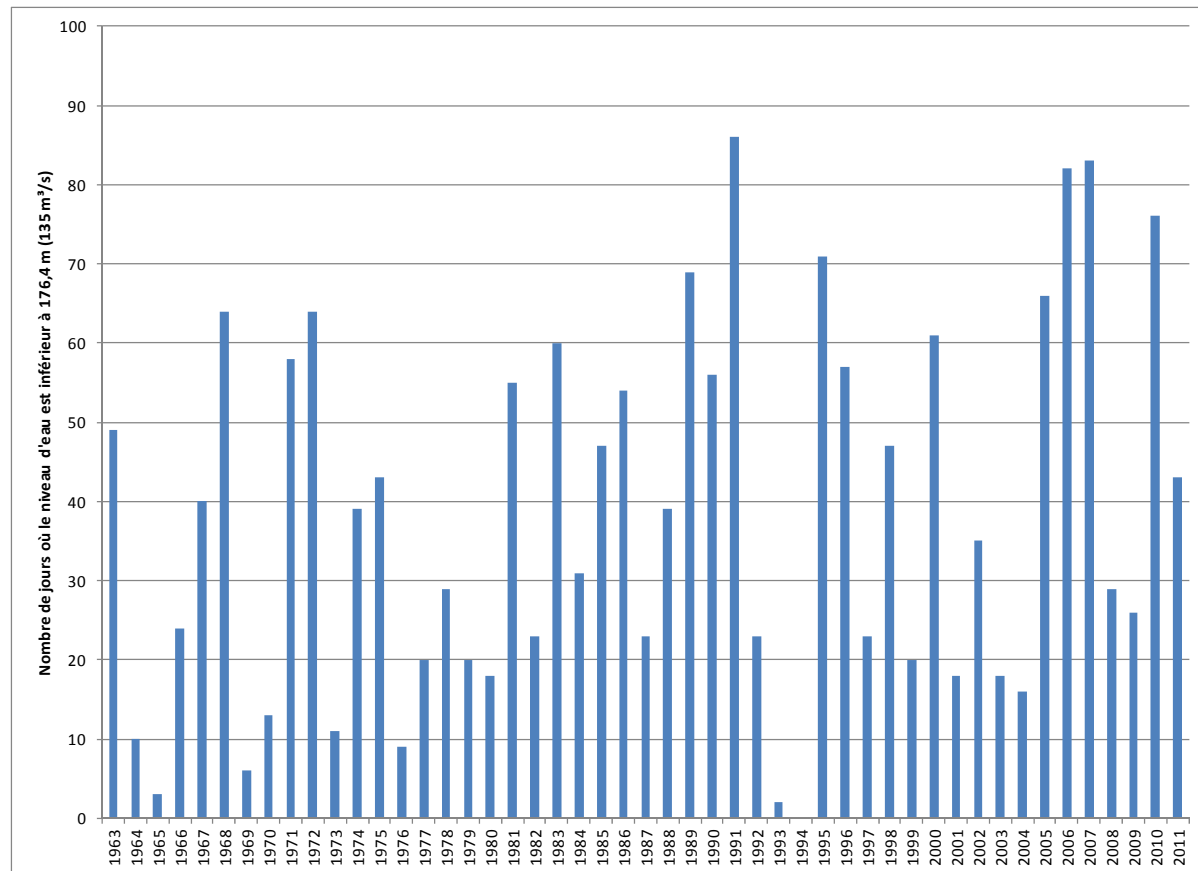


Figure 7-13 : Historique d'accessibilité à la plage du Domaine Paré en période estivale (1^{er} juin au 30 septembre) pour la période comprise entre 1963 et 2011

Par ailleurs, la réalisation du projet aura pour impact de couper définitivement l'accès dont dispose actuellement le villégiateur du lot 19A pour se rendre à la rivière Mistassini.

Un impact positif est attendu pour le villégiateur du Domaine Paré qui possède un hydravion. En effet, le faible rehaussement du niveau de l'eau dans le bief amont résultant de la présence et de l'exploitation des ouvrages hydroélectriques améliorera légèrement les conditions de décollage et d'amerrissage de l'appareil en face du Domaine Paré.

Enfin, le projet aura un impact positif sur les possibilités de développement de la villégiature riveraine dans les biefs aval et amont, car la présence et l'exploitation des ouvrages hydroélectriques auront pour effet d'y diminuer les risques d'embâcles, une contrainte importante à ce type de développement.

Mesures d'atténuation particulières

En période estivale, du 15 juin au 15 septembre, lorsque le débit en rivière sera inférieur à 135 m³/s, il est prévu d'abaisser le niveau d'exploitation à la cote 176,0 m durant le jour (entre 7 h et 19 h) afin de permettre l'utilisation de la plage du Domaine Paré par les villégiateurs du secteur. L'application de cette mesure d'atténuation permettra de maintenir la fréquence actuelle d'accessibilité de cette plage. De plus, un panneau de signalisation sera installé en rive afin d'avertir les usagers de la plage de l'augmentation du niveau d'eau, entre 19 h et 7 h, résultant du retour à un niveau normal d'exploitation (cote de 176,5 m).

Le promoteur a acquis le chemin d'accès du villégiateur du lot 19A. Un accès à la rivière sera maintenu pour ce villégiateur via le tablier de la future centrale. Cet accès ne sera toutefois pas disponible au public.

7.14.1.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation de l'importance des impacts, une valeur forte a été accordée aux activités de villégiature. Au cours de la phase construction, l'intensité de l'impact est jugée de moyenne intensité pour la plupart des villégiateurs du secteur, car la présence du chantier réduira quelque peu la qualité de l'expérience récréative de ces usagers. L'intensité de l'impact est toutefois qualifiée de forte pour le villégiateur du lot 19A et pour les six villégiateurs du Domaine Paré. Par ailleurs, la durée de l'impact est moyenne, puisque les nuisances liées aux travaux de construction seront ressenties de façon discontinue sur une période de deux ans. Enfin, l'étendue spatiale est ponctuelle, car les travaux ne seront perceptibles que par quelques personnes. Globalement, l'importance de l'impact appréhendé (avant atténuations) sur les villégiateurs du secteur durant la phase construction est donc jugée moyenne.

En phase exploitation, les impacts appréhendés (avant atténuations) sont qualifiés d'importance faible pour la plupart des villégiateurs du secteur, mais d'importance forte dans le cas du villégiateur du lot 19A et des villégiateurs du Domaine Paré.

À la suite de la mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes en phase construction, l'importance de l'impact résiduel de la réalisation du projet sur la plupart des villégiateurs du secteur est jugée faible. Malgré l'application de ces mesures, l'importance de l'impact résiduel est qualifiée de moyenne pour le villégiateur du lot 19A ainsi que pour ceux du Domaine Paré. En phase exploitation, l'impact résiduel négatif est jugé d'importance faible à la suite de l'application des mesures d'atténuation particulières. Enfin, la réalisation du projet aura des répercussions positives d'importance moyenne, à la fois pour le villégiateur du Domaine Paré qui possède un hydravion, mais aussi en ce qui a trait aux possibilités de développement de la villégiature riveraine dans les biefs aval et amont.

7.14.2 Récréotourisme

7.14.2.1 Conditions actuelles

Tourisme d'aventure et écotourisme

Le tourisme d'aventure et l'écotourisme sont des créneaux en émergence au Saguenay–Lac-Saint-Jean, comme partout au Québec. En 2004, le total des dépenses effectuées dans ce secteur totalisait 800 millions \$, soit 10 % des dépenses touristiques globales au Québec (AEQ, 2004).

Le regroupement Aventure Écotourisme Québec (AEQ), dont la mission consiste à représenter et à promouvoir les producteurs de tourisme d'aventure et d'écotourisme du Québec, définit le tourisme d'aventure de la façon suivante : « Le tourisme d'aventure est une activité de plein air ou une combinaison d'activités se déroulant dans un milieu naturel particulier (endroit inusité, exotique, isolé, inhabituel ou sauvage). En tourisme d'aventure, on utilise des moyens de transport non conventionnels, soit motorisés (motoneige, quad, etc.) ou non motorisés (marche, canot, kayak, etc.). De plus, l'activité implique nécessairement un niveau de risque, lequel peut varier selon l'environnement (isolement, caractéristiques géographiques, etc.) ou selon la nature des activités et des moyens de transport impliqués » (Réseau de veille en tourisme, 2007-2010). Quant à l'écotourisme, il s'agit d'une « forme de tourisme qui vise à faire découvrir un milieu naturel tout en préservant son intégrité, qui comprend une activité d'interprétation des composantes naturelles ou culturelles du milieu, qui favorise une attitude de respect envers l'environnement, qui fait appel à des notions de développement durable et qui entraîne des bénéfices socioéconomiques pour les communautés locales et régionales » (Tourisme Québec, 2002).

Le tourisme d'aventure et l'écotourisme est l'un des créneaux d'excellence qui a été identifié par la région dans le cadre du projet ACCORD (Action concertée de coopération régionale de développement). L'objectif visé est de positionner le Saguenay–Lac-Saint-Jean en tant que destination touristique quatre saisons de calibre international sur le thème du tourisme d'aventure et de l'écotourisme, et ce, dans une perspective de développement intégré et durable (MDEIE, 1995-2010). Une stratégie et un plan d'action (2008-2012) ont été élaborés pour le développement de ce créneau d'excellence. De plus, une entente de mise en œuvre a été signée en août 2008 par le gouvernement du Québec, le comité régional ACCORD, le comité de créneau et la CRÉ du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Les bases de la stratégie s'appuient sur l'instauration d'une nouvelle dynamique régionale axée sur la coordination et le partenariat, englobant des pôles d'activités thématiques, écotouristiques et d'aventure, afin de développer une offre de prestige dans les secteurs des monts Valin, du Fjord-du-Saguenay et du Lac-Saint-Jean. Quatre pôles de destination (un au massif des Monts-Valin, un au Fjord-du-Saguenay, un au Lac-Saint-Jean et un dernier pour les rivières légendaires et sauvages) ainsi qu'un pôle d'accès (dans l'arrondissement La Baie de Ville de Saguenay) ont été identifiés dans la région. La rivière Mistassini fait partie du pôle de destination « les rivières légendaires et sauvages ».

La municipalité de Girardville se démarque par son offre importante en tourisme d'aventure et écotourisme. En effet, on y dénombre pas moins de cinq entreprises qui oeuvrent dans ce domaine. Ces entreprises, concentrées dans le secteur nord de la municipalité, se sont regroupées à la fin des années 1990 sous l'entité « Groupe Destination Boréale » afin de profiter de la diversité et de la complémentarité des produits et services offerts (tableau 7-55). S'ajoute à ce groupe le site touristique de la Maison du Père Noël qui sera décrit à la fin de la présente section. Deux de ces producteurs en tourisme d'aventure et écotourisme sont basés à l'intérieur de la zone d'étude, dans le secteur du rang de la Pointe. Il s'agit du centre d'éco-aventure Aventuraïd et du centre de tourisme équestre La Chevauchée du Nord. Aventuraïd propose à ses clients une diversité d'activités de plein air de courte ou de longue durée (jusqu'à douze jours), avec hébergement. La Chevauchée du Nord se spécialise pour sa part dans les randonnées équestres en forêt de courte durée (une heure à une journée). Les infrastructures d'accueil de ces deux entreprises de même que les territoires et sites qu'elles fréquentent dans la zone d'étude sont présentés au tableau 7-55 ainsi qu'à la carte 4. La photo 7-45 montre le bâtiment d'accueil principal de l'entreprise Aventuraïd.



Photo 7-45 : Bâtiment d'accueil du centre d'éco-aventure Aventuraïd localisé dans la portion ouest de la zone d'étude, le long du rang de la Pointe

Tableau 7-55 : Liste des producteurs en tourisme d'aventure et écotourisme sur le territoire de Girardville

Nom de l'entreprise	Localisation	Activités et services offerts	Fréquentation	Utilisation de la zone d'étude	
				Infrastructures d'accueil	Territoires et sites fréquentés
Attractions boréales	16, chemin du Lac Pelletier Base d'opération située à environ 2,5 km de la limite ouest de la zone d'étude	Canot-camping, kayak descente de rivière (guide, location d'embarcations, expéditions) Randonnée en traîneau à chiens Expéditions en motoneige (guide et location) Randonnée en raquettes Randonnée pédestre Pêche sportive Observation de la faune et de flore Hébergement : gîte et chalets rustiques	Information non disponible	Aucune	Aucun
Aventuraïd	2395, rang de la Pointe Centre éco-aventure localisé dans la portion centre-ouest de la zone d'étude	Canot-camping et kayak (formation, location, descente guidée, service de navette, expéditions) Randonnée en traîneau à chiens (initiation, expéditions) Randonnée en raquettes Randonnée pédestre Randonnée en trottinette des neiges Observation de la faune et de la flore Activités d'interprétation en forêt, visites guidées au Parc Mahikan (enclos à loups) Plage et baignade (rivière Mistassini) Randonnée en motoneige sur pistes balisées ou hors piste (expéditions, randonnées à la journée) Hébergement : gîtes, chalets rustiques, camping	3 000 nuitées/année	<u>Base d'opération</u> Gîte des ours (6 chambres) Bâtiment d'accueil principal Chenil de 70 chiens de traîneau Sentier de traîneau à chiens (Segment de 3,7 km compris dans la zone d'étude) <u>Parc Mahikan</u> Deux parcs à loups (40 bêtes) Bâtiment d'accueil Pavillon d'interprétation Gîte des loups (6 chambres) Tipi Emplacements de camping Réseau de 10 km de sentiers aménagés	<u>Territoire du centre éco-aventure</u> Lots privés 28 à 31 du rang III et 30 à 33 du rang IV <u>Rivière Mistassini</u> Rapides et plages en aval de la Onzième Chute (kayak, baignade) Tronçon des rivières Ouasiemscas-Mistassini jusqu'à la Onzième Chute (canot) Le sentier de traîneau à chiens utilisé par l'entreprise traverse la rivière Mistassini à la hauteur de la confluence de la rivière Phiran. Sur l'autre rive, il traverse le territoire de Notre-Dame-de-Lorette à l'est de la rivière Phiran

Tableau 7-55 : Liste des producteurs en tourisme d'aventure et écotourisme sur le territoire de Girardville (suite)

Nom de l'entreprise	Localisation	Activités et services offerts	Fréquentation	Utilisation de la zone d'étude	
				Infrastructures d'accueil	Territoires et sites fréquentés
Domaine de la rivière Mistassini	2235, rang Saint-Joseph Nord Base d'opération localisée à un peu moins de 5 km de l'extrémité nord de la zone d'étude	Canot-camping et kayak (guide, formation, location d'embarcations, service de navette) Expéditions au site de la Chute Blanche (rivière Mistassini) Randonnée en traîneau à chiens Ski de randonnée, ski de fond Randonnée en raquettes Randonnée pédestre Observation de la faune et de la flore, activités d'interprétation, initiation à la culture autochtone Cueillette de produits forestiers non ligneux Plage et baignade (rivière Mistassini) Pêche sportive Hébergement : auberge, chalets rustiques	Information non disponible	Aucune	Aucun
Domaine et sentier sauvage Ouasiemka	2020, rang du Rapide Entreprise située à moins de 2 km de la limite ouest de la zone d'étude	Randonnée en trottinette des neiges Randonnée en raquettes Randonnée pédestre Réseau de pistes aménagées (4 à 12 km) Location de trottinettes des neiges et de cyclotrottinettes Hébergement : chalet rustique, gîte	Information non disponible	Aucune	Aucun
La Chevauchée du Nord	2379, rang de la Pointe Centre de tourisme équestre localisé dans la portion centre-ouest de la zone d'étude	Randonnée équestre en forêt Randonnée en carriole (en forêt et au site de la Maison du Père Noël) Cours d'initiation à l'équitation	350 à 500 personnes/année pour les activités pratiquées à partir de la base d'opération 3 000 personnes/année pour les activités au site de la Maison du Père Noël	Bâtiment d'accueil et écurie Refuge (lot 32 du rang IV) Réseau de 32 km de sentiers équestres qui se rend jusqu'au site de la Onzième Chute	Lots privés voisins de la base d'opération (Lots 29 à 34 du rang IV et lots 28 à 30 du rang III) Rang de la Pointe et sentiers de la bleuetière qui donnent accès au site de la Onzième Chute (lots 28 à 30 du rang IV)

Motoneige

La motoneige est le principal produit touristique hivernal dans plusieurs régions du Québec. En 2008, on comptait 168 699 motoneiges immatriculées dans la province comparativement à 113 758 en 1990 (ADMDQ, 2010). Le Saguenay–Lac-Saint-Jean est une destination de choix pour les motoneigistes régionaux, extrarégionaux et même internationaux. La qualité du réseau de sentiers et son degré d'interconnexion avec les régions voisines (sept axes de pénétration), jumelée aux excellentes conditions d'enneigement et à la durée prolongée de l'entretien des sentiers, contribuent grandement à cette renommée. La motoneige est également l'activité touristique la plus en demande dans la région, la plus rentable et qui est offerte par le plus grand nombre d'intervenants. En 2004-2005, les dépenses touristiques associées à cette activité se chiffraient à 55 M\$ dans la région, ce qui correspond à 12,6 % du total québécois (MTO, 2006). En 2009, la région comptait 24 502 véhicules immatriculés, soit un peu plus de 14 % de l'ensemble des motoneiges immatriculées au Québec (FCMQ, 2010). Il s'agit d'une augmentation de 1 761 véhicules par rapport à 2004 (MTQ, 2009).

La région compte 16 clubs de motoneige totalisant un peu de plus de 10 000 membres (CRÉ Saguenay-Lac-Saint-Jean, 2009). Avec ses 3 565 km, le Saguenay–Lac-Saint-Jean (incluant le secteur de Chibougamau-Chapais) possède le deuxième plus important réseau de sentiers du Québec derrière celui de l'Abitibi-Témiscamingue (3 621 km) (Michel Brault, FCMQ, comm. pers.). Le réseau régional est bien organisé. Il se répartit comme suit : 1 234 km de sentiers Trans-Québec (n^{os} 23, 83 et 93), 915 km de sentiers régionaux (n^{os} 328, 355, 367, 368, 373 et 383) et 1 416 km de sentiers locaux. La majorité de ces sentiers sont localisés dans les basses terres, près des milieux habités.

Sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine, quatre clubs de motoneige, regroupant 819 membres, ont assuré l'entretien de plus de 400 km de sentiers au cours de la saison 2009-2010 (Michel Brault, FCMQ, comm.pers.). Aucun de ces sentiers de motoneige ne traverse la zone d'étude. Toutefois, le sentier régional n^o 373 longe la limite ouest de ce territoire et permet de rejoindre les villages de Girardville et de Saint-Thomas-Didyme depuis le sentier Trans-Québec n^o 93, à Albanel. Le tronçon Albanel-Girardville est entretenu par l'Association des Sportifs d'Albanel jusqu'au deuxième point de traversée de la rivière Ouasienska dans le secteur du lac des Coudes. Le secteur de Saint-Thomas-Didyme est entretenu pour sa part par le Club Coursiers des Neiges.

La pratique de la motoneige est populaire auprès des villégiateurs concernés par le projet qui ont été consultés en décembre 2010 et en janvier 2011. Ces derniers ont mentionné en entrevue qu'ils parcourent généralement de courtes distances sur les chemins et sentiers qui se trouvent en périphérie de leurs chalets.

Motoquad

Le motoquad est une activité récréotouristique en plein développement dans plusieurs régions du Québec. En 2008, il y avait tout près de 351 860 véhicules tout-terrain (VTT) immatriculés dans la province; un nombre quatre fois plus élevé qu'en 1990 (MTQ, 2009). Cette croissance dans l'industrie du quad est également observée dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. En effet, entre 2004 et 2008, le nombre de VTT immatriculés dans la région est passé de 27 956 à 32 166, ce qui représente 9 % du total québécois. Le Saguenay–Lac-Saint-Jean compte neuf clubs de motoquad qui exploitent plus de 1 450 km de sentiers (FQCQ, 2010). Ce réseau de pistes est en plein développement; il est discontinu dans plusieurs portions du territoire régional.

Le Club Quad de Maria-Chapdelaine, qui comptait 221 membres en 2009, entretient plus de 325 km de sentiers sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine (FQCQ, 2010). Les pistes exploitées par ce club s'étendent, d'est en ouest, de la rivière Péribonka jusqu'à la rivière Ashuapmushuan, en passant par la plupart des municipalités de la MRC. Toutefois, aucune de ces pistes balisées ne traverse la zone d'étude.

La pratique du motoquad n'est donc pas structurée dans la zone d'étude. Cette activité est pratiquée essentiellement par les villégiateurs et résidents de Girardville sur certains sentiers et chemins privés présents sur le territoire. L'un de ces sentiers est situé dans la bande riveraine de la rivière Mistassini, à quelques mètres en amont des îles de la Onzième Chute (carte 4). Du côté de Notre-Dame-de-Lorette, le chemin forestier principal qui traverse le territoire public de la zone d'étude est fréquenté à l'occasion par certains quadistes. Son utilisation est plus importante durant les fins de semaine ainsi qu'à l'automne, au cours de la période de chasse au petit gibier.

En rive droite de la rivière Mistassini (du côté de Girardville), on dénombre deux bacs de traversée pour VTT qui permettent de rejoindre l'autre rive, du côté de Notre-Dame-de-Lorette. Ces infrastructures ont été aménagées par des villégiateurs et sont localisées dans les deux plus importants secteurs de villégiature regroupée de la zone d'étude (carte 4).

Randonnée non motorisée

Le cyclotourisme et la randonnée pédestre sont des activités de plus en plus populaires au Saguenay–Lac-Saint-Jean. Les infrastructures dédiées à ces activités sont d'ailleurs en expansion sur tout le territoire régional. La région totalise présentement 693 km de pistes cyclables, dont 256 km constituent la Véloroute des Bleuets, et plus de 1 000 km de sentiers pédestres répartis en plus de 100 lieux de marche (MRNF, 2010; CLS, 2001).

La Véloroute des Bleuets représente une part importante de l'offre régionale en matière de cyclotourisme. Ouverte aux cyclistes depuis l'an 2000, elle a généré des retombées économiques de l'ordre de 8,2 M\$ en 2009 (Corporation du circuit cyclable Tour du Lac-Saint-Jean, 2010). Sa fréquentation annuelle ne cesse d'augmenter année après année; elle est passée de 171 426 présences cyclistes en 2002 à 228 694 en 2009.

Aucun réseau cyclable ne traverse la zone d'étude. Toutefois, la piste cyclable « Au fil des rivières » passe tout juste au sud de ce territoire, à l'intérieur des limites de la municipalité de Girardville. Ce circuit, d'une longueur de 45 km, longe une bleuetière coopérative et borde en partie la rivière Mistassini, donnant ainsi accès aux sites des Neuvième et Dixième chutes. Le tracé, qui forme une boucle, rejoint la Véloroute des Bleuets sur le territoire d'Albanel, en bordure de la route 169. Deux haltes cyclistes aménagées sont répertoriées sur la portion du parcours qui longe la rivière Mistassini, une à la hauteur de la Dixième Chute et l'autre en face de l'embouchure de la rivière Ouasienska, tout juste à l'extérieur de l'extrémité sud de la zone d'étude (carte 4).

Par ailleurs, la zone d'étude ne comporte aucun sentier pédestre reconnu officiellement par le MRNF ou par des organismes tels que la Fédération québécoise de la marche ou le Sentier Transcanadien. Malgré cela, la randonnée pédestre de même que la randonnée en raquettes sont des activités populaires auprès des villégiateurs de Girardville concernés par le projet. La plupart d'entre eux s'adonnent à ces activités sur les chemins et sentiers des lots boisés qui bordent leurs chalets.

Cueillette de produits forestiers non ligneux

La récolte de petits fruits sauvages (bleuet, framboise, mûre) est une activité populaire auprès des Québécois. La récolte du bleuet sauvage en milieu forestier prédomine devant les autres produits de cueillette. En saison, les secteurs de coupe forestière récente sont fortement fréquentés surtout lorsque le prix des bleuets est à la hausse. Sur le territoire, il peut se récolter également d'autres produits forestiers non ligneux (PFNL) comme les champignons forestiers, les noisettes, le thé du labrador, la gomme de sapin, etc.

Le secteur de Notre-Dame-de-Lorette s'avère particulièrement propice à la récolte de PFNL puisque l'on y trouve des terres publiques facilement accessibles, des superficies relativement importantes de coupes forestières et des sols sablonneux favorables à l'établissement des plants de bleuet. Le niveau de fréquentation dans ce secteur n'est toutefois pas connu. Du côté de Girardville, plusieurs villégiateurs ont confirmé en entrevue qu'ils s'adonnent à cette activité à proximité de leur chalet. Les produits les plus recherchés par ces usagers sont les bleuets, les framboises ainsi que les fruits du noisetier à long bec (noisettes).

Autres sites et activités récréotouristiques

La Maison du Père Noël est un site touristique qui se trouve à l'intérieur de la zone d'étude, sur le territoire de Girardville (carte 4). Opéré depuis le milieu des années 1990, ce site est localisé le long du rang de la Pointe, à proximité des bases d'opération des entreprises La Chevauchée du Nord et Aventuraïd. Sa fréquentation est évaluée à environ 10 000 visiteurs par année. Il est possible d'y pratiquer les activités suivantes : randonnée pédestre, randonnée en raquettes, trottinette des neiges et promenade en traîneau à cheval.

7.14.2.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Durant la phase construction, les impacts sur le récréotourisme proviendront principalement de l'aménagement des chemins d'accès, du déboisement, des travaux d'excavation et de construction ainsi que du transport, de la circulation et de l'utilisation des engins de chantier.

La majeure partie des travaux de construction se déroulera à l'été et à l'automne, ce qui risque de diminuer l'attrait du site de la Onzième Chute et d'affecter la qualité de l'expérience des visiteurs durant cette période. En effet, les travaux d'excavation, de dynamitage et de construction des ouvrages, de même que la circulation de la machinerie, seront une source potentielle de nuisances (bruit, poussières, achalandage sur les voies de circulation, restrictions d'accès, etc.) pour les quadistes locaux, la clientèle des entreprises récréotouristiques qui fréquente le secteur en été (Aventuraïd et La Chevauchée du Nord), mais aussi pour les autres usagers potentiels du site (randonneurs, cueilleurs de petits fruits, etc.). Les travaux présenteront également des risques pour la sécurité de ces utilisateurs.

Les travaux de construction d'une partie du canal d'amenée, du canal de fuite, de l'évacuateur de crues et du bâtiment de la centrale seront réalisés en hiver. Comme le site de la Onzième Chute est peu fréquenté durant cette période de l'année, les travaux n'auront donc pas d'incidences importantes sur les activités récréotouristiques hivernales. La présence du chantier affectera principalement les quelques motoneigistes locaux, surtout des villégiateurs du secteur, ainsi qu'un segment de la clientèle de l'entreprise Aventuraïd qui se rend sur le site occasionnellement, lors d'excursions en raquettes.

Comme aucune infrastructure privée appartenant aux producteurs en tourisme d'aventure et écotourisme de Girardville ne se trouve dans la zone des travaux, la présence du chantier n'aura donc aucun impact sur les installations de ces entreprises.

L'application des mesures d'atténuation courantes prévues pour réduire les impacts sur la qualité de vie, la santé et la sécurité publique (section 6.5) permettront du même coup de minimiser les nuisances sur le récréotourisme durant la phase construction.

7.14.2.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

En phase exploitation, aucun impact n'est appréhendé sur les infrastructures utilisées par les entreprises récréotouristiques de la zone d'étude. À cet égard, le sentier de traîneau à chiens d'Aventuraïd qui traverse la rivière à la hauteur du Domaine Paré ne sera pas affecté par le projet, car la présence et l'exploitation des ouvrages n'auront pas d'impact négatif sur le mécanisme de formation du couvert de glace dans le bief amont.

Le principal impact de la réalisation du projet sur le récréotourisme est lié à la présence même des ouvrages hydroélectriques qui diminueront l'attrait du secteur de la Onzième Chute pour certains adeptes de plein air qui préfèrent pratiquer leurs activités dans un environnement naturel non perturbé.

Mesure d'atténuation particulière

Le projet de parc écotouristique de la Onzième Chute planifié par le promoteur, tel qu'il est décrit et illustré à l'annexe T, favorisera une accessibilité publique à ce secteur de la rivière Mistassini et permettra d'y développer un nouveau site touristique d'intérêt, ce qui aura un effet positif sur l'économie locale.

Le concept du projet prévoit l'aménagement d'un réseau de sentiers récréatifs qui permettra de créer un lien interrives, en passant par les îles de la Onzième Chute. Il est également prévu d'aménager des accès routiers au site ainsi qu'un pôle d'accueil et de services sur l'île principale. Les aménagements proposés visent trois objectifs spécifiques :

- Favoriser l'intégration du site de la Onzième Chute au schéma d'aménagement révisé de la MRC de Maria-Chapdelaine et en particulier au parc régional des Grandes-Rivières, l'une des composantes du schéma.
- Mettre en place des équipements d'accueil sur le site même pour soutenir des activités récréatives et touristiques, concrétiser la nouvelle vocation publique du site et l'intégrer au *Sentier de la rivière Mistassini* prévu au parc régional des Grandes-Rivières.
- Développer un circuit d'interprétation sur les composantes d'une centrale hydroélectrique.

7.14.2.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation des impacts, une valeur environnementale moyenne a été attribuée à la composante récréotourisme.

Considérant la fréquentation actuelle somme toute limitée au site de la Onzième Chute, en raison du manque d'accessibilité publique et d'infrastructures d'accueil, l'intensité de l'impact lié aux nuisances engendrées par les travaux de construction est jugée moyenne.

L'étendue de cet impact est locale et sa durée est moyenne, car les travaux s'échelonnent sur une période de deux ans. En conséquence, l'importance de l'impact appréhendé (avant atténuations) sur le récréotourisme est qualifiée de moyenne au cours de la phase construction. En phase exploitation, l'impact potentiel associé à la présence des ouvrages hydroélectriques, qui risquent de modifier l'encadrement visuel du site pour les adeptes de plein air, est jugé d'intensité moyenne, son étendue est ponctuelle et sa durée est longue. L'importance de cet impact est donc qualifiée de moyenne (avant atténuations).

À la suite de l'application des mesures d'atténuation courantes, l'importance des impacts résiduels négatifs de la réalisation du projet sur le récréotourisme est qualifiée de faible en phase de construction. En phase exploitation, l'ensemble des aménagements récréotouristiques prévus par le promoteur au site de la Onzième Chute aura des répercussions positives sur les plans social et économique. En effet, le développement touristique du site profitera notamment aux municipalités de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette, aux producteurs en tourisme d'aventure et écotourisme du secteur ainsi qu'à la population locale. L'importance de cet impact résiduel positif, de portée régionale, est jugée forte étant donné que ces améliorations sont significatives et permanentes.

7.14.3 Navigation

7.14.3.1 Conditions actuelles

Canotage

Les rivières Mistassini et Ouasiemska font partie des rivières utilisées par les membres de la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK). La première est un parcours de 310 km jugé facile, comportant une section aménagée de 90 km nommée « Circuit des Mistassins », alors que la deuxième est un parcours non aménagé de 200 km de difficulté moyenne (FQCK, 2000). Le niveau de fréquentation de ces deux rivières à la hauteur de la zone d'étude n'est pas connu de la FQCK (Pierre Trudel, FQCK, comm. pers.).

Le Circuit des Mistassins débute à partir de la borne kilométrique 80 de la route forestière principale qui longe la rivière Mistassini. Le parcours se termine à environ 5 km en amont de la zone d'étude à la hauteur du Domaine de la rivière Mistassini, centre de plein air spécialisé en écotourisme et aventure douce dont les activités sont décrites au tableau 7-55. Il s'agit d'un parcours de canot-camping accessible gratuitement qui a été conçu pour permettre aux adeptes du canot et du kayak de descendre le cours d'eau de façon autonome, c'est-à-dire sans guide. Il est populaire auprès des membres de la FQCK. Le Domaine de la rivière Mistassini ainsi que d'autres producteurs en tourisme d'aventure et écotourisme de Girardville (Aventuraid et Attractions Boréales) l'utilisent également dans le cadre de forfaits guidés. Les aménagements présents le long du parcours, qui consistent notamment en des sites de camping semi-aménagés, des toilettes sèches, des débarcadères et des repères kilométriques, sont entretenus par la MRC de Maria-Chapdelaine (Jacques Potvin, MRC de Maria-Chapdelaine, comm. pers.).

À l'intérieur de la zone d'étude, l'entreprise Aventuraid offre à sa clientèle des activités de canotage sur les rivières Ouasiemska et Mistassini. Cette dernière est fréquentée par l'entreprise à partir de la confluence avec la rivière Ouasiemska jusqu'à la zone de rapides située en aval de la Onzième Chute. Ces rapides sont utilisés aussi dans le cadre de cours d'initiation à la pratique du canot et du kayak en eaux vives.

Dans la zone d'étude, la FQCK répertorie trois sites de camping de groupe qui sont utilisés par ses membres le long de la rivière Mistassini (carte 4) (FQCK, 1982). Il s'agit de sites non aménagés qui ne sont pas entretenus par la MRC de Maria-Chapdelaine (Jacques Potvin, MRC de Maria-Chapdelaine, comm. pers.). Deux d'entre eux se trouvent dans le bief amont à un peu plus de 6 km de la Onzième Chute, alors que le troisième est situé en rive gauche à environ 300 m en amont de la Onzième Chute. Toujours en rive gauche, la FQCK signale également la présence d'un sentier de portage de près de 320 m de longueur qui permet aux canoteurs et kayakistes d'éviter le segment infranchissable de la Onzième Chute (carte 4). La présence de ce sentier a été confirmée lors des inventaires réalisés à l'automne 2010.

Par ailleurs, cinq villégiateurs rencontrés dans le cadre de consultations effectuées en décembre 2010 et janvier 2011 ont confirmé qu'ils pratiquent le canotage et/ou le kayak, en été, sur les biefs amont et aval. Pour ces usagers, les distances parcourues sont généralement courtes (rayon de 2 km) et se concentrent à proximité de leur chalet. Durant la période estivale, le canotage sur le bief aval est pratiqué également par les membres de la famille de la propriétaire du centre équestre La Chevauchée du Nord.

Navigation en embarcation motorisée

À l'intérieur de la zone d'influence du projet, la navigation en petite embarcation motorisée est pratiquée sur les biefs aval et amont de la rivière Mistassini pour la pêche sportive et occasionnellement pour la promenade par certains villégiateurs du secteur. Le bief intermédiaire est jugé quant à lui non navigable.

L'accès aux biefs aval et amont de la rivière est limité à quelques rampes de mises à l'eau privées qui ont été aménagées par des propriétaires riverains (carte 4). Aucun débarcadère public n'est présent dans la zone d'étude.

Bief aval

La navigabilité sur le bief aval est relativement facile à condition d'éviter un secteur de hauts-fonds entourant la seule île présente dans ce secteur. Le chenal d'écoulement principal est plutôt rectiligne dans l'ensemble du bief aval jusqu'à la rivière Ouasiemaska (à environ 1,4 km en aval de la Onzième Chute). En période d'étiage estival, le chenal d'écoulement devient plus sinueux dans les segments les plus larges du cours d'eau, mais demeure toujours praticable.

Des activités de navigation en embarcation motorisée ont été confirmées sur le bief aval lors d'une visite de terrain effectuée en août 2010. Quelques villégiateurs du secteur le fréquentent au pied du rapide Ra-6 pour y pratiquer la pêche sportive à la ouananiche et au doré jaune.

Bief intermédiaire

Le bief intermédiaire, de part et d'autre des îles de la Onzième Chute, est constitué de plusieurs chutes et de nombreux rapides. La plupart de ces chutes sont infranchissables, peu importe le type d'embarcation utilisé. De plus, les secteurs de rapides sont peu profonds et on y trouve de nombreuses pierres qui empêchent les déplacements en embarcation motorisée. Le bief intermédiaire n'est donc pas considéré navigable.

Bief amont

À l'exception des périodes de crue des eaux, le bief amont est propice à la navigation pour les petites embarcations motorisées. Lors des inventaires réalisés entre le 19 et le 25 août 2010, période où le débit a fluctué entre 93 et 99 m³/s⁽²⁵⁾, le bief amont était navigable sur toute sa longueur. À l'occasion d'une visite précédente effectuée le 21 juillet 2010, le débit était plus bas à près de 61 m³/s. La navigation en embarcation à moteur y était encore possible à condition que l'utilisateur observe bien les signes de la surface traduisant la position du chenal d'écoulement principal. Le bief amont présente de nombreux hauts-fonds de sable, des affleurements rocheux et plusieurs blocs erratiques qui représentent un risque pour la sécurité des usagers. La circulation à faible vitesse est de mise à plusieurs endroits. À environ 5,7 km en amont de la chute, se trouvent les rapides du Cran Serré qui sont difficilement accessibles (segment homogène Ra-16, photo 7-46). Seuls les utilisateurs qui connaissent bien la rivière à cet endroit peuvent négocier ce rapide en toute sécurité. Il n'y a qu'un seul endroit (à environ 8 m de la rive gauche) qui permet le passage des embarcations motorisées et le courant y est très fort. Enfin, deux autres rapides, moins difficiles à traverser, sont présents à environ 900 et 1 200 m en amont des rapides du Cran Serré (segments homogènes Ra-18 et Se-19).



Photo 7-46 : Rapides du Cran Serré

Les consultations effectuées auprès des villégiateurs du bief amont en décembre 2010 et en janvier 2011 indiquent que plusieurs d'entre eux (au moins sept) naviguent régulièrement sur la rivière, durant la période estivale, de l'amont immédiat de la Onzième Chute jusqu'à la limite nord de la zone d'étude. Ils utilisent pour la plupart une chaloupe à moteur, mais certains d'entre eux possèdent également un ponton ou un « jet boat ».

²⁵ Les débits indiqués sont ceux estimés pour le site de la Onzième Chute à partir des débits enregistrés à la station 062102 du Centre d'expertise hydrique du Québec.

Source des données de débits : http://www.cehq.gouv.qc.ca/depot/historique_donnees/fichier/062102_Q.txt

Par ailleurs, un des villégiateurs du Domaine Paré dispose d'un hydravion. Pour les décollages et les amerrissages, il utiliserait les deux bassins qui sont situés de part et d'autre du domaine (carte 4). D'après lui, les niveaux d'eau sont toujours adéquats dans ce secteur pour l'utilisation de ce type d'appareil.

7.14.3.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

En phase construction, aucun impact n'est appréhendé sur la navigation et le canotage dans le bief aval, car les travaux en eau n'y modifieront pas le régime hydrologique.

Dans le bief amont, au cours des travaux de construction, le bras Est sera asséché de la mi-juin à la mi-août 2013 (jetée) et de la mi-juillet au début du mois d'octobre 2014 (batardeau). Durant cette période, il ne sera donc plus accessible pour la navigation en embarcation motorisée et pour les canoteurs et kayakistes qui transitent entre l'amont et l'aval de la Onzième Chute. Aucun impact n'est prévu toutefois en amont du batardeau du bras Est.

Mesure d'atténuation particulière

Avant le début des travaux, les entreprises en plein air de Girardville et la FQCK seront informées par le promoteur concernant l'inaccessibilité du bras Est durant une partie des étés 2013 et 2014.

7.14.3.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

Bief aval

Dans le bief aval, les conditions de navigation et de canotage demeureront les mêmes, car l'exploitation des ouvrages hydroélectriques n'y entraînera pas de variation du régime d'écoulement.

Par ailleurs, l'aménagement d'un débarcadère en rive gauche du bief aval, accessible en été par véhicule routier, est planifié dans le cadre du projet récréotouristique de la Onzième Chute au niveau du lot 15A du rang V à Notre-Dame-de-Lorette (voir l'annexe T). L'aménagement sera minimal, car il s'agit déjà d'une descente naturelle vers la rivière. Ce débarcadère améliorera significativement l'accessibilité au bief aval jusqu'à la Dixième Chute ainsi qu'à la rivière Ouasiemsca.

Bief intermédiaire

Aucun impact n'est appréhendé sur les conditions de navigation en embarcation motorisée du bief intermédiaire, puisque celui-ci demeurera non navigable au cours de la phase exploitation.

Toutefois, la gestion hydraulique des ouvrages aura pour effet d'abaisser le niveau d'eau dans la zone des rapides (segment Ra-6) située immédiatement à l'aval de la Onzième Chute et d'y exposer davantage les rochers, ce qui pourrait perturber les activités de kayak en eaux vives de l'entreprise Aventuraid à cet endroit.

Par ailleurs, le sentier de portage de la rive gauche qui permet aux canoteurs de contourner le segment infranchissable de la Onzième Chute de même que le site de camping rustique localisé dans ce secteur ne seront plus utilisables en phase exploitation en raison de la présence du seuil déversant.

Mesure d'atténuation particulière

Le projet de parc écotouristique de la Onzième Chute, planifié par le promoteur, tel qu'il est décrit et illustré à l'annexe T, favorisera une accessibilité publique à ce secteur de la rivière Mistassini. Le concept du projet prévoit notamment l'aménagement d'un réseau de sentiers pédestres qui permettra de créer un lien interrives, en passant par les îles de la Onzième Chute. Ces infrastructures pourront être utilisées par les canoteurs comme sentiers de portage entre l'amont et l'aval de la chute, en remplacement du sentier de portage existant de la rive gauche. Le projet prévoit aussi l'aménagement de débarcadères, de plates-formes de camping rustique, de belvédères, d'installations sanitaires, d'abris et de tables de pique-nique, qui profiteront également à cette clientèle.

Bien que la distance de portage à parcourir sera augmentée par rapport aux conditions actuelles (elle passera en effet de 320 m à environ 780 m), un gain en termes de qualité d'infrastructure est anticipé, puisque les nouveaux sentiers seront aménagés, ce qui n'est pas le cas du sentier de portage existant.

Bief amont

En phase exploitation, les conditions de canotage dans le bief amont seront légèrement améliorées par rapport aux conditions actuelles.

Le faible rehaussement du niveau de l'eau résultant de la présence et de l'exploitation des ouvrages de retenue aura une incidence positive plutôt faible sur les conditions de navigation en embarcation motorisée. En effet, le rehaussement d'environ 0,6 m ou moins, prévu sur les trois premiers kilomètres en amont du seuil déversant (à un débit de 100 m³/s, niveau normal d'exploitation de 176,5 m), ne sera pas suffisant pour recouvrir convenablement certains hauts-fonds de sable et blocs erratiques présents dans ce secteur. L'amélioration de la navigabilité sera encore moins perceptible plus en amont. Les rapides du Cran Serré, localisés à environ 6 km en amont du seuil déversant, demeureront donc un segment difficile à naviguer durant la phase exploitation, d'autant plus que le promoteur prévoit abaisser le niveau normal d'exploitation à la cote 176,0 m durant le jour en période estivale afin de permettre d'exonder la plage du Domaine Paré (mesure d'atténuation particulière du projet).

Rappelons également que des estacades de sécurité pour la navigation, accompagnées de pancartes d'avertissement en rive, seront installées en amont de l'évacuateur de crues et en amont de l'entrée du canal d'amenée. Le promoteur a prévu, dans le cadre de son projet récréotouristique, l'aménagement de débarcadères en amont de chacune de ces estacades, respectivement dans les bras Est et Ouest. Ainsi, les canoteurs descendant la rivière Mistassini pourront sortir leur embarcation de l'eau au débarcadère de l'île principale, emprunter le sentier pédestre passant sur le seuil déversant et en rive gauche de la rivière (portage) et remettre leur embarcation à l'eau au débarcadère situé à proximité du canal de fuite de la centrale.

7.14.3.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation de l'importance des impacts, une valeur environnementale moyenne a été attribuée à la navigation.

En phase construction, le projet n'aura pas de répercussion sur la navigation dans le bief aval, mais perturbera temporairement cette activité à la hauteur du bras Est. L'intensité de cet impact est jugée forte, son étendue est ponctuelle et sa durée moyenne. Il en résulte ainsi un impact d'importance moyenne à cette étape du projet.

Durant la phase exploitation, la navigation ne sera pas perturbée dans le bief aval et sera légèrement améliorée dans le bief amont. Cette amélioration de la navigabilité dans le bief amont est peu significative, puisque le rehaussement du niveau de l'eau sera faible. Dans le bief intermédiaire, la réalisation du projet pourrait perturber la pratique du kayak en eaux vives (dans le segment Ra-6) et rendra inaccessible le sentier de portage ainsi que le site de camping rustique de la rive gauche. L'intensité de cet impact est jugée forte, son étendue est ponctuelle et sa durée longue. Globalement, l'importance de l'impact appréhendé (avant atténuations) sur la navigation est donc qualifiée de moyenne au cours de la phase exploitation.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'importance des impacts résiduels négatifs de la réalisation du projet est jugée faible pour la plupart des activités de navigation, mais demeure moyenne dans le cas spécifique de la pratique du kayak en eaux vives.

7.14.4 Pêche sportive

7.14.4.1 Conditions actuelles

La pêche sportive occupe une place importante au niveau des activités privilégiées par la population régionale. En effet, c'est près de 20 % des résidents de la région qui s'adonnent à cette activité à l'intérieur et à l'extérieur des territoires fauniques structurés, comparativement à un taux de participation de 6 % pour l'ensemble du Québec (CRRNT, 2009). Au total, ce sont plus de 1 300 000 jours de pêche qui seraient pratiqués dans la région annuellement, autant par des visiteurs québécois et étrangers que par des adeptes locaux. Les dépenses touristiques de cette clientèle, évaluées sur une base annuelle à près de 80,7 M\$, permettent la création ou le maintien de 647 emplois dans la région (MRNF, 2007a).

Dans l'ensemble de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, la pratique de la pêche vise plusieurs espèces, notamment la ouananiche, le doré jaune, le grand brochet, l'omble de fontaine, la lotte et le touladi.

La zone d'étude fait partie de la zone de pêche n° 28. Comme décrit précédemment, la portion aval de la rivière Mistassini jusqu'à la Onzième Chute ainsi que la rivière Ouasiemsca font également partie de l'aire faunique communautaire (AFC) du lac Saint-Jean dont la gestion incombe à la Corporation de LACTivité Pêche Lac-Saint-Jean (CLAP).

En 2011, la période autorisée pour la pêche sportive dans la portion de la rivière Mistassini qui est comprise dans l'AFC s'est déroulée du 27 mai au 11 septembre (CLAP, 2011). Dans le cas de la rivière Ouasiemsca, cette période s'est échelonnée du 27 mai au 30 juin. Dans le reste de la zone n° 28, la pêche au doré jaune était permise du 27 mai au 30 novembre et celle à l'omble de fontaine du 22 avril au 11 septembre (Gouvernement du Québec, 2011).

Selon les informations obtenues auprès de la CLAP et de certains villégiateurs de la zone d'étude, la ouananiche, le doré jaune et le brochet constituent les principales espèces

d'intérêt sportif qui sont capturées par les pêcheurs sur la rivière Mistassini dans la zone d'influence du projet.

Biefs aval et intermédiaire

Le secteur situé à la limite des biefs aval et intermédiaire (fosse n° 3), au pied des rapides du segment homogène Ra-6, est un site de pêche qui est fréquenté principalement pour la pêche à la ouananiche, mais aussi pour le doré jaune et le brochet. La capture d'une ouananiche a d'ailleurs été constatée dans ce secteur lors d'une visite de terrain, en août 2010. Il s'agissait d'un villégiateur qui pêchait au moyen d'une embarcation motorisée. Le lendemain de cette capture, un pêcheur à gué a été observé sur la rive droite, en aval du même rapide. En outre, vers la fin du printemps, certains usagers fréquenteraient la rive droite du segment homogène Ra-6 pour y pêcher le grand corégone (Marc Archer, CLAP, comm. pers.).

Les activités de pêche sportive dans la partie amont du bief intermédiaire sont limitées en raison du fort débit de la rivière à cet endroit, du relief accidenté en rive et de la difficulté d'accès à une bonne partie de ce secteur.

Bief amont

Le bief amont est fréquenté pour la pêche au doré jaune principalement dans le secteur des rapides du Cran Serré mais également à la hauteur du Domaine Paré. Ces deux endroits sont favorables aussi à la capture de brochets.

La rivière Phiran est fréquentée à l'occasion par certains villégiateurs du Domaine Paré pour la pêche à l'omble de fontaine. Il est à noter que ce cours d'eau a fait l'objet d'aménagements sur ses rives, sur une longueur totale de 1,5 km, à environ 500 m de la limite nord de la zone d'étude, afin d'y faciliter la pêche à gué. Ces travaux, réalisés par la Corporation de gestion forestière de Notre-Dame-de-Lorette et l'Agence de gestion intégrée des ressources (AGIR), ont consisté à aménager un sentier pédestre sur les deux rives, des accès à la rivière, des tables de pique-nique, des bancs, des ponts et passerelles, ainsi qu'une aire de camping (AGIR, 2005).

7.14.4.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Étant donné que les zones de travaux en eau ne sont pas des lieux fréquentés spécifiquement pour l'activité de pêche et qu'une partie des travaux sera réalisée en hiver (ex. : entrée du canal d'amenée), aucun impact n'est appréhendé sur la pêche en phase construction dans le secteur situé en amont de la Onzième Chute.

Dans les biefs aval et intermédiaire, l'exécution des travaux en eau pour la construction de la sortie du canal de fuite n'aura pas d'incidence sur la pratique de la pêche sportive, puisque les travaux sont prévus en novembre 2014, en dehors de la période autorisée pour cette activité dans l'AFC du lac Saint-Jean.

7.14.4.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

De manière générale, le projet aura peu d'impacts sur les conditions de pratique de l'activité de pêche sportive en phase exploitation.

Bief aval

Dans le bief aval, comme mentionné précédemment à la section 7.7, les conditions d'habitat pour le poisson ne seront pas perturbées par l'exploitation des ouvrages hydroélectriques.

Par ailleurs, l'altération de l'encadrement visuel liée à la présence du canal de fuite et de la centrale aura de faibles répercussions sur la qualité de l'expérience récréative des pêcheurs du bief aval.

Bief intermédiaire

La réalisation du projet modifiera les conditions d'habitat de la faune ichthyenne dans le bief intermédiaire. Aucun impact n'est envisagé toutefois sur l'activité de pêche sportive dans la partie amont du bief, puisque cette section de rivière n'est pas fréquentée actuellement par les pêcheurs. La fosse n° 3 située à la limite des biefs aval et intermédiaire, au centre du chenal d'écoulement de la rivière, conservera toutefois de bonnes conditions hydrauliques pour la pêche à la ouananiche, au doré jaune et au corégone. En effet, le niveau d'eau dans cette fosse demeurera inchangé, puisqu'il est contrôlé par celui du bief aval.

Par ailleurs, l'aménagement d'un débarcadère en rive gauche (à proximité du canal de fuite de la centrale) et le développement d'un réseau de sentiers pédestres, tels qu'ils sont planifiés dans le projet de parc écotouristique de la Onzième Chute (voir l'annexe T), amélioreront l'accessibilité pour la pêche à gué de ce côté de la rivière, en face de la fosse n° 3.

Bief amont

Dans le bief amont, le faible rehaussement du niveau de l'eau en phase d'exploitation aura un faible impact positif sur les conditions d'habitat du doré jaune, ce qui pourrait contribuer à améliorer légèrement le succès de pêche de cette espèce. Le rehaussement n'aura toutefois pas d'effet significatif sur le brochet et l'omble de fontaine, d'où l'absence d'impact sur la récolte de ces espèces.

Par ailleurs, la réalisation du projet contribuera à améliorer quelque peu les conditions de navigation pour les pêcheurs. Comme mentionné précédemment (section 7.14.3.3), cet effet positif sur les conditions de navigation demeurera toutefois relativement faible. Enfin, la présence de l'évacuateur de crues et du pont du bras Est modifiera l'encadrement visuel du secteur, ce qui rendra les lieux moins attrayants pour les pêcheurs potentiels.

7.14.4.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation des impacts, une valeur moyenne a été attribuée à l'activité de pêche sportive. La perturbation de l'encadrement visuel liée à la présence des ouvrages aura un impact négatif de faible intensité sur la qualité de l'expérience récréative des pêcheurs. En contrepartie, dans le bief amont, la présence des ouvrages de retenue aura de faibles répercussions positives sur la pratique de la pêche en y offrant de meilleures conditions de navigation pour les pêcheurs et en y améliorant légèrement les conditions d'habitat du doré jaune. Globalement, l'importance de l'impact sur la pêche sportive est qualifiée de positive et d'importance faible. De plus, l'étendue spatiale de cet impact est ponctuelle et sa durée est longue.

7.14.5 Chasse et piégeage

7.14.5.1 Conditions actuelles

Chasse

Dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean, les dépenses touristiques des chasseurs sportifs avoisinent les 34 M\$, dont près de 78 % proviennent des adeptes locaux et 22 %, des visiteurs québécois. L'activité économique ainsi générée permettrait l'embauche de 272 personnes par année dans la région. La chasse sportive a lieu sur l'ensemble du territoire régional et de façon plus intensive au pourtour des secteurs habités. Au total, 31 650 personnes pratiquent cette activité dans la région, soit 19 818 adeptes locaux et 11 832 visiteurs québécois, pour 617 722 jours de chasse (MRNF, 2007a). La chasse au gros gibier est centrée principalement sur l'orignal alors que la chasse au petit gibier vise surtout la gélinotte huppée, le tétras du Canada, le lièvre d'Amérique et la sauvagine.

Le territoire québécois a été subdivisé en 29 zones de chasse à l'intérieur desquelles le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) définit les modalités de prélèvement des ressources fauniques. La zone d'étude chevauche la zone de chasse n° 28. La chasse à l'orignal, à l'ours noir et au petit gibier y est permise. Selon le MRNF, le nombre de permis de chasse à l'orignal vendus dans la zone n° 28 a connu une augmentation importante depuis la fin des années 90. En effet, il est passé de 17 100 en 1998 à 23 818 en 2009, ce qui représente une hausse de plus de 39 % (CRRNT, 2009; MRNF, 2006-2010). Cette statistique du nombre de permis vendus par zone ou par région n'est toutefois pas disponible dans le cas de l'ours noir et du petit gibier.

Dans la zone n° 28, les périodes de chasse 2011-2012 sont les suivantes (MRNF, 2010d) :

- Orignal : du 24 septembre au 16 octobre 2011.
- Ours noir : du 15 mai au 30 juin 2011.
- Petit gibier (lièvre d'Amérique) : du 17 septembre 2011 au 31 mars 2012.
- Petit gibier (gélinotte huppée et tétras du Canada) : du 17 septembre 2011 au 15 janvier 2012.

Dans le cas spécifique de la sauvagine, la zone d'étude fait partie du district de chasse « D » d'Environnement Canada, autorité responsable de l'activité de chasse aux oiseaux migrateurs dans la province. Les périodes de chasse 2011 sur ce territoire sont les suivantes (Environnement Canada, 2011) :

- Canards (autres qu'eiders, arlequins plongeurs, hareldes kakawis) et bécassines : 17 septembre au 28 décembre 2011.
- Bécasse : 17 septembre au 31 décembre 2011.
- Bernache du Canada : 1^{er} septembre au 16 décembre 2011.
- Oie des neiges : 1^{er} septembre au 31 décembre 2011 et du 1^{er} mars au 31 mai 2012.

Les espèces fauniques exploitées dans la région pour lesquelles il existe des statistiques de récolte sont l'orignal et l'ours. Le MRNF dispose de données pour la zone n° 28 ainsi que pour la zone d'étude. Ces statistiques, couvrant la période 2007-2010, sont présentées au tableau 7-56. En moyenne, 2,25 ours par année ont été récoltés dans la zone d'étude depuis 2007, alors qu'un seul orignal a été capturé au cours des quatre dernières années.

Tableau 7-56 : Nombre de captures d'orignal et d'ours noir, zone de chasse n° 28 et zone d'étude, période 2007-2010

Espèce	Zone de chasse n° 28				Zone d'étude			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Orignal	2 753	1 814	3 079	2 111	1	0	0	0
Ours	534	511	596	533	2	2	1	4

Sources : MRNF, 2003-2010; Omer Gauthier, MRNF, comm. pers.

Les consultations effectuées en décembre 2010 et en janvier 2011 auprès des villégiateurs et entreprises récréotouristiques concernés par le projet indiquent que la chasse sportive est pratiquée dans la zone d'étude sur les lots boisés privés de Girardville et sur le territoire public de Notre-Dame-de-Lorette. En effet, trois villégiateurs du Domaine Paré ont confirmé en entrevue qu'ils fréquentent les alentours du domaine pour y chasser la gélinotte huppée. L'un d'eux a affirmé également qu'il utilise le territoire public de Notre-Dame-de-Lorette, en face de son chalet, pour des activités de chasse à l'orignal et au petit gibier. Une cache est d'ailleurs répertoriée dans la portion sud de la zone d'étude sur le territoire de cette municipalité (carte 4 et photo 7-47). La propriétaire du centre équestre La Chevauchée du Nord a signalé, pour sa part, qu'elle chasse l'orignal, l'ours, le lièvre et la gélinotte huppée, sur ses terres, autour de la base d'opération de l'entreprise (carte 4).



Photo 7-47 : Cache pour la chasse à l'orignal située dans la portion sud-est de la zone d'étude, sur le territoire public de Notre-Dame-de-Lorette

Piégeage

La zone d'étude chevauche le territoire de l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) n° 49, mais elle ne recoupe aucun terrain de piégeage enregistré. Les activités de piégeage y sont autorisées du 18 octobre jusqu'au 1^{er} mars pour la majorité des espèces. Le MRNF dispose de données sur les niveaux de récolte pour l'ensemble de l'UGAF (tableau 7-57), mais pas spécifiquement pour la zone d'étude.

Tableau 7-57 : Récolte d'animaux à fourrure à l'intérieur de l'UGAF n° 49, période 2007-2008 à 2010-2011

Espèce	UGAF n° 49			
	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
Belettes	357	204	202	290
Castor	1 179	1 419	954	1 153
Coyote	38	21	65	60
Écureuil	26	43	29	49
Loup	22	26	20	25
Loutre	32	37	34	56
Lynx du Canada	44	73	62	89
Martre	509	467	511	697
Moufette	0	0	1	1
Ours noir	15	110	90	16
Pékan	14	29	9	27
Rat musqué	364	1 025	522	546
Raton laveur	0	92	73	8
Renard roux	352	274	269	344
Renard croisé	12	13	8	21
Vison	189	170	130	303

Source : MRNF, 2003-2011.

La présence confirmée de plusieurs colonies de castor le long de la rivière Mistassini révèle qu'il existe un bon potentiel pour le piégeage de cette espèce dans la zone d'étude. De plus, l'abondance de friches, de superficies forestières en régénération et de bleuetières est favorable à l'ours noir. Le piégeage du vison est également possible sur le territoire puisque la présence de l'espèce a été signalée le long de petits cours d'eau. La mosaïque forestière de la zone d'étude, qui se caractérise par un entremêlement de peuplements forestiers de différents âges, favorise le lièvre d'Amérique ce qui présuppose la présence d'un prédateur comme le renard roux. À l'opposé, les faibles étendues de milieux humides riverains limitent les possibilités pour le trappage du rat musqué, espèce inféodée à ce type d'écosystème. Il en est de même pour la martre d'Amérique, qui elle, préfère les vieux peuplements résineux de sapin ou d'épinette présentant une strate arbustive abondante et une densité élevée de débris ligneux au sol. Ce type de peuplement est peu représenté dans la zone d'étude.

Les consultations effectuées auprès de certains usagers, principalement des villégiateurs, révèlent que l'activité de piégeage est plutôt marginale dans la zone d'étude. De tous les utilisateurs rencontrés, seule la propriétaire du centre équestre La Chevauchée du Nord a mentionné pratiquer cette activité. Elle trappe principalement le renard roux et le coyote sur ses lots boisés, à proximité de la base d'opération de l'entreprise (carte 4).

7.14.5.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Durant la phase construction, les impacts sur les activités de chasse sportive et de piégeage proviendront principalement du déboisement et du défrichage, de l'aménagement des chemins d'accès, des travaux de construction et d'excavation, ainsi que du transport, de la circulation et de l'utilisation des engins et des équipements de chantier.

Le bruit généré par les travaux et par la circulation des engins de chantier et les véhicules de transport entraînera le déplacement de la faune qui fréquente les environs immédiats des chemins d'accès et des aires de travail vers des habitats plus propices situés à proximité. Ces déplacements peuvent avoir pour effet d'exposer davantage la faune à la prédation, à la chasse ou à des risques de collision avec les véhicules de chantier. La faible densité dans la zone d'étude de certaines espèces d'intérêt comme l'orignal et la martre d'Amérique limite toutefois la portée de cet impact.

Les quelques chasseurs et trappeurs qui fréquentent actuellement les boisés privés et les milieux riverains de la zone des travaux devront modifier leur pratique ou seront contraints de se déplacer pour s'adonner à leur activité. Cet impact sera toutefois de faible intensité, puisque la majeure partie des activités de construction se déroulera en dehors des périodes de chasse et de piégeage. De plus, la récolte ne devrait pas être affectée, car les travaux de construction n'auront que très peu d'incidences sur les espèces fauniques d'intérêt de la zone d'étude. À cet égard, aucun impact n'est appréhendé sur les activités de piégeage du castor, de la loutre, du rat musqué et du vison, en raison du fait que les habitats riverains du bief amont, utilisés par ces espèces, ne seront pas modifiés en phase construction.

Les mesures d'atténuation courantes présentées à la section 6.5.4.3 sont proposées afin de réduire l'impact des travaux de construction sur les activités de chasse sportive et de piégeage. Ces mesures consistent notamment à mener une campagne de sensibilisation auprès des travailleurs du chantier afin d'interdire les prélèvements fauniques dans la zone d'étude et à préserver les infrastructures et dispositifs utilisés par les chasseurs et les trappeurs (caches, salines, pièges, etc.).

7.14.5.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

De manière générale, les conditions de pratique de la chasse sportive et du piégeage ne seront pas affectées par la présence et l'exploitation des ouvrages permanents.

Le faible rehaussement du niveau de l'eau dans le bief amont modifiera peu l'écotone riverain utilisé par la grande faune et la petite faune. La productivité d'espèces d'intérêt comme l'orignal, le castor, la loutre, le rat musqué et le vison ne sera donc pas influencée par la présence et l'exploitation des aménagements. En conséquence, le projet n'aura pas d'impact négatif sur le potentiel de pratique de la chasse sportive et du piégeage dans ce secteur.

Par ailleurs, la réfection du chemin forestier existant sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette améliorera les conditions de circulation dans ce secteur, ce qui aura pour effet d'y faciliter les déplacements des occasionnels chasseurs et trappeurs.

7.14.5.4 Évaluation de l'impact

La valeur attribuée aux activités de chasse et de piégeage est moyenne. En phase construction, l'intensité de l'impact est jugée faible, puisque le projet modifiera peu les conditions de pratique de ces activités et qu'il n'aura pas de répercussion significative sur les populations de gibier et d'animaux à fourrure de la zone d'étude. De plus, l'étendue spatiale de l'impact est ponctuelle et sa durée est moyenne, car il sera ressenti de façon discontinue sur une période de deux ans. L'importance de l'impact appréhendé sur cette composante est donc jugée faible en phase construction.

En période d'exploitation, l'impact du projet est considéré positif et d'importance faible, en raison de l'amélioration des conditions de pratique découlant d'une meilleure accessibilité sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette. L'intensité de l'impact est faible, son étendue spatiale est ponctuelle et sa durée longue. Les répercussions du projet sur les populations d'espèces fauniques d'intérêt sont, pour leur part, jugées peu significatives à cette étape du projet.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'importance des impacts résiduels négatifs de la réalisation du projet sur les activités de chasse et de piégeage est qualifiée de négligeable.

7.14.6 Activités agricoles

7.14.6.1 Conditions actuelles

La zone d'étude chevauche en partie des zones agricoles protégées en vertu de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (L.R.Q., c. P-41.1). Cette loi vise à assurer la pérennité d'une base territoriale pour la pratique de l'agriculture et à favoriser, dans une perspective de développement durable, la protection et le développement des activités et des entreprises agricoles en zone agricole.

La zone agricole permanente s'étend sur près de 120 000 ha sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine. En 2005, la superficie utilisée à des fins agricoles occupait 46 502 ha, soit 9 % du territoire de la MRC. Dans l'ensemble de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, la MRC compte 31 % des superficies en culture, 22 % des exploitations en production et 20 % des ventes agricoles. Les productions les plus importantes sur ce territoire sont le lait et la pomme de terre. Le bleuet gagne cependant en importance de même que la culture de petits fruits et les élevages bovins et ovins. La MRC de Maria-Chapdelaine, tout comme les autres MRC de la région, est confrontée aux enjeux de la dévitalisation du territoire agricole. Pour contrer ce phénomène, elle prévoit agir entre autres sur les fronts de l'agriculture nordique (petits fruits, canneberge, culture maraîchère, produits biologiques), de la valorisation de la culture du bleuet et de l'utilisation des produits dérivés de l'agriculture (MRC de Maria-Chapdelaine, 2007b; CLD Maria-Chapdelaine, 2010).

La zone agricole protégée chevauche 1 519 ha dans la zone d'étude, ce qui représente tout près de 37 % de ce territoire (carte 4) (CPTAQ, 2010). L'essentiel de cette superficie (83 %) est situé sur le territoire de Girardville. Du côté de Notre-Dame-de-Lorette, la zone agricole

protégée se concentre dans la portion sud de la zone d'étude. Signalons qu'à la hauteur du site de la Onzième Chute, les rives de la rivière Mistassini se trouvent exclues de cette zone.

Les superficies en culture totalisent 258 ha dans la zone d'étude (Gouvernement du Québec, 2006-2010). Il s'agit majoritairement de terres destinées à la production du bleuet sauvage. Les bleuetières couvrent une superficie totale de 197 ha dont 118 ha sur terres privées et 79 ha en territoire public (carte 4) (Pierre Briand, MAPAQ, comm. pers.). Environ 54 % des superficies en bleuetière se trouvent dans la municipalité de Girardville et 46 % dans celle de Notre-Dame-de-Lorette. La photo 7-48 présente la principale bleuetière du territoire de Girardville. Celle-ci chevauche les lots 18, 19 et 20 du rang IV.



Photo 7-48 : Bleuetière privée de la zone d'étude localisée dans la municipalité de Girardville sur les lots 18 à 20 du rang IV

Sur les terres publiques de Notre-Dame-de-Lorette, tout juste au nord d'un projet d'aménagement d'une bleuetière de type forêt/bleuet (voir la section 7.12.7), le MRNF identifie deux territoires propices à l'aménagement d'une bleuetière dans le *Plan d'affectation du territoire public* (PATP) (carte 4) (MRNF, 2010e). Ces secteurs totalisent 20,8 ha dans la zone d'étude.

Plusieurs terres agricoles en friche sont présentes sur le territoire de Girardville. Ces espaces occupent une superficie de 82,5 ha dans la zone d'étude (Gouvernement du Québec, 2006-2010).

Un secteur d'élevage spécialisé est répertorié à l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude, sur le lot 51 du rang III, à Girardville (carte 4). Il s'agit d'un élevage de wapiti comptant 15 bêtes. Le producteur est enregistré auprès du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ).

7.14.6.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Durant la phase construction, les impacts du projet sur les activités agricoles se feront sentir principalement en rive gauche et proviendront de la réfection du chemin forestier existant, de l'aménagement du chemin permanent, du transport, de la circulation et de l'utilisation des engins de chantier. Les travaux d'amélioration du chemin forestier existant sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette, dans ses cinq derniers kilomètres avant sa jonction avec le nouveau chemin permanent, toucheront à la bleuetière publique exploitée par Bleuetière M.E. sur une longueur d'environ 1,6 km. Les pertes de superficie en bleuetière seront négligeables, car elles seront associées à quelques corrections mineures du tracé visant à aménager des voies de croisement pour les camions. La mesure d'atténuation courante qui consiste à délimiter de façon claire et précise l'emprise du chemin d'accès afin de limiter les interventions aux aires strictement requises permettra de minimiser les répercussions de ces travaux sur la bleuetière.

En été, la circulation des véhicules de transport sur les chemins forestiers pourrait générer des quantités importantes de poussières dans l'air et ainsi affecter les bleuetières qui sont traversées ou bordées par ces accès. Cet impact de faible intensité sera atténué par la mesure courante qui consiste à utiliser des abat-poussières certifiés par le Bureau de Normalisation du Québec sur les voies de circulation non pavées.

L'aménagement du chemin permanent du côté de Notre-Dame-de-Lorette pourrait causer des désagréments auprès du propriétaire de la bleuetière des lots 21A à 23A du rang V. On répertorie actuellement trois entrées possibles à la bleuetière : une au sud, une autre au centre et une dernière au nord. L'aménagement du chemin permanent implique notamment des travaux de remblaiement, de déblaiement et de creusage de fossés qui pourraient obstruer ou couper ces trois accès à la bleuetière. Cet impact de forte intensité, d'étendue ponctuelle et de longue durée sera minimisé par la mesure d'atténuation particulière qui consiste à maintenir en tout temps les voies de circulation de la bleuetière en bon état et libres d'accès à son exploitant.

7.14.6.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

En phase exploitation, la présence et l'exploitation des installations hydroélectriques ne seront la source d'aucun impact sur les activités agricoles.

Toutefois, l'utilisation du chemin d'accès permanent en rive droite par les employés de la centrale et par la clientèle du futur parc écotouristique de la Onzième Chute pourrait affecter la bleuetière du lot 22 (rang IV) en raison de l'émission de particules de poussières dans l'air lors des déplacements. Comme l'accès à la centrale et au parc écotouristique sera contrôlé et ne se fera que par un nombre limité de personnes, ce qui génèrera très peu d'achalandage sur le chemin permanent, l'impact appréhendé sur la bleuetière est jugé de faible intensité. De plus, cet impact sera minimisé par l'utilisation d'abat-poussières certifiés par le Bureau de Normalisation du Québec.

Un autre impact anticipé pour cette bleuetière du lot 22 (rang IV) est la fréquentation non autorisée via le chemin d'accès permanent en rive droite. Il s'agit d'un impact de faible intensité et d'étendue ponctuelle. Afin d'empêcher l'accès à la propriété privée, une clôture sera installée le long de la section de 400 m de la bleuetière qui borde le chemin d'accès permanent.

7.14.6.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation des impacts, une valeur moyenne a été accordée aux activités agricoles de production de bleuets. Étant donné que le projet est situé à l'extérieur de la zone agricole protégée, qu'il aura peu de répercussions sur les bleuetières de la zone d'étude et qu'il ne menace aucunement la viabilité de ces exploitations, l'intensité de l'impact est qualifiée de faible. Par ailleurs, l'étendue spatiale de l'impact est locale et sa durée est longue. De façon globale, l'importance de l'impact appréhendé (avant atténuations) sur cette composante est donc jugée moyenne.

À la suite de l'application des mesures d'atténuation, l'importance de l'impact résiduel de la réalisation du projet sur les activités agricoles est qualifiée de faible.

7.14.7 Activités forestières

7.14.7.1 Conditions actuelles

Les terrains forestiers de la zone d'étude sont divisés en deux régimes de propriété, soit la tenure publique (57,3 % de la superficie forestière), qui comprend aussi la forêt publique intramunicipale, et la tenure privée (42,7 %).

Territoire public sous CAAF

La portion de la zone d'étude est située dans l'unité d'aménagement forestier (UAF) 027-51, où le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) octroie des contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) aux industriels forestiers. L'UAF 027-51 relève de l'Unité de gestion des ressources naturelles et de la faune de Mistassini.

L'UAF 027-51 couvre une superficie totale de 1 273 774 ha. Elle est constituée à 71 % de terrains forestiers productifs et présente une possibilité forestière annuelle, toutes essences confondues, de 975 400 m³ (BFEC, 2010). Le mandataire de gestion désigné pour ce territoire est la compagnie AbitibiBowater. Ce dernier est titulaire de la certification en aménagement forestier durable (AFD), selon les normes CSA Z809 (Association canadienne de normalisation) et SFI (Sustainable Forestry Initiative®). De tels systèmes de certification forestière intègrent des principes et des objectifs visant à assurer un équilibre entre les valeurs économiques, environnementales et sociales. Dans le cadre de cette certification, les différents partenaires et utilisateurs du territoire sont invités à participer à l'établissement d'objectifs et de cibles d'aménagement forestier durable par le biais de tables de concertation.

D'après le répertoire des bénéficiaires de CAAF, l'UAF 027-51 compte sept détenteurs de CAAF qui peuvent y récolter annuellement un volume maximal de 1 070 000 m³ de bois résineux et feuillus (tableau 7-58). Avec un peu moins de la moitié des attributions totales, l'usine de sciage d'AbitibiBowater (Dolbeau-Mistassini) dispose des attributions les plus importantes dans l'UAF.

Tableau 7-58 : Répartition des volumes de bois par bénéficiaire de CAAF dans l'UAF 027-51

Bénéficiaire de CAAF	Essence	Volume annuel attribué (m ³)
AbitibiBowater Canada Inc. (Dolbeau-Mistassini - Sciage)	Sapin, épinette, pin gris, mélèze	519 100
AbitibiBowater Canada Inc. (Saint-Félicien)	Sapin, épinette, pin gris, mélèze	329 300
AbitibiBowater Canada Inc. (Girardville)	Sapin, épinette, pin gris, mélèze	72 200
E. Tremblay & Fils Ltée	Peuplier	18 400
Emballages Smurfit-Stone Canada inc. (La Tuque)	Bouleau à papier	12 000
Industries T.L.T. inc.	Feuillus durs	50 000
Louisiana-Pacific Canada Ltd. (Chambord)	Feuillus durs	26 000
	Peuplier	43 000
Total		1 070 000

Source : Gouvernement du Québec, 2003-2011.

Les activités d'aménagement forestier et de récolte en forêt publique font l'objet de différents plans qui doivent être soumis au MRNF pour approbation, notamment le Plan quinquennal d'aménagement forestier (PQAF) et le Plan annuel d'intervention forestière (PAIF) qui contient la description détaillée des activités d'aménagement à réaliser au cours de l'année. Dans la zone d'étude, les travaux forestiers prévus au PAIF 2010-2011 de l'UAF 027-51 consistaient à l'aménagement d'une bleuetière de type forêt/bleuet, où alternent des bandes aménagées en bleuetières d'une largeur de 60 m et des bandes forestières aménagées à des fins de production intensive de matière ligneuse d'une largeur de 40 m. Ce projet d'aménagement, d'une superficie d'environ 165 ha, est localisé à l'extrémité sud-est de la zone d'étude (carte 4). Des travaux de déboisement ont été constatés dans ce secteur en novembre 2010 (photo 7-49). Pour ce qui est des PAIF 2011-2012 et 2012-2013 (version préliminaire), ils ne font mention d'aucune intervention dans la zone d'étude.

La Corporation de gestion forestière de Notre-Dame-de-Lorette est l'organisme responsable de la réalisation des travaux d'aménagement forestier sur la portion de l'UAF 027-51 comprise à l'intérieur des limites de la zone d'étude. Le principal objectif de cet organisme est de créer des emplois dans la municipalité et d'exploiter la forêt selon le principe de la gestion intégrée des ressources (GIR). De 1995 à 2004, les activités de la Corporation ont généré des retombées économiques estimées à 3 821 598 \$ (AGIR, 2010). De ce total, 1 275 598 \$ ont été versés en salaires directs et indirects. Cet organisme fait partie d'un regroupement de huit corporations locales de développement en milieu forestier qui ont vu le jour au cours des années 1990, dans la mouvance du concept de forêt habitée, sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine. Celles-ci oeuvrent principalement sur les territoires municipalisés sous CAAF. Un plan de développement pour la gestion intégrée des ressources (PDGIR) est en vigueur sur le territoire de sept de ces huit corporations. Cette planification, intégrée à celle des industriels forestiers (PAIF et PQAF), a été élaborée

par l'Agence de gestion intégrée des ressources (AGIR) dont le mandat consiste à supporter les corporations locales sur les plans techniques et professionnels. Le PDGIR du territoire forestier de Notre-Dame-de-Lorette est en vigueur depuis 2003 (AGIR, 2003).



Photo 7-49 : Travaux de déboisement dans le cadre d'un projet d'aménagement de bleuetière de type forêt/bleuet sur le territoire public de Notre-Dame-de-Lorette

Terres publiques intramunicipales

En vue de favoriser le développement économique régional, le MRNF peut confier à toute personne ou organisme l'aménagement d'une réserve forestière, en terre publique exempte de CAAF ou de contrat d'aménagement forestier (CtAF), par le biais d'une convention d'aménagement forestier (CvAF). Le bénéficiaire d'une telle convention doit respecter les mêmes obligations que ceux qui détiennent un CAAF ou un CtAF dans les UAF (MRNF, 2003a). La MRC de Maria-Chapdelaine compte dix CvAF sur ses terres publiques intramunicipales (TPI) dont deux qui chevauchent une petite portion des TPI situées aux extrémités nord-est et sud-est de la zone d'étude (carte 4). Ces CvAF, valides jusqu'en 2027, sont détenues respectivement par l'entreprise Producteurs forestiers Simard et fils inc. et la Corporation de gestion forestière de Notre-Dame-de-Lorette (tableau 7-59).

Tableau 7-59 : Liste des conventions d'aménagement forestier (CvAF) en vigueur dans la zone d'étude

N°	Nom du détenteur	Durée (année)	Date de fin	Superficie (ha)
841	Corporation de gestion forestière de Notre-Dame-de-Lorette	25	2027-02-24	2 592
904	Producteurs forestiers Simard et fils inc.	25	2027-02-24	1 135

Source : MRNF, 2003b.

Pour le reste (92 %) des TPI de la zone d'étude (hors CvAF), c'est la MRC de Maria-Chapdelaine qui dirige les activités d'aménagement forestier en régie avec des entrepreneurs à contrat. Au cours des dix dernières années, cette portion de la réserve forestière de la MRC, surtout au nord du site de la Onzième Chute, a fait l'objet de plusieurs coupes forestières et travaux sylvicoles non commerciaux (reboisement et dégagement de plantation). Le PAIF 2012-2013 des lots publics intramunicipaux prévoit des travaux de coupe forestière totalisant 95 ha sur les TPI de la zone d'étude (carte 4). Il s'agit de coupes avec protection de la régénération et des sols planifiées majoritairement dans des peuplements à dominance de bouleau blanc et de peuplier, mais également dans des peuplements de pins gris. Le PAIF prévoit aussi la construction de nouveaux chemins forestiers, totalisant 3,3 km, visant à assurer l'accès à ces blocs de coupe (carte 4).

Forêt privée

Dans la zone d'étude, certains propriétaires de boisés privés réalisent des travaux d'aménagement forestier en collaboration avec l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Saguenay–Lac-Saint-Jean (ARMVFPLSJ), organisme qui gère les programmes d'aménagement en forêt privée. Il existe 525 propriétaires de boisés privés qui sont membres de l'Agence sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine. De ce total, il y en a 62 qui proviennent de la municipalité de Girardville et 40 de la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette (Jean Paquet, ARMVFPLSJ, comm. pers.).

Les deux principaux outils qui encadrent la gestion de la forêt privée sont le Plan d'aménagement forestier (PAF) du producteur réalisé par des conseillers forestiers accrédités de l'Agence et le Plan de protection et de mise en valeur des forêts privées (PPMV). Le PPMV, adapté au territoire du Lac-Saint-Jean, permet une utilisation des ressources en harmonisant les activités et les objectifs d'aménagement des différents utilisateurs. Selon leur potentiel, les terres forestières privées servent à la récolte de différents produits : bois de chauffage, bois à pâte, bois pour le sciage et produits forestiers non ligneux. Le PPMV de la région a été adopté par les différents partenaires de l'Agence en 2001 et il fait présentement l'objet d'une révision (Martin Lavoie, ARMVFPLSJ, comm. pers.).

De son côté, le Syndicat des producteurs de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean (SPBSLSJ) œuvre sur le plan de la mise en marché et du transport du bois provenant des terres privées. Le marché est orienté principalement vers les essences résineuses (tableau 7-60).

Tableau 7-60 : Déclaration des volumes de bois mis en marché en forêt privée, moyenne annuelle 2005-2009

Essence	Région 02 (m ³ solide/an)	Municipalité de Girardville (m ³ solide/an)	Municipalité de Notre- Dame-de-Lorette (m ³ solide/an)
Sapin, épinette, pin gris, mélèze	160 931	4 251	1 416
Feuillus mous	99 556	2 463	1 584
Total	260 487	6 714	3 000

Source : Jacques Tremblay, SPBSLSJ, comm. pers.

7.14.7.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Durant la phase construction, les sources d'impact sur les activités forestières proviendront du déboisement des aires de travail temporaires et des superficies destinées à la construction des ouvrages permanents. L'impact se traduit par une perte de superficies forestières exploitables et d'un certain volume de bois marchand sur TPI (lot 24B du rang V, Notre-Dame-de-Lorette) ainsi que sur les propriétés privées suivantes : lots 19A à 24A du rang V (Notre-Dame-de-Lorette) et lot 23 du rang IV (Girardville). La perte imputable au déboisement est estimée à 20,3 ha, ce qui représente une faible proportion (0,66 %) de l'ensemble du territoire forestier productif de la zone d'étude. Les strates forestières qui seront déboisées sont constituées majoritairement de peuplements forestiers en régénération (0 à 20 ans, 65,5 %) ainsi que, dans une moindre proportion, de peuplements matures (41 ans et plus, 28,1 %) et de jeunes forêts (21 à 40 ans, 6,4 %).

Les plantations et les éclaircies précommerciales totalisent respectivement 4,5 ha et 0,8 ha dans la zone des travaux. Ces zones d'investissements sylvicoles comptent pour 39,8 % de toutes les superficies en régénération qui seront déboisées.

Le volume de bois marchand à récupérer, essentiellement du pin gris, de l'épinette noire, du peuplier faux-tremble et du bouleau à papier, est estimé à 750 m³. Cette estimation est basée sur une valeur moyenne à l'hectare de 120 m³ pour les peuplements matures et de 60 m³ pour les jeunes forêts. Une fois récoltés, ces volumes de bois seront mis à la disposition des propriétaires des terrains concernés.

L'application des mesures d'atténuation courantes énoncées précédemment à la section 6.5.4.5, qui réfèrent à la récupération de la matière ligneuse ainsi qu'à l'entretien des chemins forestiers existants, permettra de minimiser les impacts des travaux de construction sur les activités forestières.

7.14.7.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

En phase exploitation, la réfection du chemin forestier existant, du côté de Notre-Dame-de-Lorette, profitera aux exploitants forestiers du secteur en améliorant l'accessibilité à de futurs secteurs d'aménagement forestier.

7.14.7.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation des impacts, la valeur attribuée aux ressources forestières est jugée faible, puisque la forêt est abondante dans le milieu d'insertion du projet. L'intensité de l'impact est qualifiée de faible, car le déboisement n'affectera qu'une infime proportion (0,66 %) du territoire forestier productif de la zone d'étude. De plus, son étendue spatiale est locale et sa durée longue. Ainsi, l'importance de l'impact appréhendé sur les activités forestières est jugée faible.

À la suite de la mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes, l'importance des impacts résiduels négatifs de la réalisation du projet sur les activités forestières est qualifiée de négligeable.

7.14.8 Activités minières

7.14.8.1 Conditions actuelles

Le régime minier québécois s'appuie sur le principe du libre accès à la ressource. Selon ce principe, un droit exclusif de recherche de substances minérales peut être attribué sur une parcelle de terrain visée par le titre (titre d'exploration minière ou claim). Au total, 15 claims miniers actifs, totalisant 547,3 ha, sont présents dans la zone d'étude (MRNF, 2011b). Ils sont situés pour la plupart dans la portion nord-ouest de la zone d'étude, sur le territoire de Girardville (carte 4).

Par ailleurs, le MRNF répertorie un site d'extraction de substances minérales de surface dans la zone d'étude (MRNF, 2011b). Il est actif et se situe sur les terres publiques intramunicipales (TPI) de Notre-Dame-de-Lorette, à environ 200 m à l'ouest de la rivière Phiran, tributaire de la rivière Mistassini (carte 4). Il est utilisé pour l'extraction de gravier.

7.14.8.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

Comme aucune activité minière ne se déroule dans la zone des travaux, la réalisation des activités de construction ne sera la source d'aucun impact sur cette composante.

7.14.8.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

La présence et l'exploitation des ouvrages permanents n'auront aucune répercussion sur les activités minières qui sont pratiquées dans la zone d'étude.

7.14.8.4 Évaluation de l'impact

Aucun impact résiduel n'est envisagé sur les activités minières.

7.15 Usages projetés du territoire

7.15.1 Interventions projetées

Parc régional des Grandes-Rivières

Un projet de parc régional éclaté d'une superficie totale de près de 100 km² est planifié par la MRC de Maria-Chapdelaine sur son territoire. Ce projet de parc régional, nommé parc régional des Grandes-Rivières, vise la protection et la mise en valeur récréotouristique de seize sites particuliers et corridors récréatifs localisés pour la plupart sur des terres publiques intramunicipales. La MRC considère que l'établissement d'un parc régional sur son territoire est un moyen privilégié de protéger les territoires ayant le plus grand intérêt pour la population locale et, par le fait même, de créer un projet structurant et durable pour le développement socio-économique de son secteur (MRC de Maria-Chapdelaine, 2010). Le projet de parc régional éclaté s'articule autour de deux liens intégrateurs que sont le réseau hydrographique (grandes rivières et lac Saint-Jean) et la Véloroute des Bleuets (MRC de Maria-Chapdelaine, 2007b). Il comporte présentement 14 sites en majorité de tenure publique aux caractéristiques différentes et complémentaires, représentatifs de la MRC. Comme décrit précédemment à la section 7.12.1.2.3, la MRC a attribué une affectation récréative pour ce projet de parc dans son schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR). Le secteur des îles de la Onzième Chute de même qu'une bande de terrain de 100 m de largeur qui fait toute la longueur de la zone d'étude en rive gauche de la rivière Mistassini ont été réservés par la MRC à cet effet.

7.15.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

La réalisation des travaux de construction ne sera la source d'aucun impact sur le projet de parc régional des Grandes-Rivières.

7.15.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

En phase exploitation, la mise en œuvre du projet de parc écotouristique de la Onzième Chute (voir l'annexe T), proposé en tant que mesure d'atténuation par le promoteur, permettra d'intégrer le site au projet de parc régional de la MRC de Maria-Chapdelaine. Il constituera ainsi le 15^e site du parc régional des Grandes-Rivières. Le circuit d'interprétation de la centrale hydroélectrique de même que les installations prévues pour les canots-campeurs représenteront un trait distinctif du site de la Onzième Chute par rapport aux autres sites qui composent le parc. La réalisation du projet d'aménagement hydroélectrique aura donc une incidence positive dans le processus de création du parc régional de la MRC.

7.15.4 Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation de l'importance des impacts, une valeur forte a été accordée à l'usage projeté du parc régional des Grandes-Rivières. L'ajout du site de la Onzième Chute au projet de parc régional aura un impact positif d'importance forte sur cette composante. De plus, l'étendue de l'impact est régionale et sa durée est longue.

7.16 Utilisation du territoire par les Autochtones

7.16.1 Conditions actuelles

La communauté inue de Mashteuiatsh fait partie du regroupement des Premières Nations de Mamuitun qui a signé, le 31 mars 2004, l'*Entente de principe d'ordre général* (EdPOG) avec les gouvernements du Québec et du Canada (SAA, 2010). Cette entente s'applique au Nitassinan (territoire ancestral) de Mashteuiatsh, qui recoupe la totalité de la zone d'étude. Selon l'EdPOG, le Nitassinan de Mashteuiatsh couvre une superficie totale de 79 062 km², dont 94 % se trouve dans la région Saguenay-Lac-Saint-Jean, 4 %, dans la région de la Capitale-Nationale et 2 %, en Mauricie-Bois-Francs. Il est situé entre le 47^e et le 53^e degré de latitude nord et s'étend du 70^e au 75^e degré de longitude ouest.

Utilisation historique²⁶

Les rivières Mistassini et Ouasiemka étaient des voies de communication historique importantes du Nitassinan pour les familles montagnaises qui les utilisaient pour se rendre vers leurs territoires d'hiver. Plusieurs sites historiques de campement ont été répertoriés le long de ces deux cours d'eau dans le cadre de la grande étude menée par le Conseil Attikamek-Montagnais (CAM) qui visait à documenter l'occupation et l'utilisation du territoire par les Montagnais du Lac-Saint-Jean (Brassard, 1983). Ces sites étaient fréquentés selon les cycles des activités traditionnelles principalement durant la période des activités de piégeage. On en dénombre 26 dans la zone d'étude (carte 4). De plus, un sentier de portage historique est répertorié en rive gauche de la rivière, à la hauteur du bief intermédiaire. Dans les conditions actuelles, ce sentier est utilisé par les canoteurs et kayakistes qui transitent entre l'amont et l'aval de la Onzième Chute.

Utilisation contemporaine

Selon le Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean (CDMLSJ), le territoire couvert par la zone d'étude n'est pas fréquenté présentement par les membres de la Première Nation de Mashteuiatsh pour la pratique d'Innu Aitun²⁷.

7.16.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

En phase construction, aucun impact n'est appréhendé sur les activités d'Innu Aitun des membres de la Première Nation de Mashteuiatsh.

²⁶ Dans cette section, l'utilisation historique réfère à la période couverte par l'étude du Conseil Attikamek-Montagnais (1900 à 1980).

²⁷ Innu Aitun : « Toutes les activités, dans leur manifestation traditionnelle ou contemporaine, rattachées à la culture nationale, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus associés à l'occupation et l'utilisation de Nitassinan et au lien spécial qu'ils possèdent avec la Terre. Sont incluses notamment toutes les pratiques, coutumes et traditions dont les activités de chasse, de piégeage et de cueillette à des fins de subsistance, rituelles ou sociales. Tous les aspects spirituels, culturels, sociaux et communautaires en font partie intégrante. Les aspects commerciaux en sont toutefois régis par les lois canadiennes et québécoises prépondérantes. Innu Aitun implique l'utilisation d'espèces animales, de plantes, de roches, de l'eau et d'autres ressources naturelles à des fins alimentaires, rituelles ou sociales, et à des fins de subsistance » (art. 1.1 et 1.2 de l'EdPOG).

7.16.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

La présence et l'exploitation des ouvrages permanents n'occasionneront aucun impact sur la pratique d'Innu Aitun des Montagnais du Lac-Saint-Jean.

7.16.4 Évaluation de l'impact

Aucun impact résiduel n'est envisagé sur les activités d'Innu Aitun des membres de la Première Nation de Mashteuiatsh.

7.17 Paysage

L'inventaire et l'analyse du paysage ont été réalisés à partir de la consultation du fond topographique du secteur (échelle 1 : 20 000) et d'un inventaire au terrain effectué en juillet 2010.

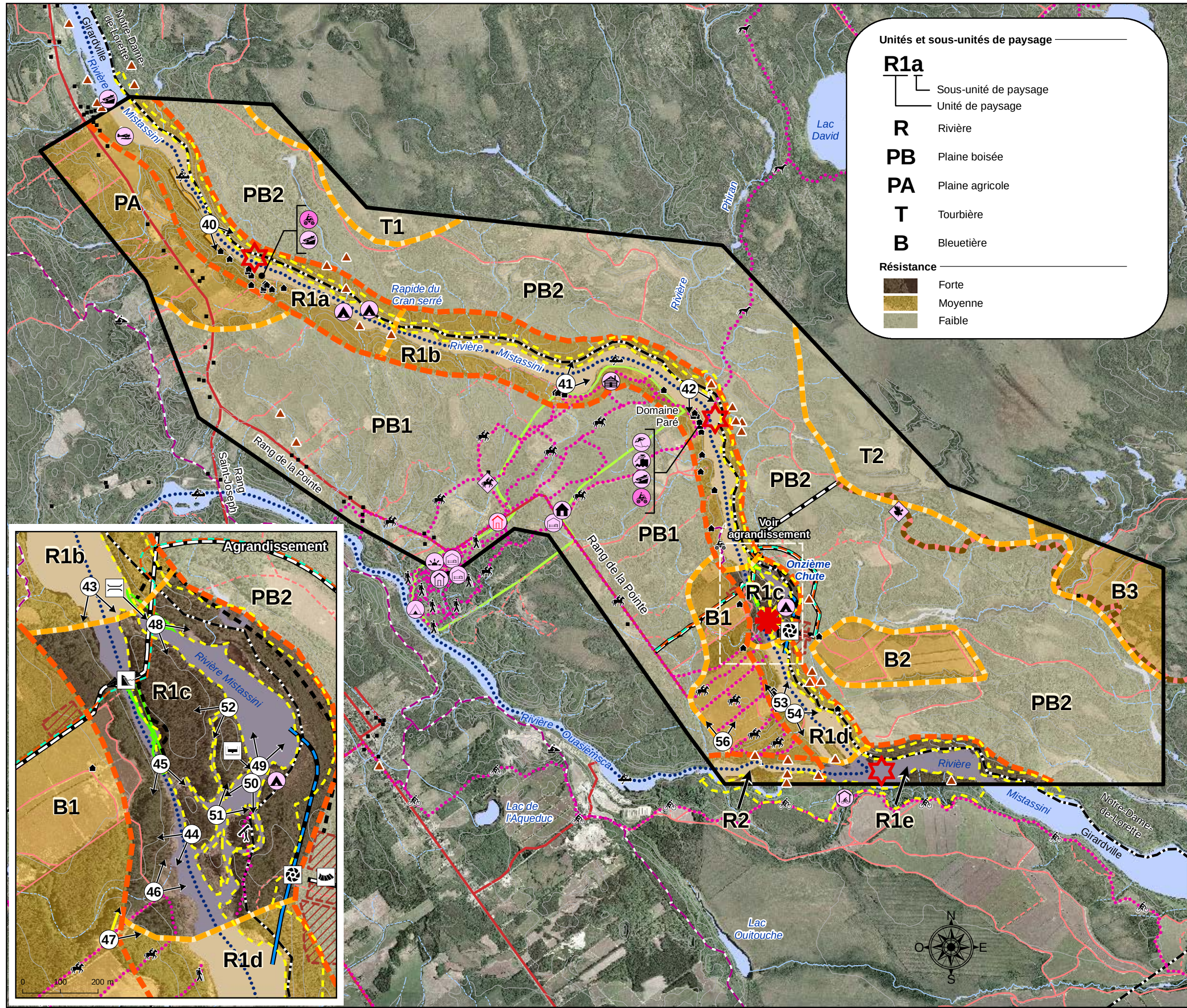
La délimitation des unités de paysage et des sous-unités s'appuie sur les limites du bassin visuel de la rivière Mistassini de même que sur le relief et les ambiances visuelles des secteurs adjacents. La caractérisation et la description des unités de paysage découlent de l'interprétation des composantes des milieux physique, biologique et humain ainsi que des éléments particuliers du paysage.

Les caractéristiques générales du paysage de la zone d'étude sont d'abord présentées, suivies de la description des unités et des sous-unités de paysage. La carte 3 illustre la délimitation des unités et des sous-unités identifiées ainsi que la plupart des données d'inventaire utilisées pour l'analyse. Le texte qui suit énumère les vues critiques associées à chaque unité et sous-unité de paysage et précise, pour chacun des secteurs, la configuration et la composition physique des champs visuels (avant-plan, plan intermédiaire et arrière-plan).

7.17.1 Conditions actuelles

La zone d'étude pour l'analyse du paysage est la même que la zone d'influence pour la description des éléments des milieux terrestre et humain. Elle se situe à l'intérieur de la province naturelle des Laurentides centrales (MDDEP, 2011) et majoritairement à l'intérieur de la cuvette du lac Saint-Jean, mais sa limite nord-ouest côtoie les premières ondulations du contrefort laurentien. De la même manière, la zone d'étude fait partie du paysage régional de la Plaine du Lac Saint-Jean et son extrémité nord rejoint celui du Lac aux Rats (Robitaille et Saucier, 1998). Elle fait également partie de la grande région administrative et touristique du Saguenay-Lac-Saint-Jean et touche essentiellement la MRC de Maria-Chapdelaine. Elle chevauche, par ailleurs, les territoires agroforestiers et agricoles des municipalités de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette de même que les bandes riveraines de la rivière Mistassini dont l'affectation est récréative.

La zone d'étude présente majoritairement un relief de plaine légèrement ondulée associée aux basses-terres du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Leur vocation est surtout liée à l'agriculture, mais, depuis quelques années, la forêt privée gagne du terrain sur la culture des terres et démontre le déclin du dynamisme de l'activité agricole et une certaine dévitalisation du milieu rural. La qualité du sol est néanmoins favorable à la culture du bleuet, une activité économique en pleine croissance dans la région. De grandes tourbières occupent les terres mal drainées, surtout dans la portion nord de la zone d'étude. À son extrémité nord-ouest, le relief vallonné annonce les premières ondulations du contrefort qui forme un palier intermédiaire entre la plaine du lac Saint-Jean et le massif montagneux du Bouclier canadien. La forêt y est omniprésente et l'utilisation du territoire est surtout forestière. Quelques terres en culture côtoient la rive droite de la rivière Mistassini où le relief est moins accentué.



Carte 3 – Inventaire du milieu visuel

Sources : Photographie aérienne, MRNF-Québec, été 2007 Réseau routier, Groupe Nippour, 2010
SDA, MRNF-Québec Hydrographie, BDTQ, MRNF-Québec
SADR, MRC Maria-Chapdelaine

0 400 800 m
MTM, fuseau 7, NAD83



Composantes du paysage visible

- 1 Point de vue - photo jointe au rapport
- Attrait visuel et point de repère visuel
- Attrait visuel

Tourisme, loisirs et villégiature

- Résidence de Villégiature
- Bâtiment d'accueil (Aventuraid)
- Site de camping rustique
- Tipi amérindien
- Refuge, relais ou abris
- Gîte
- Pavillon d'interprétation
- Maison du Père Noël
- Descente privée pour hydronautisme
- Cache pour la chasse à l'original
- Plage privée
- Bac traversier pour VTT
- Rampe de mise à l'eau
- Quai privé
- Centre de tourisme équestre
- Parc Mahikan
- Halte cycliste
- Piste cyclable - Au fil des rivières
- Sentier pédestre
- Sentier de portage
- Sentier de traîneau à chiens
- Sentier équestre
- Parcours de canot-kayak
- Sentier de motoneige
- Sentier de VTT non balisé
- Centre éco-aventure (Aventuraid)
- Projet de développement de villégiature
- Parc régional des Grandes-Rivières

Limites

- Zone d'étude
- Municipalité
- Unité de paysage
- Sous-unité de paysage

Infrastructures

- Bâtiment
- Route / rue
- Chemin forestier
- Sentier forestier

Patrimoine et archéologie

- Ancien site de campement autochtone (étude CAM)

Composantes du projet

- Centrale
- Évacuateur de crues
- Seuil déversant
- Digue de fermeture
- Pont
- Canal d'aménée
- Canal de fuite
- Chemin permanent
- Chemin de construction
- Chemin forestier à améliorer
- Zone d'excavation
- Zone d'entreposage et aire de roulotte

La rivière Mistassini constitue l'un des principaux tributaires du lac Saint-Jean et s'y déverse dans le secteur de Saint-Méthode. De nombreuses chutes, cascades, îles et plages sablonneuses parsèment son parcours. La rivière Mistassini fait partie de l'axe récréatif « Navigation » défini par le MRNF dans le cadre du PRDTP de la région. L'un des objectifs d'intervention vise la protection de ce corridor fluvial et de ses paysages. Par ailleurs, la MRC de Maria-Chapdelaine reconnaît les chutes de la rivière Mistassini comme une caractéristique biophysique et un élément principal et intégrateur des territoires d'intérêt esthétique de son territoire. De par sa localisation géographique, la Onzième Chute s'insère dans un environnement naturel particulier dont la conservation est jugée essentielle à la préservation du patrimoine naturel et au développement récréotouristique du milieu (MRC de Maria-Chapdelaine, 2007a). Les paysages de la rivière Mistassini sont actuellement accessibles aux quelques villégiateurs riverains pour la navigation de plaisance et la pêche de même qu'à un public adepte de tourisme d'aventure par le biais de circuits proposés par des entreprises spécialisées. Certains secteurs de la rivière sont aussi fréquentés, entre autres lors de randonnées équestres et de traîneaux à chien. La rivière sert également pour l'amerrissage et le décollage d'hydravion, une descente privée pour hydravions étant recensée à l'extrémité nord de la zone d'étude.

Les rangs Saint-Joseph Nord et de la Pointe sont les principaux liens routiers desservant le territoire en rive droite de la rivière Mistassini accessibles par la municipalité de Girardville. De nombreux chemins secondaires s'y raccordent et donnent accès aux divers secteurs de la forêt privée, aux secteurs de villégiature et aux bleuetières en exploitation. En rive gauche, seul un réseau de chemins forestiers sillonne le territoire et donne accès aux bleuetières exploitées et aux zones d'exploitation forestière. Il se raccorde au rang Saint-Pierre et à la route du 3^e rang de Notre-Dame-de-Lorette.

Bien que la zone d'étude chevauche les territoires municipalisés de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette, les noyaux villageois en sont exclus. Les habitations permanentes sont dispersées le long des rangs Saint-Joseph Nord et de la Pointe et à quelques endroits sur la rive droite de la rivière Mistassini. Quelques résidences de villégiature se concentrent en rive droite de la rivière, à l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude, où les terres sont sous affectation de villégiature. Seuls deux chalets sont répertoriés en rive gauche, sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette. Diverses entreprises d'écotourisme et d'aventure œuvrent dans le secteur et offrent des sites d'hébergement et diverses activités en lien avec le territoire, la nature et la rivière, dont certaines associées à la Onzième Chute. Certains chemins forestiers sont également utilisés pour la randonnée équestre, de traîneau à chien ou comme sentier de motoquad et de motoneige non balisé.

Ainsi, la rivière Mistassini et la Onzième Chute de même que la plaine qui la borde et les coteaux arrondis constituent les principaux éléments de la structure paysagère de la zone d'étude. À cette structure se greffent les quelques terres encore en culture et les grandes bleuetières ainsi que les rangs Saint-Joseph et de la Pointe et les chemins tertiaires ou forestiers qui desservent le territoire.

7.17.2 Unités de paysage

Les unités de paysage sont définies par un mode d'organisation et d'utilisation de l'espace ainsi que par leur degré d'ouverture ou d'accessibilité visuelle. Outre les unités de paysage associées à la rivière Mistassini et à une portion de la rivière Ouasiemsca, la zone d'étude compte une autre unité de paysage correspondant à la plaine des basses-terres du Lac-

Saint-Jean qui se subdivise en sept sous-unités distinctes selon leurs caractéristiques propres.

7.17.2.1 Paysage de la rivière Mistassini (unité R1)

La rivière Mistassini traverse la zone d'étude du nord-ouest au sud-est. L'ambiance visuelle offerte à partir de la rivière diffère selon la configuration de son lit et de ses rives qui influencent les caractéristiques physiques de la rivière et définissent l'étendue des bassins visuels offerts. La rivière est plutôt calme dans sa portion nord, bordée de rives généralement boisées et peu accentuées. Au resserrement de ses rives, un petit rapide nommé le « *Cran Serré* » (localisé à environ 6 km en amont de la Onzième Chute) crée une légère agitation du plan d'eau. Elle redevient calme et sinueuse jusqu'aux îles de la Onzième Chute, bordée de rives densément boisées et ponctuée de hauts-fonds en période d'étiage. La rivière se scinde ensuite en divers bras et devient tumultueuse en dévalant la série de chutes et de cascades qui forment la Onzième Chute. En aval de la chute, la rivière reprend un cours unique et s'élargit, ses eaux se calment et ses rives boisées forment une succession de baies, en alternance d'une rive à l'autre, jusqu'à la confluence de la rivière Ouasiemsca. À l'intérieur de la zone d'étude, la rivière Mistassini se subdivise en cinq segments distincts, soit : la portion nord de la rivière jusqu'au *Cran Serré*, sa portion centrale jusqu'aux îles de la Onzième Chute, le secteur des îles et de la Onzième Chute, sa portion aval et sa confluence avec la rivière Ouasiemsca.

Bief amont, portion nord de la rivière (sous-unité R1a)

En amont du *Cran Serré*, la rivière est légèrement sinueuse, d'une largeur variant de 75 m à 250 m et bordée de versants généralement boisés et peu accentués. Dans ce secteur, les accès à la rivière sont surtout privés et peu nombreux. Quelques terres en culture ou en friche à l'extrémité ouest de la zone d'étude, une descente privée pour hydravion, un secteur de villégiature regroupée comptant une dizaine de chalets, un projet de développement de villégiature (projet Bo-Réal) de même qu'une rampe de mise à l'eau, un bac traversier et un site de camping rustique sont répertoriés en rive droite de la rivière. Aucune infrastructure n'est identifiée en rive gauche hormis un site de camping rustique. Cette rive est néanmoins ciblée par le projet de parc régional des Grandes-Rivières. La rivière est fréquentée pour la navigation de plaisance et par les adeptes de canot-kayak. La FQCK la reconnaît d'ailleurs comme un parcours jugé facile. La fréquentation est surtout saisonnière et liée aux activités récréatives et de villégiature. Les observateurs potentiels, bien que peu nombreux, sont généralement sensibles à la qualité de leur environnement visuel. La légère sinuosité de la rivière et les versants boisés tendent à cadrer les vues offertes dans l'axe du cours d'eau (photo 7-50) et à en restreindre l'étendue.



Photo 7-50 : Vue de la rivière en amont du *Cran Serré*

Bief amont, portion centrale de la rivière (sous-unité R1b)

Ce segment s'étend entre le rapide du *Cran Serré* et les îles qui scindent la rivière en divers bras en amont de la Onzième Chute. La rivière est sinueuse et bordée de rives généralement boisées. En période d'étiage, plusieurs hauts-fonds modulent son lit. L'expérience visuelle de cette portion de la rivière se fait surtout en embarcation depuis la rivière (photo 7-51) et en rive droite, à partir de quelques chalets isolés et des installations du Domaine Paré (photo 7-52) qui compte des chalets de villégiature regroupés, un quai, une plage, une rampe de mise à l'eau et un bac traversier.



Photo 7-51 : Vue de la rivière en aval du *Cran Serré*



Photo 7-52 : Vue de la rivière près de la plage du Domaine Paré

Des sentiers de randonnée équestre et de motoquad sillonnent la majeure partie de la rive droite et un sentier de traîneau à chiens traverse la rivière pour parcourir la plaine à l'est. La rive gauche est ciblée par le projet du parc régional des Grandes-Rivières. La fréquentation de cette portion de la rivière est aussi occasionnelle et associée à des activités récréatives et saisonnières. La sinuosité de la rivière et la densité du couvert boisé tendent à restreindre l'ouverture et la profondeur des vues offertes entre chacune des sinuosités.

Bief intermédiaire (sous-unité R1c)

Cette portion de la rivière se scinde en plusieurs bras distincts qui cheminent entre des îles et dévalent des chutes et cascades d'une hauteur de plus de 15 m pour former la Onzième Chute. Dans ce tronçon, les rives droite et gauche sont de tenure privée, alors que les îles sont du domaine public. Les îles et la rive gauche sont ciblées par le projet du parc régional des Grandes-Rivières. En outre, les chutes, les îles et leurs milieux aquatiques de proximité sont reconnus par la MRC comme un territoire d'intérêt esthétique. De fait, la MRC reconnaît « *l'exceptionnelle beauté esthétique* » de la Onzième Chute et souligne que celle-ci se démarque non seulement par ses qualités paysagères, mais également par son accessibilité.

Le bras Ouest

Cet embranchement plutôt rectiligne se ressert progressivement et concentre les eaux, qui deviennent tumultueuses lorsqu'elles dévalent la chute, ce qui constitue un obstacle infranchissable pour la navigation. Les rives sont densément boisées, mais, en période d'étiage, le rivage expose des affleurements rocheux et de gros blocs. Un chemin d'accès privé sur la rive droite permet d'accéder à cette portion de la rivière. Les observateurs potentiels y sont toutefois peu nombreux et l'accessibilité visuelle est plutôt restreinte par l'étroitesse du bras Ouest et l'omniprésence du couvert arborescent sur les rives (photo 7-53). À partir du rivage dégarni, de magnifiques vues sont néanmoins offertes sur la rivière et la chute (photos 7-54 et 7-55).



Photo 7-53 : Bras Ouest, vue en amont de la chute



Photo 7-54 : Bras Ouest, vue de la pointe de l'île, portion inférieure de la chute



Photo 7-55 : Bras Ouest, vue du premier seuil

En aval de la chute, une résidence de villégiature est érigée en haut du talus riverain. Un chemin privé, également utilisé comme sentier équestre, facilite l'accès à la rive droite de la rivière, fréquentée à cet endroit pour la baignade (G. Granal, Aventuraid; A. Malamoud, OBV Lac-Saint-Jean, communication personnelle, 2010). Près de la rivière, un gazebo a été observé à l'été 2010, mais il n'y était plus lors d'une visite réalisée à l'automne 2011, probablement emporté par l'embâcle survenu au printemps 2011. La portion d'eaux vives au pied de la chute est fréquentée par des adeptes de canot et kayak et pour des cours d'initiation de canot et kayak et de sauvetage en eaux vives. Ces observateurs bénéficient d'une vue directe sur les chutes des bras Ouest et Est. La préservation de l'aspect visuel de la chute et de la qualité du paysage est d'ailleurs une préoccupation importante soulevée par certains citoyens et organismes consultés et diverses entreprises œuvrant dans le secteur (G. Granal, Aventuraid; M. Dallaire, La Chevauchée du Nord, communications personnelles, 2010).

De la rive droite, les observateurs profitent d'une vue ouverte sur le pied de la chute du bras Ouest et la chute du bras Est (photo 7-56). Cette vue a d'ailleurs été immortalisée par l'artiste peintre Marcel Desbiens dans son œuvre « *En bas de la 11^e Chute* », exposée à

l'Hôtel de Ville de Girardville (A. Malamoud, OBV Lac-Saint-Jean, communication personnelle, 2010) (photo 7-57). En haut du talus riverain et à partir de la résidence de villégiature, les observateurs bénéficient d'une vue en plongée sur la Onzième Chute, cadrée dans l'axe du chemin d'accès (photo 7-58).



Photo 7-56 : Bras Ouest, vue de la rive droite



Photo 7-57 : En bas de la 11^e Chute, oeuvre de l'artiste peintre Marcel Desbiens



Photo 7-58 : Bras Ouest, vue de la résidence de villégiature en haut du talus riverain

Le bras Est

Cette portion de la rivière s'élargit progressivement puis se resserre avant de parcourir une série de chutes et de cascades. Elle forme un arc convexe à l'intérieur duquel le plan d'eau est relativement calme et peu profond (photo 7-59). À l'étiage, des hauts-fonds tapissent le lit de la rivière. Les rives sont peu accentuées et généralement boisées, mais des affleurements rocheux et quelques talus ou berges de sable caractérisent certaines portions du rivage. Au resserrement des rives, la rivière rencontre un cap rocheux (photo 7-60), dévale une série de cascades (photos 7-61 et 7-62), puis rejoint le lit principal de la rivière.



Photo 7-59 : Bras Est, vue de la rivière vers l'aval



Photo 7-60 : Bras Est, vue de la rive droite vers l'amont



Photo 7-61 : Bras Est, vue de la rive droite vers l'aval



Photo 7-62 : Bras Est, vue de la rive droite sur la chute principale

Dans ce secteur, l'expérience visuelle se fait surtout en embarcation, à partir de la rivière. Les points d'observation terrestres se limitent à un site de camping rustique et au sentier de portage aménagé sur la rive gauche, en lien avec le circuit de canot-kayak sur la rivière. Les observateurs potentiels sont donc peu nombreux et occasionnels, mais généralement très sensibles à la qualité de leur environnement visuel. De plus, la sinuosité de la rivière et la densité du couvert boisé limitent l'ouverture et la profondeur des vues offertes.

Entre les deux principaux bras de la rivière (bras Ouest et Est), de petits bras secondaires sillonnent le cap rocheux qui forme l'île principale et la scinde en trois sections. De moindre envergure, ces petits bras sont souvent asséchés durant l'été. Ces lits relativement étroits sont caractérisés par un fond rocheux et de petites mares d'eau, alors que les rives présentent un couvert arborescent relativement dense. Cette portion de la rivière ne montre aucune trace de fréquentation et la navigation y est impossible. Les vues offertes sont de faible profondeur et relativement cadrées par la végétation arborescente riveraine (photo 7-63).



Photo 7-63 : Petit bras de rivière situé entre les bras Est et Ouest, vue de l'amont

Bief aval (sous-unité R1d)

En aval de la chute, la rivière reprend un cours unique. Ses eaux sont plus calmes et ses rives boisées se distancent et forment une succession de baies. La rivière se scinde en deux à la rencontre d'une île boisée, juste avant la confluence de la rivière Ouasiemsca. À l'étiage d'été, un haut-fond émerge à la hauteur de l'île. Trois chalets de villégiature sont répertoriés en rive droite et un seul chalet de villégiature est identifié en rive gauche. Ils sont accessibles à partir de chemins d'accès. Ceux en rive droite sont également utilisés pour la randonnée équestre. Cette portion de la rivière sert à la navigation de plaisance, à la pêche et pour le canotage. Elle fait partie d'un circuit d'initiation à la navigation en eaux calmes et de découverte de l'eau vive en canot (Aventuraid, communication personnelle, 2011).

La largeur de la rivière permet des vues ouvertes tant vers l'amont que vers l'aval pour les divers observateurs en rive ou à partir de la rivière. Certaines vues vers le nord rejoignent la chute principale de la Onzième Chute (bras Ouest), qui forme un point de repère visuel naturel et une composante paysagère de grande qualité esthétique. À l'inverse, les cascades et la chute principale du bras Est sont peu visibles, dissimulées par la configuration irrégulière des rives et la densité du couvert boisé (photo 7-64). Du chemin d'accès, une vue ouverte est offerte vers la confluence de la rivière Ouasiemsca, lorsque la végétation riveraine est peu dense (photo 7-65).



Photo 7-64 : Bief aval, vue d'un chalet de villégiature en rive droite, vers l'amont



Photo 7-65 : Bief aval, vue du chemin d'accès en rive droite vers la confluence de la rivière Ouasiemsca

La Mistassini (sous-unité R1e)

À l'extrémité sud de la zone d'étude et après la confluence de la rivière Ouasiemsca, la rivière Mistassini parcourt la plaine, bordée de rives boisées et de grandes bleuetières. Des hauts-fonds ponctuent son lit aux creux des baies qui modulent son rivage. Les deux rives de la rivière sont comprises, dans ce secteur, à l'intérieur des limites du projet du parc régional des Grandes-Rivières. La piste cyclable « Au fil des rivières », associée à la Véloroute des Bleuets, emprunte un chemin secondaire qui borde une grande bleuetière et côtoie la rive droite. Une halte cycliste est aménagée en rive, à la confluence de la rivière Ouasiemsca. La fréquentation de cette portion de la rivière est occasionnelle et est associée à des activités récréatives et saisonnières. Les vues offertes sont ouvertes, mais la sinuosité de la rivière et la densité du couvert boisé riverain restreignent leur étendue.

7.17.2.2 Rivière Ouasiemsca (unité R2)

Affluent de la rivière Mistassini, la rivière Ouasiemsca la rejoint à la limite sud de la zone d'étude. Sa rive droite est ciblée par le projet du parc régional des Grandes-Rivières. Certaines entreprises de tourisme d'aventure offrent des parcours de canot sur la rivière, alors qu'en rive gauche, un chemin d'accès dessert la bleuetière et sert aussi pour les randonnées équestres. La fréquentation de cette unité est essentiellement liée à la pratique d'activités récréotouristiques. Les observateurs potentiels sont généralement peu nombreux et occasionnels, mais sensibles à la qualité de leur environnement visuel.

7.17.2.3 Paysage de plaine des basses-terres (unité P)

Cette unité de paysage regroupe les divers secteurs de la plaine compris à l'intérieur de la zone d'étude, qu'ils soient en culture ou boisés. Elle se subdivise donc en six sous-unités, définies d'abord par la configuration de la rivière Mistassini et ensuite par la vocation particulière des terres et la présence ou non d'un couvert forestier, distinguant ainsi les paysages agricoles, les grandes bleuetières et les tourbières des paysages forestiers. Cette unité est caractérisée par un relief relativement plat avec quelques dépressions occupées par de petits cours d'eau, des lacs et de grandes tourbières. Quelques coteaux boisés percent aussi la plaine par endroits.

Plaine boisée (sous-unité PB1 et PB2)

De part et d'autre de la rivière Mistassini comprise dans la zone d'étude, la plaine des basses-terres du Saguenay-Lac-Saint-Jean est caractérisée par un couvert forestier relativement dense, soumis toutefois à diverses utilisations dont l'exploitation forestière.

Sur le territoire de la municipalité de Girardville (sous-unité PB1), la densité du couvert forestier observé et les diverses plantations et travaux sylvicoles réalisés au cours des dernières années témoignent de la déprise du milieu agricole. Le rang de la Pointe donne accès au secteur et plusieurs chemins privés s'y rattachent. Quelques résidences dispersées sont identifiées le long du rang et plusieurs sites d'offres touristiques sont recensés dans le secteur. Un réseau de sentiers, utilisé pour divers types de randonnée, relie les rives des rivières Ouasiemscas et Mistassini. Le secteur est donc fréquenté sur une base permanente par les résidents, mais également sur une base occasionnelle par les touristes fervents d'activités d'écotourisme et d'aventure. La dominance du couvert boisé impose une accessibilité visuelle plus restreinte à ce paysage. Des vues ouvertes, mais de faible étendue peuvent néanmoins s'offrir aux observateurs dans les secteurs de friche ou de plantations récentes.

La plaine comprise sur le territoire de la municipalité de Notre-Dame-de-Lorette (sous-unité PB2) est sous affectation forestière. Seuls quelques chemins forestiers secondaires et tertiaires sillonnent le secteur et un sentier de traîneau à chien est fréquenté durant la saison hivernale pour atteindre le territoire plus au nord. Une cache pour la chasse identifiée à la jonction de chemins forestiers témoigne de l'utilisation de ce secteur pour la chasse sportive. La fréquentation de la sous-unité PB2 est néanmoins très faible et occasionnelle. Ce paysage forestier offre une faible accessibilité visuelle compte tenu du couvert boisé dominant. Les secteurs de coupes récentes, les zones de plantations et de travaux sylvicoles permettent toutefois des vues plus ouvertes.

Plaine agricole (sous-unité PA)

À l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude, quelques lots en culture ou en friche bordent le rang Saint-Joseph et forment une petite enclave agricole. Le relief est relativement plat, légèrement incliné vers la Mistassini, jusqu'au talus riverain plus abrupt qui longe la rivière. Quelques installations agricoles et des résidences isolées ou regroupées sont identifiées de part et d'autre du rang Saint-Joseph. Ces observateurs résidents sont toutefois peu nombreux. Certains lots ont fait l'objet de plantations et de travaux sylvicoles, témoignant de la déprise agricole et de la progression du couvert forestier. À partir des terres en culture ou en friche arbustive, l'accessibilité visuelle est relativement importante (photo 7-66). Les lots boisés adjacents restreignent néanmoins la profondeur des champs visuels offerts. De rares percées visuelles offrent une vue sur la rivière Mistassini, lorsque les terres en culture côtoient la rive.



Photo 7-66 : Vue du rang Saint-Joseph nord, secteur agricole en dévitalisation

Grandes bleuetières (sous-unité B1 à B3)

Les grandes bleuetières en exploitation situées à l'extrémité sud de la zone d'étude et de part et d'autre de la rivière Mistassini forment les sous-unités B1 à B3. Celles-ci offrent une grande accessibilité visuelle, mais l'étendue des vues se limite aux boisés qui les ceignent (photo 7-67). La sous-unité B1 est desservie par quelques chemins d'accès qui servent aussi de circuit de randonnée équestre et d'accès aux chalets de villégiature identifiés en haut du talus riverain et en rive droite de la Mistassini (sous-unités R1c et R1d). Une résidence de villégiature est également recensée dans la portion nord de cette bleuetière. La fréquentation demeure néanmoins relativement faible. Les sous-unités B2 et B3 sont, quant à elles, desservies par des chemins forestiers. Leur fréquentation est essentiellement liée à l'exploitation des bleuetières. Un bâtiment d'entreposage, associé à l'exploitation de la bleuetière, est identifié à la limite ouest de la sous-unité B3.



Photo 7-67 : Vue d'un chemin d'accès, bleuetières de la sous-unité B1

Tourbières (sous-unité T1 et T2)

Deux grandes tourbières bordent la limite nord de la zone d'étude. Ces milieux humides sont caractérisés par des strates muscinale, herbaçaie et arbustive de faible hauteur, ils offrent donc une très grande ouverture visuelle. Ces milieux sont protégés en vertu de l'article 22 de la « *Loi sur la qualité de l'environnement* » et l'absence d'infrastructure empêche toute fréquentation.

7.17.3 Attraites visuels et points de repère

Dans la promotion de son produit touristique, la région de Maria-Chapdelaine fait grand état de la beauté, de la qualité et de l'unicité de ses caractéristiques biophysiques. Leur protection et leur mise en valeur sont souhaitées par la population et sont importantes pour le développement de l'industrie récréotouristique (MRC de Maria-Chapdelaine, 2007). Le réseau hydrographique, dont fait partie la rivière Mistassini, est la caractéristique majeure de la MRC et offre la possibilité d'observer de nombreux paysages et des sites d'intérêt esthétiques reconnus.

La rivière Mistassini et ses rives boisées forment, par leur envergure et leur configuration, l'un des attraits visuels majeurs de la région. Ce paysage de rivière se démarque par son échelle et sa grande accessibilité visuelle. Les chutes, cascades, îles et rives qui composent la Onzième Chute sont également reconnues comme site d'intérêt esthétique et constituent l'un des attraits visuels majeurs de la zone d'étude. Quelques sites en rive, dont certains accessibles seulement à partir de la rivière, offrent des vues de grande qualité et mettent en valeur certaines portions de la Onzième Chute. La préservation de son aspect naturel et de sa qualité esthétique est une préoccupation importante des divers intervenants locaux, alors que sa mise en valeur est souhaitée par les gestionnaires du milieu.

Enfin, la Onzième Chute forme un point de repère visuel naturel, tant pour la population locale que pour les adeptes de canot et de kayak et les touristes de passage qui fréquentent la rivière Mistassini.

7.17.4 Champs visuels d'intérêt

Les inventaires au terrain ont permis de cerner quelques champs visuels d'intérêt, identifiés à partir des points d'accès au territoire (rivière, sentiers de randonnée, sites de villégiature, sites d'offres touristiques, sites de camping rustiques, etc.). Ceux-ci sont définis au tableau 7-61 de manière à préciser leur configuration et leur composition physique. Les photos présentées dans ce rapport illustrent les ambiances de la plupart de ces vues d'intérêt et sont citées en référence au tableau.

Tableau 7-61 : Champs visuels d'intérêt

Champs visuels	Position de l'observateur	Configuration	Composition
Paysage de la rivière Mistassini			
<i>Bief amont</i>			
1 (photo 7-50)	Champ visuel dans l'axe de la rivière près du secteur de villégiature projeté Bo-Réal.	Vue ouverte et peu profonde, limitée par la sinuosité du lit et par les versants boisés.	• Avant-plan : rivière calme, berges naturelles avec végétation arbustive et arborescente. • Plan intermédiaire : versants boisés encadrant la rivière. • Arrière-plan : rive droite aval boisée.
2 (photo 7-52)	Champ visuel dans l'axe de la rivière près du Domaine Paré.	Vue ouverte et profonde, bordée de versants évasés et boisés.	• Avant-plan : rivière calme, berges de roc et de sable avec végétation arbustive et arborescente. • Plan intermédiaire : versant boisé encadrant la rivière. • Arrière-plan : rive droite aval boisée

Tableau 7-61 : Champs visuels d'intérêt (suite)

Champs visuels	Position de l'observateur	Configuration	Composition
3 (photo 7-53)	Champ visuel dans l'axe du bras Ouest	Vue profonde et cadrée par les versants boisés.	• Avant-plan : rivière calme, berges de roc avec végétation arborescente. • Plan intermédiaire : berges de roc et versants boisés. • Arrière-plan : versant boisé.
<i>Bief intermédiaire</i>			
4 (photo 7-55)	Champ visuel dans l'axe de la rivière, premier seuil du bras Ouest	Vue cadrée par les berges rocheuses et les versants boisés.	• Avant-plan : seuil, lame d'eau, vague déferlante, berges de roc et végétation arborescente. • Plan intermédiaire : remous, train de vagues, berges de roc et versants boisés. • Arrière-plan : rivière calme, rive droite boisée.
5 (photo 7-56)	Champ visuel du site de villégiature en rive droite	Vue ouverte et peu profonde sur la Onzième Chute, bras Ouest, bras Est et rive gauche	• Avant-plan : rive droite aménagée, végétation herbacée, arbustes et arbres dispersés en rive. • Plan intermédiaire : eaux vives du bras Ouest, chute du bras Est et rives de roc et boisées. • Arrière-plan : aucun.
6 (photo 7-58)	Champ visuel de la résidence de villégiature en haut de talus, dans l'axe du chemin d'accès en rive droite. Vue en plongée sur la chute principale du bras Est et sur le pied de la chute du bras Ouest.	Vue en plongée et cadrée par le relief et la végétation arborescente qui couvre le talus riverain.	• Avant-plan : chemin d'accès et couvert boisé du talus. • Plan intermédiaire : pied du bras Ouest, chute principale du bras Est et berges de roc et talus boisés. • Arrière-plan : versant boisé qui referme rapidement la vue.
7 (photo 7-59)	Champ visuel dans l'axe du bras Est	Vue ouverte et peu profonde, limitée par la sinuosité du lit et par les versants boisés.	• Avant-plan : rivière calme, berges de roc et de sable avec végétation arbustive et arborescente. • Plan intermédiaire : Rive gauche de sable avec couvert boisé. • Arrière-plan : aucun.
<i>Bief aval</i>			
8 (Photo 7-64)	Champ visuel à partir d'un chalet de villégiature en rive droite.	Vue ouverte et dégagée qui rejoint la Onzième Chute en arrière-plan.	• Avant-plan : rive droite, végétation arbustive et plan d'eau calme. • Plan intermédiaire : plan d'eau calme et rives de roc et boisées. • Arrière-plan : Onzième Chute et île boisée.
<i>Plaine des basses terres</i>			
<i>Bleuetières</i>			
9 (photo 7-67)	Champ visuel à partir du chemin d'accès au secteur de villégiature en rive droite.	Vue ouverte et dégagée, mais peu profonde sur la bleuetière	• Avant-plan : friche herbacée et plants de bleuets. • Plan intermédiaire : bleuetière et lisière boisée périphérique. • Arrière-plan : lisière boisée périphérique.

7.17.5 Évaluation de la résistance

La résistance est évaluée en fonction des unités et sous-unités de paysage dans leur ensemble et non en fonction de points de vue spécifiques. Cette analyse a pour objectif de déterminer leur opposition aux modifications paysagères qu'entraîne le projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute. Le degré de résistance de chaque unité ou sous-unité sera repris ensuite pour évaluer l'importance de l'impact à partir des points de vue critiques. L'évaluation de la résistance des unités et sous-unités de paysage comprises dans la zone d'étude est représentée au tableau 7-62.

Une forte résistance est attribuée à deux portions de la rivière Mistassini, soit le bief intermédiaire (R1c) et son extrémité aval (R1e). La reconnaissance de la Onzième Chute comme territoire d'intérêt esthétique et la volonté des gestionnaires de préserver son environnement naturel et sa qualité esthétique confirment la grande valeur accordée à la sous-unité R1c. Malgré l'accessibilité visuelle restreinte de cette portion de la rivière de par sa configuration plus étroite et la densité du couvert forestier sur ses rives, son caractère naturel, sans composante anthropique, limite les possibilités d'intégration des interventions projetées sans qu'elles n'altèrent la qualité intrinsèque du paysage actuel.

Pour l'extrémité aval de la rivière Mistassini, la densité du couvert forestier et la sinuosité de son lit limite aussi son accessibilité visuelle et l'étendue des vues offertes. L'absence d'infrastructure anthropique, autre que celles liées à la villégiature, et le caractère naturel de cette portion de la rivière limitent toutefois les possibilités d'intégration des interventions projetées. En outre, les installations récréatives aménagées sur sa rive droite et l'inclusion de ses deux rives boisées à l'intérieur des limites du projet de parc régional des Grandes-Rivières confirment le grand intérêt attribué à ce paysage de rivière.

Les autres secteurs de la rivière Mistassini – le bief amont de part et d'autre du Cran serré (R1a, R1b) et le bief aval (R1d) – et la portion de la rivière Ouasiemsca (R2) démontrent une moyenne résistance aux transformations du paysage pouvant résulter de l'implantation de nouveaux éléments bâtis. La dominance du couvert forestier sur les rives et les versants favorise l'absorption des composantes projetées, mais le peu de composantes bâties limite leur insertion. Une valeur moyenne leur est accordée en raison de leur qualité intrinsèque élevée, bien que leur fréquentation soit plutôt limitée et surtout saisonnière, sauf pour quelques chalets convertis en résidences permanentes ou utilisées à l'année.

Une résistance moyenne est également accordée au secteur agricole de la plaine (PA) et aux grandes bleuetières (B1, B2, B3) en raison, essentiellement, de l'absence de couvert forestier et de leur très grande accessibilité visuelle. La plaine agricole est parsemée d'habitations rurales et de bâtiments agricoles qui favorisent l'insertion de nouveaux éléments bâtis sans mettre en cause le caractère rural du paysage, ce qui réduit l'importance de l'impact visuel appréhendé. Par contre, la déprise agricole et la progression du couvert forestier sur les terres informent d'un certain déclin de l'intérêt du milieu pour l'exploitation de ce secteur agricole, d'où l'attribution d'une valeur moyenne à ce paysage agricole. Les grandes bleuetières sont relativement communes à la région et leur fréquentation est plutôt extensive, en lien avec les sentiers récréatifs et la cueillette de petits fruits. Elles ne comptent que de rares bâtiments isolés ou sont totalement dépourvues d'installations anthropiques, ce qui limite l'insertion des composantes projetées.

Tableau 7-62 : Résistance des unités de paysage

Unités et sous-unités de paysage	Impact appréhendé			Valeur accordée			Résistance
	Capacité absorption	Capacité insertion	Impact	Qualité intrinsèque	Intérêt du milieu	Valeur	
Paysages de rivière							
R1a – Bief amont, portion nord de la rivière Mistassini	Moyenne	Faible	Moyen	Grande	Moyen	Moyenne	Moyenne
R1b – Bief amont, portion centrale de la rivière Mistassini	Moyenne	Faible	Moyen	Grande	Moyen	Moyenne	Moyenne
R1c – Bief intermédiaire de la rivière Mistassini	Moyenne	Faible	Moyen	Grande	Grande	Forte	Forte
R1d – Bief aval de la rivière Mistassini	Moyenne	Faible	Moyen	Grande	Moyen	Moyenne	Moyenne
R1e – La Mistassini	Moyenne	Faible	Moyen	Grande	Grand	Forte	Forte
R2 – Rivière Ouasiemsca	Forte	Faible	Moyen	Grande	Moyen	Moyenne	Moyenne
Paysages de plaine des basses-terres							
PB1 – Plaine boisée, Girardville	Forte	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyen	Moyenne	Faible
PB2 – Plaine boisée, Notre-Dame-de-Lorette	Forte	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyen	Moyenne	Faible
PA – Plaine agricole	Faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyenne	Moyenne
B1 – Grande bleuetière en rive droite	Faible	Faible	Fort	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne
B2 – Grande bleuetière en rive gauche	Faible	Faible	Fort	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne
B3 – Grande bleuetière, Notre-Dame-de-Lorette	Faible	Faible	Fort	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne
T1 – Tourbière nord	Faible	Faible	Fort	Faible	Faible	Très faible	Faible
T2 – Tourbière sud	Faible	Faible	Fort	Faible	Faible	Très faible	Faible

Les plaines boisées de Girardville (PB1) et de Notre-Dame-de-Lorette (PB2) présentent une faible résistance au regard du projet. Le couvert forestier qui couvre ces milieux offre une grande capacité d'absorption des composantes projetées et ces paysages boisés sont relativement communs dans la région. Du côté de Girardville, la présence de plusieurs entreprises d'offres touristiques, de même que quelques habitations dispersées le long des rangs de la Pointe et Saint-Joseph favorisent l'insertion de nouveaux éléments construits en plus de démontrer le grand intérêt accordé à ce milieu. Pour la plaine boisée du côté de Notre-Dame-de-Lorette, sa fréquentation se limite aux quelques adeptes de quad qui utilisent les chemins forestiers comme sentiers et les randonneurs de traîneaux à chiens en transit vers le territoire plus au nord. Par contre, l'absence d'élément bâti de ce côté restreint l'insertion des composantes projetées.

Enfin, une faible résistance est attribuée aux paysages de tourbière (T1 et T2). Bien que l'absence de couvert boisé et l'absence d'éléments bâtis limitent considérablement l'absorption et l'insertion de nouveaux éléments bâtis dans ces paysages, ceux-ci sont plutôt communs dans la région et ne démontrent aucune fréquentation par la population locale, d'où la faible valeur qui leur est attribuée.

7.17.6 Évaluation du degré de perception

Pour chaque unité de paysage, l'évaluation de l'importance de l'impact visuel résulte de la combinaison du degré de perturbation, du degré de perception des infrastructures projetées et de la résistance que démontre l'unité face à l'ajout de ces infrastructures. Pour chacune des unités de paysage, le degré de perception a été évalué selon l'exposition visuelle des observateurs potentiels, leur sensibilité et la proportion d'observateurs pouvant être touchés par le projet. Le tableau 7-63 présente les degrés de perception pour chaque sous-unité de paysage.

7.17.7 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

L'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini modifiera la qualité visuelle de certaines vues offertes à divers degrés d'importance. Durant les travaux de construction des diverses composantes du projet, les impacts sur le paysage seront principalement liés :

- au déboisement et au défrichage des aires de travail, des aires d'entreposage et des sites des installations permanentes;
- à l'aménagement des chemins d'accès;
- à la présence des batardeaux et à l'assèchement en alternance de chacun des bras de la rivière (bras Est et Ouest);
- à la construction des ouvrages d'évacuation, des ponts, du canal d'amenée, de la centrale, de la digue de fermeture et du canal de fuite;
- aux excavations en rive dans les bras Est et Ouest;
- à la construction de la ligne électrique.

Les diverses zones des travaux dans la partie amont des bras Est et Ouest, notamment les sites des batardeaux, de l'évacuateur de crues et des ponts, ainsi que les zones d'excavation en rive, le secteur du canal d'amenée, de la centrale et du canal de fuite seront

sous contrôle d'accès et limités exclusivement aux travailleurs du chantier, durant toute la période des travaux. Les observateurs potentiels seront relativement rares et confinés aux points d'accès existants à la rivière, notamment en rive droite, au pied des rapides du bras Ouest et dans les biefs amont et aval. Les perturbations du paysage liées aux travaux seront donc peu visibles pour les observateurs potentiels durant la phase de construction.

À partir du bief amont, les utilisateurs d'embarcations pourront percevoir les perturbations liées au déboisement, à l'installation en alternance des batardeaux, à l'exposition des parois de roc dynamité, à la présence des équipements de chantier et des matériaux liés à la construction des ouvrages d'évacuation, des ponts et de la ligne électrique. Les transformations du paysage seront relativement importantes, mais concentrées surtout à l'extrémité sud du bief amont.

Tableau 7-63 : Synthèse des degrés de perception

Unités de paysage	Champs visuels d'intérêt	Degré de perception	Notes explications et observations au terrain
R1a Bief amont, portion nord de la rivière Mistassini	Champ visuel 1 (photo 7-50) Dans l'axe de la rivière près du secteur de villégiature projeté Bo-Réal. Vue ouverte et peu profonde, limitée par la sinuosité du lit et par les versants boisés.	Nul	• Phase construction : aucune vue sur les secteurs des travaux.
		Nul	• Phase exploitation : rehaussement presque imperceptible du niveau d'eau à cette hauteur, largeur du miroir +1,16 m.
R1b Bief amont, portion centrale de la rivière Mistassini	Champ visuel 2 (photo 7-52) Dans l'axe de la rivière près du Domaine Paré. Vue ouverte et profonde, bordée de versants évasés et boisés.	Faible	• Phase construction : aucune vue sur les secteurs des travaux. Rehaussement possible du niveau d'eau lorsque les batardeaux seront en place au moment des travaux. Inondation possible de la plage du Domaine Paré.
		Moyen	• Phase exploitation : rehaussement du niveau d'eau de +0,5 m, largeur du miroir augmentée de +8,01 m. Inondation de la plage du Domaine Paré. • Avant-plan – observateurs permanents et villégiateurs saisonniers – rayonnement ponctuel.
	Champ visuel 3 (photo 7-53) Dans l'axe de la rivière. Vue profonde et cadrée dans chacun des bras par les versants boisés riverains et l'île boisée.	Faible	• Phase construction : vue sur les aires de travail déboisées, les batardeaux en amont des bras Est et Ouest successivement, l'excavation des rives, la construction des ouvrages d'évacuation, le pont du bras Ouest, le pont du bras Est, la ligne électrique sur poteaux de bois. • Avant-plan et plan intermédiaire – observateurs occasionnels – rayonnement ponctuel.
		Faible	• Phase exploitation : présence de l'évacuateur de crues, du pont du bras Ouest, du pont du bras Est, de la ligne électrique sur poteau de bois et des parois dynamitées en rive. Rehaussement du niveau d'eau de +0,6 m. Ennoiement léger des rives. • Avant-plan et plan intermédiaire – observateurs occasionnels – rayonnement ponctuel.
R1c Bief intermédiaire de la rivière Mistassini, bras Ouest	Champ visuel 4 (photo 7-55) Dans l'axe de la rivière. Vue cadrée par les berges rocheuses et les versants boisés.	Nul	• Phase construction : secteur d'accessibilité restreinte aux travailleurs du chantier. Aucune vue sur les secteurs des travaux et sur les nouvelles installations.
		Faible	• Phase exploitation : présence de l'évacuateur de crues et du pont permettant l'accès à l'île, de la ligne électrique sur poteaux de bois, vue sur la rive gauche déboisée, le chemin d'accès, la paroi de roc excavée et les rapides du bras Ouest. Modification de l'écoulement de l'eau dans les rapides et baisse du débit et du niveau de l'eau (- 2,6 m). • Avant-plan – observateurs occasionnels – rayonnement ponctuel.
R1c Bief intermédiaire de la rivière Mistassini, bras Est	Champ visuel 7 (photo 7-59) Dans l'axe de la rivière. Vue cadrée par les berges rocheuses et les versants boisés.	Nul	• Phase construction : secteur d'accessibilité restreinte aux travailleurs du chantier. Aucune vue sur les secteurs des travaux et sur les nouvelles installations.
		Faible	• Phase exploitation : élargissement du lit de la rivière, présence du pont donnant accès à l'île, de la ligne électrique sur poteaux de bois, de la prise d'eau, du remblai bordant le canal d'amenée et du seuil déversant. Rehaussement du niveau d'eau de +0,5 m, ennoiement léger des rives de roc et de sable, plan d'eau lisse en amont du seuil. • Avant-plan et plan intermédiaire – observateurs occasionnels, saisonniers – rayonnement ponctuel.

Tableau 7-63 : Synthèse des degrés de perception (suite)

Unités de paysage	Champs visuels d'intérêt	Degré de perception	Notes explications et observations au terrain
R1c Bief intermédiaire de la rivière Mistassini	Champ visuel 5 (photo 7-56) Du site de villégiature en rive droite	Moyen	- Phase construction : aucune vue sur les secteurs des travaux, assèchement des bras Est et Ouest en alternance durant la période des travaux. - Avant-plan – observateurs villégiateurs – rayonnement ponctuel.
	Vue ouverte et peu profonde sur la Onzième Chute, bras Ouest, bras Est et rive gauche	Moyen	- Phase exploitation : aucune vue sur les installations, baisse du niveau d'eau et du débit dans les rapides du bras Ouest, maintien d'un débit écologique dans le bras Est, exondation du socle rocheux. - Avant-plan – observateurs villégiateurs – rayonnement ponctuel.
	Champ visuel 6 (photo 7-58) De la résidence de villégiature en haut de talus, dans l'axe du chemin d'accès en rive droite.	Moyen	- Phase construction : vue partielle sur l'aire de travail du seuil du bras Est, aucune vue sur le secteur des travaux dans le bras Ouest, assèchement des bras Est et Ouest en alternance durant la période des travaux. - Moyen plan – observateurs villégiateurs – rayonnement ponctuel.
	Vue en plongée et cadrée par le relief et la végétation arborescente qui couvre le talus riverain.	Moyen	- Phase exploitation : présence de l'extrémité du seuil en rive gauche du bras Est, baisse du niveau d'eau et du débit dans les rapides du bras Ouest, maintien d'un débit écologique dans le bras Est, exondation du socle rocheux. - Moyen plan – observateurs villégiateurs – rayonnement ponctuel.
R1d Bief aval de la rivière Mistassini	Champ visuel 8 (photo 7-64) De baux de villégiature en rive droite.	Faible	- Phase construction : vue sur la tranchée déboisée pour le canal de fuite et sur l'aire de travail de la centrale en rive gauche, assèchement des bras Est et Ouest en alternance durant la période des travaux. - Moyen-plan et arrière-plan – observateurs villégiateurs – rayonnement ponctuel.
	Vue ouverte et dégagée qui rejoint la Onzième Chute en arrière-plan.	Faible	- Phase exploitation : présence de la centrale et du canal de fuite en rive gauche, diminution de la puissance des rapides dans le bras Ouest, maintien d'un débit écologique dans le bras Est. - Moyen-plan et arrière-plan – observateurs villégiateurs – rayonnement ponctuel.
R1e La Mistassini	—	Nul	- Phase construction : aucune vue offerte sur les secteurs des travaux. - Phase exploitation : aucune vue offerte sur les installations. Aucun changement du débit dans cette portion de la rivière.
R2 Rivière Ouasiemsca	—	Nul	- Phase construction : aucune vue offerte sur les secteurs des travaux. - Phase exploitation : aucune vue offerte sur les installations.
PB1 Plaine boisée, Girardville	—	Faible	- Phase construction : aucune vue offerte sur les secteurs des travaux, élargissement du chemin d'accès en rive droite et construction et raccordement de la ligne électrique sur poteaux de bois le long du chemin d'accès. - Avant-plan – observateurs occasionnels, randonneurs, touristes – rayonnement ponctuel.
		Faible	- Phase exploitation : présence du chemin d'accès à l'évacuateur de crues et de la ligne sur poteaux de bois. - Avant-plan – observateurs occasionnels, randonneurs, touristes – rayonnement ponctuel.

Tableau 7-63 : Synthèse des degrés de perception (suite)

Unités de paysage	Champs visuels d'intérêt	Degré de perception	Notes explications et observations au terrain
PB2 Plaine boisée, Notre-Dame-de-Lorette	—	Faible	- Phase construction : secteur d'accessibilité restreinte aux travailleurs du chantier. Vue sur la zone pour roulottes de chantier, la zone d'entreposage des matériaux, la digue de fermeture, le chemin d'accès permanent et la ligne électrique sur poteaux de bois. - Avant-plan – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel.
		Faible	- Phase exploitation : présence de la centrale, de la digue de fermeture et de la ligne électrique sur poteaux de bois. - Avant-plan – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel.
PA Plaine agricole	—	Nul	- Phase construction : aucune vue offerte sur les secteurs des travaux. - Phase exploitation : aucune vue offerte sur les installations.
B1 Grande bleuetière en rive droite	Champ visuel 9 (photo 7-67) Du chemin d'accès au secteur de villégiature en rive droite.	Faible	- Phase construction : secteur d'accessibilité restreinte aux travailleurs du chantier. Vue sur le chemin d'accès, l'aire de travail déboisée en rive droite et la ligne électrique sur poteaux de bois à partir de portion nord de la bleuetière. - Avant-plan – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel.
	Vue ouverte et dégagée, mais peu profonde sur la bleuetière	Faible	- Phase exploitation : présence du chemin d'accès permanent et de la ligne sur poteaux de bois à la limite nord de la bleuetière. - Avant-plan – observateurs occasionnels peu nombreux – rayonnement ponctuel.
B2 Grande bleuetière en rive gauche	—	Nul	- Phase construction : aucune vue offerte sur les secteurs des travaux. - Phase exploitation : aucune vue offerte sur les installations.
B3 Grande bleuetière en rive gauche	—	Nul	- Phase construction : aucune vue offerte sur les secteurs des travaux. - Phase exploitation : aucune vue offerte sur les installations.
T1 Tourbière nord	—	Nul	- Phase construction : aucune vue offerte sur les secteurs des travaux. - Phase exploitation : aucune vue offerte sur les installations.
T2 Tourbière sud	—	Nul	- Phase construction : aucune vue offerte sur les secteurs des travaux. - Phase exploitation : aucune vue offerte sur les installations.

Dans les secteurs de villégiature amont (projet Bo-Réal et Domaine Paré), l'installation des batardeaux influencera le niveau d'eau à la hausse et ennoiera certaines portions de rives de faible inclinaison, notamment la plage du Domaine Paré. Il est estimé, lorsque l'écoulement se concentrera uniquement dans le bras Ouest, que la plage du Domaine Paré serait complètement ennoyée à un débit atteignant 104 m³/s à la Onzième Chute. La mise en place du batardeau dans le bras Ouest est prévue à l'étiage d'été 2013 et son retrait se fera à la fin de la même année. Lorsque l'écoulement transitera exclusivement dans le bras Est, la plage disparaîtrait complètement lorsque le débit atteindrait environ 60 m³/s. La présence du batardeau dans le bras Est est projetée entre le 15 juin et le début du mois d'octobre 2014. La perte temporaire de la plage du Domaine Paré durant les saisons estivales 2013 et 2014 n'entraînera qu'une faible perturbation visuelle.

Dans le bief intermédiaire, le site de villégiature en rive droite permettra une vue sur le bras Ouest et sur les rapides de la Onzième Chute asséchés durant toute la période où le batardeau sera en place en amont du bras Ouest. L'orientation de la vue offerte empêchera toutefois la perception de l'évacuateur de crue, du pont et de l'excavation en rive. À partir du chalet en haut de talus, les villégiateurs percevront les équipements de chantier, la construction du seuil déversant et l'assèchement du bras Est requis durant cette période. L'assèchement en alternance de chacun des bras du bief intermédiaire, des rapides et des chutes durant la phase de construction du projet qui s'échelonnera sur une période couvrant deux saisons estivales, justifie l'attribution d'un fort degré de perturbation du paysage.

À partir du bief aval, les utilisateurs d'embarcations pourront constater l'assèchement du lit et de la chute durant la période des travaux dans le bras Ouest ainsi que la présence des équipements de chantier et des matériaux liés aux travaux. L'extrémité aval de l'excavation en rive gauche du bras Ouest pourrait aussi être visible, selon la position des observateurs sur la rivière. Les observateurs potentiels percevront aussi le déboisement et l'excavation du canal de fuite. L'érection de la centrale en rive gauche ne sera visible que lorsque les observateurs potentiels se positionneront dans l'axe du canal de fuite. Ces travaux modifieront la qualité visuelle de la Onzième Chute, particulièrement les rapides au pied du bras Ouest. Du secteur de villégiature, les observateurs potentiels ne percevront que les interventions dans le bras Ouest, la configuration des rives aval empêchant toute vue sur le site de la centrale et du canal de fuite. Le sentier de portage et le site de camping rustique en rive gauche du bras Est seront interdits d'accès durant toute la période des travaux. Ces considérations permettent d'appréhender des perturbations de moyenne importance pour le paysage du secteur du bief aval.

Sur la plaine environnante, le déboisement, l'aménagement des aires de travail et des zones d'entreposage, le rechargement et l'élargissement des chemins d'accès, la gestion des déblais d'excavation, la construction de la centrale, de la digue de fermeture et de la ligne électrique ainsi que la présence de tous les équipements de chantier et des matériaux requis pour les travaux viendront modifier l'encadrement visuel perçu à partir de quelques chemins forestiers, d'un sentier de randonnée et de bleuetières. De façon générale, l'accessibilité visuelle à proximité des sites des travaux est limitée par la densité du couvert boisé qui prédomine sur la plaine. Dans les bleuetières qui offrent une plus grande ouverture visuelle, la perception des interventions sera surtout ponctuelle, les observateurs potentiels y étant peu nombreux et essentiellement occasionnels.

Mesures d'atténuation :

En plus des mesures d'atténuation courantes qui concernent le contrôle des accès aux aires de travail et la sécurité des utilisateurs du milieu, ainsi que la remise en état des terrains perturbés et le reboisement des aires de travail temporaires, le promoteur propose de :

- Concevoir le bâtiment de la centrale de manière à intégrer le poste électrique et ses équipements à même le bâtiment et à favoriser son insertion dans le paysage en utilisant un revêtement extérieur sobre, dont les couleurs s'intègrent à la composition visuelle du paysage environnant. .

L'application de cette mesure d'atténuation particulière et spécifique au paysage permettra de réduire les impacts durant la phase de construction.

7.17.8 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

Pendant la durée de vie utile des ouvrages, les sources d'impact sur le paysage seront le rehaussement du niveau de l'eau et le léger ennoïement des rives dans le bief amont, la présence des diverses installations (évacuateur de crues, ponts, ligne électrique, canal d'amenée, centrale, digue de fermeture, canal de fuite, etc.), l'artificialisation des rives et l'exposition des parois de roc dynamitées aux sites des ouvrages, la réduction du débit dans le secteur des chutes (bief intermédiaire), la modification du patron d'écoulement des rapides dans le bras Ouest ainsi que l'ajout de chemins d'accès.

7.17.8.1 Bief amont

Dans le secteur du bief amont, la configuration de la rivière et les emplacements retenus pour l'évacuateur de crues et le canal d'amenée font en sorte que la plupart des nouvelles installations seront dissimulées aux observateurs potentiels à partir des points d'accès en rive, notamment des secteurs de villégiature riveraine. Les transformations du paysage résulteront donc essentiellement du niveau d'exploitation qui sera maintenu à la cote 176,5 m, entraînant un rehaussement du niveau d'eau de l'ordre de 0,6 m (à un débit de 100 m³/s) et l'ennoïement permanent de certaines portions de rives peu accentuées en amont des ouvrages, dont la plage du Domaine Paré. L'incidence du rehaussement du niveau d'eau diminuera progressivement pour rejoindre le profil initial de la rivière à environ 7 km en amont des ouvrages. Pour cette portion de la rivière, le degré de perturbation du paysage est donc jugé faible.

La présence des ponts qui enjamberont les deux bras de la rivière modifiera l'encadrement visuel des observateurs en embarcation (Simulation visuelle 1 – Annexe U). En plus d'ajouter des structures linéaires et d'artificialiser les rives dans un secteur de la rivière jusqu'alors dépourvu d'élément anthropique, les ponts créeront des barrières visuelles qui restreindront l'étendue des vues à l'intérieur de chacun des bras de la rivière. La présence de l'évacuateur de crues rehaussera la ligne d'horizon dans le bras Ouest et contribuera aussi à la fermeture des champs visuels. Les poteaux de bois installés sur chacune des rives, à proximité des ponts, trahiront la présence de la ligne électrique. L'excavation réalisée en rive gauche du bras Est exposera une paroi de roc dynamité d'une hauteur d'environ 2 m au-dessus du niveau d'eau (cote 176,5 m) et d'une longueur de près de 150 m. Cette paroi linéaire contribuera à l'artificialisation de la rive. Ces transformations modifieront de façon importante le cadre visuel de cette portion de la rivière.

Mesure d'atténuation :

Pendant la période estivale, soit entre le 15 juin et le 15 septembre, le promoteur prévoit moduler le niveau d'exploitation et l'abaisser à 176,0 m (durant le jour, entre 7h00 et 19h00), lorsque le débit en rivière sera inférieur à 135 m³/s, afin de maintenir l'accessibilité de la plage du Domaine Paré. Cette mesure d'atténuation particulière, applicable au milieu humain, permettra également de réduire l'impact visuel prévu à l'intérieur du bief amont.

7.17.8.2 Bief intermédiaire

Présence des installations

À partir d'un accès en rive droite du bras Ouest, les observateurs occasionnels pourront percevoir l'évacuateur de crues, le pont, la ligne électrique, le lit élargit par les travaux d'excavation et la paroi de roc dynamité. Cette dernière atteindra une hauteur d'environ 6 à 7 m et reconfigurera la rive gauche sur une distance d'environ 275 m. Ces transformations modifieront considérablement le cadre visuel et le caractère naturel de la rivière dans le bras Ouest.

Dans le bras Est, le rehaussement du niveau d'eau rendra la fréquentation des usagers en embarcations plus facile, mais ceux-ci auront une vue ouverte sur le pont, la paroi dynamitée en rive gauche, le canal d'amenée et ses enrochements ainsi que la tranchée déboisée. Le rehaussement du niveau d'eau occasionnera l'ennui permanent des rives dans les secteurs de faible déclivité. La rivière prendra l'apparence d'un plan d'eau lacustre au niveau relativement stable comme lors de périodes de faibles débits actuels. Le seuil déversant entraînera l'artificialisation de l'approche de la chute et modifiera le caractère naturel de la rivière. La rupture naturelle entre la rivière et la chute sera remplacée par une rupture artificielle et linéaire imposée par l'ouvrage. Ces transformations entraîneront des perturbations jugées moyennes.

Par ailleurs, les deux ponts faciliteront l'accessibilité visuelle de chacun des bras de la rivière et offriront une toute nouvelle expérience visuelle pour les usagers du territoire et les observateurs potentiels, tant vers l'amont que vers l'aval. Du pont qui enjambe le bras Est, les observateurs potentiels auront une vue ouverte sur le plan d'eau calme (bief amont), mais percevront également les ouvrages d'amenée, la tranchée déboisée et la portion de rive dynamitée résultant des excavations en rive gauche du bras Est. Sur le pont qui franchit le bras Ouest, les observateurs auront une vue cadrée et en plongée sur la rivière, les rapides et le bief aval. Ils percevront aussi la rive artificialisée résultant des excavations en rive gauche du bras Ouest. De nouveaux points d'accès à la rivière sont également prévus dans ce secteur, en lien avec le projet récréotouristique et les aménagements prévus (sentiers, débarcadères, aire de services, points d'observation, etc.). Ces installations contribueront également à bonifier l'expérience visuelle des observateurs en facilitant l'accessibilité aux divers secteurs d'intérêt.

Gestion des débits et turbinage

La mise en service de la centrale fera transiter un débit d'eau atteignant 135 m³/s par les nouvelles installations. Dans le bras Est, un débit réservé écologique de 1 m³/s sera

maintenu dans le secteur des chutes en aval du seuil déversant et il augmentera à 40 m³/s durant la période du 1^{er} mai au 15 juin. Dans le bras Ouest, le débit réservé écologique sera de 2,25 m³/s et atteindra 30 m³/s durant la période du 1^{er} mai au 15 juin²⁸. L'exploitation de la centrale et la gestion des débits dans la rivière auront une incidence indéniable sur l'apparence visuelle de la Onzième Chute et de la rivière dans le secteur du bief intermédiaire. Elle sera de moindre importance pour le bras Est, où un débit de 1 m³/s est observé par intermittence en conditions naturelles, en période d'étiage d'été. L'incidence sera plus marquée dans le bras Ouest où le débit observé dépasse largement le débit réservé écologique prévu. Les champs visuels actuellement disponibles dans ce secteur (4, 5 et 6) seront modifiés, particulièrement en période d'étiage d'été, lorsque le débit de la rivière sera inférieur à 138 m³/s. Les secteurs d'eaux vives n'auront que très peu d'importance, au profit du socle rocheux qui module le lit de la rivière. Le pouvoir attractif des chutes en sera considérablement diminué. La préservation de l'aspect esthétique de la Onzième Chute constitue une préoccupation exprimée par plusieurs acteurs, tant régionaux que locaux, et représente l'un des principaux enjeux environnementaux du projet.

Lorsque le débit de la rivière dépassera le débit requis pour l'exploitation de la centrale (135 m³/s) et celui requis comme débit réservé écologique (3,25 m³/s), l'excédent du volume d'eau transitera par le bief intermédiaire et se partagera entre les deux bras de la rivière, redonnant aux chutes un aspect plus naturel.

Débit réservé esthétique (mesure d'atténuation)

La préservation de l'aspect esthétique de la Onzième Chute est une préoccupation clairement exprimée par les gestionnaires du milieu et par la population environnante. Le choix du débit esthétique doit s'appuyer sur la préservation du paysage et des diverses composantes qui caractérisent la Onzième Chute, particulièrement durant la période estivale, soit le maintien de l'étalement de l'eau dans le lit du bras Ouest, la préservation d'une certaine puissance des rapides aval, de leur blancheur et de leur texture moutonnée, de même que le maintien d'un écoulement d'eau dans le secteur des chutes du bras Est.

Les diverses campagnes de terrain réalisées depuis l'amorce de l'élaboration du projet ont permis la prise de photographies illustrant les composantes d'intérêt de la Onzième Chute sous différents angles et selon des débits variables. Les figures V-1 à V-6, jointes à l'annexe V, montrent l'apparence des rapides du bras Ouest et ses transformations selon des débits variant de 31 m³/s à 311 m³/s, alors que les figures V-7 à V-9 (annexe V) montrent les chutes et rapides du bras Est selon des débits variant de 0 m³/s à 474 m³/s.

Dans le bras Ouest, la variation du débit influence le recouvrement du socle rocheux par la lame d'eau à la hauteur du premier seuil. Lorsque le débit est moindre, le courant se concentre dans le chenal principal du lit (figure V-1). La puissance et l'étendue des remous qui s'ensuivent sont diminuées (figure V-2). À l'extrémité aval du bras Ouest, les rapides demeurent tumultueux même à un débit de 31 m³/s, mais le volume d'eau plus faible laisse transparaître le socle rocheux sous-jacent. Les vagues et les rouleaux sont d'amplitude plus discrète et les embruns disparaissent (figure V-3). Le roc émerge près de la rive droite, au point où la neige s'y accumule en hiver (figure V-4). Le courant est moins puissant, le socle

²⁸ Au total, pour les deux bras de rivière, le débit réservé écologique prévu est de 70 m³/s durant la période de fraie printanière (1^{er} mai au 15 juin) et de 3,25 m³/s durant le reste de l'année.

rocheux apparaît dans la zone des rapides et contraste avec la blancheur de l'eau vive, la forme des paliers de roc est perceptible sous les rapides et les rives de roc sont davantage exposées (figures V-2 à V-4). Dans la zone de remous aval, des rochers et des gros blocs émergents au centre du lit, des hauts-fonds rocaillieux sont exondés à la pointe de l'île (figures V-5 et V-6). Le maintien d'un débit écologique de 2,25 m³/s assurera un écoulement permanent dans le bras Ouest, sans toutefois répondre aux critères de préservation des caractéristiques du paysage de la chute énoncés précédemment.

Le bras Est se divise en plusieurs bras dont deux plus importants, désignés dans la présente étude comme les bras Est-principal (à droite) et Est-secondaire (à gauche). Les observations au terrain ont permis d'apprécier les caractéristiques des chutes de chacun de ces bras, mais la répartition du débit total transitant dans ceux-ci demeure imprécise. Dans le bras Est-principal, la chute n'est actuellement pas visible pour les observateurs en embarcation dans le bief aval et à partir du site de villégiature sur la rive droite, lorsque le débit qui transite dans le bras Est atteint 5 m³/s (figures V-7 et V-8), soit lorsque le débit au site de la Onzième Chute atteint 64 m³/s. Lorsque le débit transitant par le bras Est atteint 18 m³/s, l'étalement de l'eau dans la chute du bras Est-principal est plus appréciable et l'aspect esthétique de la chute principale est augmenté (figure V-8). Le maintien d'un débit écologique de 1 m³/s assurera un écoulement permanent dans le bras Est, sans toutefois contribuer au maintien de la qualité esthétique de la chute principale du bras Est qui n'est pas non plus permanente en conditions naturelles. Le lit du bras Est-secondaire est visible de la rivière et de la zone de villégiature en rive droite. Dans le bras Est-secondaire, ce n'est qu'en situation de très forte hydraulité (crue printanière) que le lit présente une zone de rapides dynamiques, autrement son fond rocheux et irrégulier demeure exondé (figure V-9). Le pied de la chute se couvre néanmoins d'une mince lame d'eau lorsque le débit au site de la Onzième Chute atteint 69 m³/s et plus.

Lorsque la rivière n'est pas en conditions de crue printanière, les rapides du bras Ouest constituent la principale composante visible de la Onzième Chute à partir du bief aval et des points d'accès à la rivière. Afin de préserver leur qualité esthétique durant la période estivale qui correspond à la période de fréquentation la plus importante de la zone d'étude, le promoteur prévoit augmenter le débit réservé à 13,25 m³/s durant la période diurne entre 7 h et 19 h, et ce, du 15 juin au 30 septembre annuellement. Le débit de 13,25 m³/s correspond à 10 % du débit moyen annuel observé au site de la Onzième Chute. Durant cette période, un débit réservé de 12,25 m³/s transitera par le bras Ouest et viendra s'ajouter au débit réservé de 1 m³/s dans le bras Est, pour un total de 13,25 m³/s.

Précisons qu'un débit minimal de l'ordre de 20 m³/s est requis avant la mise en marche des turbines de la centrale. Le débit normal de la rivière au site de la Onzième Chute devra donc atteindre une valeur de 33,25 m³/s avant que l'eau ne transite par la centrale, avec les débits réservés proposés pendant le jour (entre 7 h et 19 h), durant la période estivale.

Pour visualiser le volume d'eau correspondant au débit esthétique qui transitera dans le bras Ouest, des photographies ont été prises en aval de l'évacuateur de crue de la centrale Minashtuk, sur la rivière Mistassibi, en juin 2012. Un débit de 26 m³/s a été photographié le 8 juin (photo 7-68), ce qui se compare au débit de 30 m³/s observé au site de la Onzième Chute en juin 2010 (photo 7-69).



Photo 7-68 : Débit de 26 m³/s au site de la centrale Minashtuk



Photo 7-69 : Débit de 30 m³/s dans les rapides du bras Ouest (Onzième Chute)

Une autre photographie a été prise, du même point de vue en aval de l'évacuateur de crue de la centrale Minashtuk, le 9 juin à un débit de 12 m³/s (photo 7-70). Cette dernière photo permet d'interpréter les caractéristiques visuelles du bras Ouest de la Onzième Chute lorsque le débit esthétique sera maintenu en période estivale.



Photo 7-70 : Débit de 12 m³/s au site de la centrale Minashtuk

Ainsi, l'application d'un débit esthétique de 12,25 m³/s dans le bras Ouest, bien qu'inférieur aux débits les plus bas photographiés en cours d'étude, devrait permettre aux rapides du bras Ouest de conserver un certain intérêt visuel, malgré quelques modifications des composantes de la Onzième Chute qui en découleront, notamment :

- Le volume d'eau se concentrera dans le chenal principal du bras Ouest, mais devrait permettre de maintenir un certain étalement de l'eau dans le lit.
- L'exposition du socle rocheux devrait s'accroître dans la portion des rapides et sur chacune des rives du bras Ouest. L'encaissement de la rivière devrait être plus marqué.
- La lame d'eau à la tête du premier seuil du bras Ouest serait probablement plus étroite et plus mince.
- Les rapides préserveraient leur blancheur et leur texture moutonnée, mais le socle rocheux exondé pourrait apparaître au travers des rapides.
- Dans la zone de remous aval, les rochers et les gros blocs exondés devraient être plus nombreux et l'étendue des hauts-fonds émergés serait plus importante.

Dans le bras Est, le débit sera généralement constant à 1 m³/s et la chute principale sera très discrète. Ces conditions ont néanmoins été observées de façon récurrente par le passé, lors de périodes de faible hydraulité.

Pour valider ces transformations et les incidences sur la qualité esthétique des rapides du bras Ouest, le promoteur propose de simuler, durant la phase construction, le passage du débit esthétique proposé (12,25 m³/s) dans le bras Ouest et de valider l'efficacité de la mesure d'atténuation proposée. Selon les résultats observés, des mesures d'atténuation complémentaires pourraient être appliquées dans le bras Ouest pour préserver l'intérêt visuel des rapides, comme une modification de la configuration du lit ou le colmatage des échancrures de certains seuils. Ces mesures d'atténuation complémentaires pourront être réalisées durant la phase de construction, lorsque le bras Ouest sera asséché par la mise en place du batardeau.

Analyse de fréquence des débits et des effets de la gestion des débits

Les débits réels de la rivière Mistassini sont très variables annuellement. La transposition des débits enregistrés à la station hydrométrique n° 062102 (CEHQ) montre une variation du débit réel au site de la Onzième Chute passant d'un débit minimal de 11,2 m³/s (mars 1963) à un débit maximal de 1 301,8 m³/s (mai 1999).

Le tableau 7-64 montre une analyse mensuelle des débits moyens journaliers interprétés pour les mois de mai à octobre et pour les années 2000 à 2010. Ces données sont issues de l'interprétation des débits journaliers enregistrés à la station n° 062102 et de leur transposition au site de la Onzième Chute.

Tableau 7-64 : Analyse mois par mois (mai à octobre) des débits à la Onzième Chute pour la période de mai à octobre (2000 – 2010)

Mois	Débit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Moyenne
	(m ³ /s)	(%)											
Mai	>= 23,25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	>= 33,25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	>= 138,25	100	77	100	100	100	90	100	68	100	100	23	87
	>= 148,25	100	71	100	100	100	87	100	65	100	100	23	86
Juin	>= 23,25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	>= 33,25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	95
	>= 138,25	30	37	63	27	100	47	13	27	80	33	0	42
	>= 148,25	27	33	60	20	100	33	13	23	77	30	0	38
Juillet	>= 23,25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	>= 33,25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	81	98
	>= 138,25	52	94	10	55	94	0	0	0	100	58	0	42
	>= 148,25	48	94	10	52	94	0	0	0	94	39	0	39
Août	>= 23,25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	>= 33,25	100	100	100	100	100	87	100	100	100	100	100	99
	>= 138,25	0	16	39	68	0	0	0	0	48	35	16	20
	>= 148,25	0	16	35	55	0	0	0	0	42	26	16	17
Septembre	>= 23,25	100	100	100	100	N/A	100	100	100	100	100	100	98
	>= 33,25	100	100	100	100	N/A	100	100	100	100	100	100	98
	>= 138,25	43	23	13	47	N/A	0	17	30	0	0	63	22
	>= 148,25	42	23	3	45	N/A	0	10	19	0	0	55	20
Octobre	>= 23,25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	>= 33,25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	>= 138,25	32	84	48	81	19	81	90	55	10	0	23	48
	>= 148,25	29	71	32	68	19	77	84	55	6	0	19	42

Cette analyse permet de déduire qu'au cours de ces dix années, les débits ont atteint et dépassé le débit maximal d'exploitation de la centrale (débit maximal pouvant être turbiné de 135 m³/s) et les débits réservés écologique et esthétique combinés (148,25 m³/s au total) pour près de 40 % du temps en juin et en juillet et pour près de 20 % du temps en août et en septembre, alors qu'un débit moyen inférieur au débit minimal d'exploitation (débit minimal pouvant être turbiné de 20 m³/s) et aux débits réservés écologique et esthétique combinés (33,25 m³/s au total) a été observé pour moins de 2,5 % du temps durant cette même période. Si la centrale avait été en exploitation, les observateurs potentiels auraient donc observé la Onzième Chute montrant un débit de 12,25 m³/s dans le bras Ouest pour environ 60 % du temps au cours des mois de juin et de juillet et pour 80 % du temps en août et en septembre. Le reste du temps, le débit excédentaire au débit d'exploitation de la centrale aurait transité par le bief intermédiaire, bonifiant la puissance du courant et l'aspect visuel des rapides du bras Ouest et de la chute principale du bras Est.

Le tableau 7-65 indique quelle sera la répartition des débits entre les bras Ouest et Est en fonction du mode de gestion des débits turbinés, réservés et excédentaires.

Tableau 7-65 : Partage des débits prévu entre les bras Est et Ouest en phase d'exploitation

	Débits (m ³ /s)			
	Total	Turbiné	Déversé – bras Est	Déversé – bras Ouest
Crue de 1 000 ans	1 702	135	874	693
Crue de 100 ans	1 429	135	694	600
Crue de 20 ans	1 216	135	553	528
Crue de 2 ans	784	135	275	374
Autres exemples de débits printaniers, entre le 1 ^{er} mai et le 15 juin	494 ^A	135	99	260
	265 ^B	135	92	38
	200	130	40 ^C	30 ^C
Débit moyen annuel	130	126,75	1 ^D	2,25 (nuit) ^D
		116,75	1 ^E	12,25 (jour) ^E
Débit moyen estival	100	96,75	1 ^D	2,25 (nuit) ^D
		86,75	1 ^E	12,25 (jour) ^E

A : Dégonflement complet des vannes gonflables

B : Début du dégonflement des vannes gonflables

C : Débit réservé écologique printanier (70 m³/s)

D : Débit réservé écologique minimal (3,25 m³/s)

E : Débit réservé esthétique (13,25 m³/s)

La figure 7-14 illustre quant à elle une simulation de la répartition des débits moyens quotidiens selon le plan de gestion prévu. Elle permet de visualiser l'incidence quotidienne de l'exploitation de la centrale sur le débit observé dans le bief intermédiaire et au site de la Onzième Chute pour l'ensemble des données transposées, en considérant les débits réservés écologiques, le débit esthétique et le débit d'exploitation. Cette simulation demeure la projection d'une probabilité d'occurrence des débits et non une représentation fidèle d'une année particulière, puisqu'elle est basée sur les débits moyens quotidiens enregistrés de 1953 à 2011.

Débit réservé écologique (mesure d'atténuation)

En dehors de la période estivale, le plan de gestion prévoit qu'entre le 1^{er} octobre et le 30 avril, un débit réservé écologique de 3,25 m³/s sera maintenu en tout temps à l'intérieur du bief intermédiaire. Pendant la saison estivale, du 15 juin au 30 septembre, ce débit réservé écologique sera maintenu durant la nuit (de 19h à 7h). Durant ces périodes, la transformation visuelle de la Onzième Chute sera considérable puisque la variation des débits observés dans la rivière ne dépassera qu'en de rares occasions les débits d'exploitation et écologiques combinés (138,25 m³/s), généralement lors des crues automnale et printanière. La fréquentation du secteur demeure néanmoins occasionnelle et le degré de perception est jugé faible.

Ainsi, à l'automne, les parties d'eaux vives dans les rapides du bras Ouest seront considérablement réduites, en laissant une plus grande place au socle rocheux qui module le lit de la rivière. À l'hiver, le faible débit maintenu glacera certaines portions du socle rocheux des rapides, le reste se couvrira d'un mélange de neige et de glace. La puissance des rapides (photo 7-71) sera largement diminuée et l'écoulement de l'eau se fera majoritairement sous le couvert de neige et de glace. Dans le bras Est, l'écoulement sera minimal, mais permanent et s'écoulera probablement sous le couvert de glace. Les parois rocheuses se glaceront progressivement et préserveront leur apparence actuelle (photos 7-72 et 7-73).



Photo 7-71 : Rapides du bras Ouest, 8 janvier 2002, débit de 48 m³/s



Photo 7-72 : Chute du bras Est-principal, 8 janvier 2002, débit de 1 m³/s

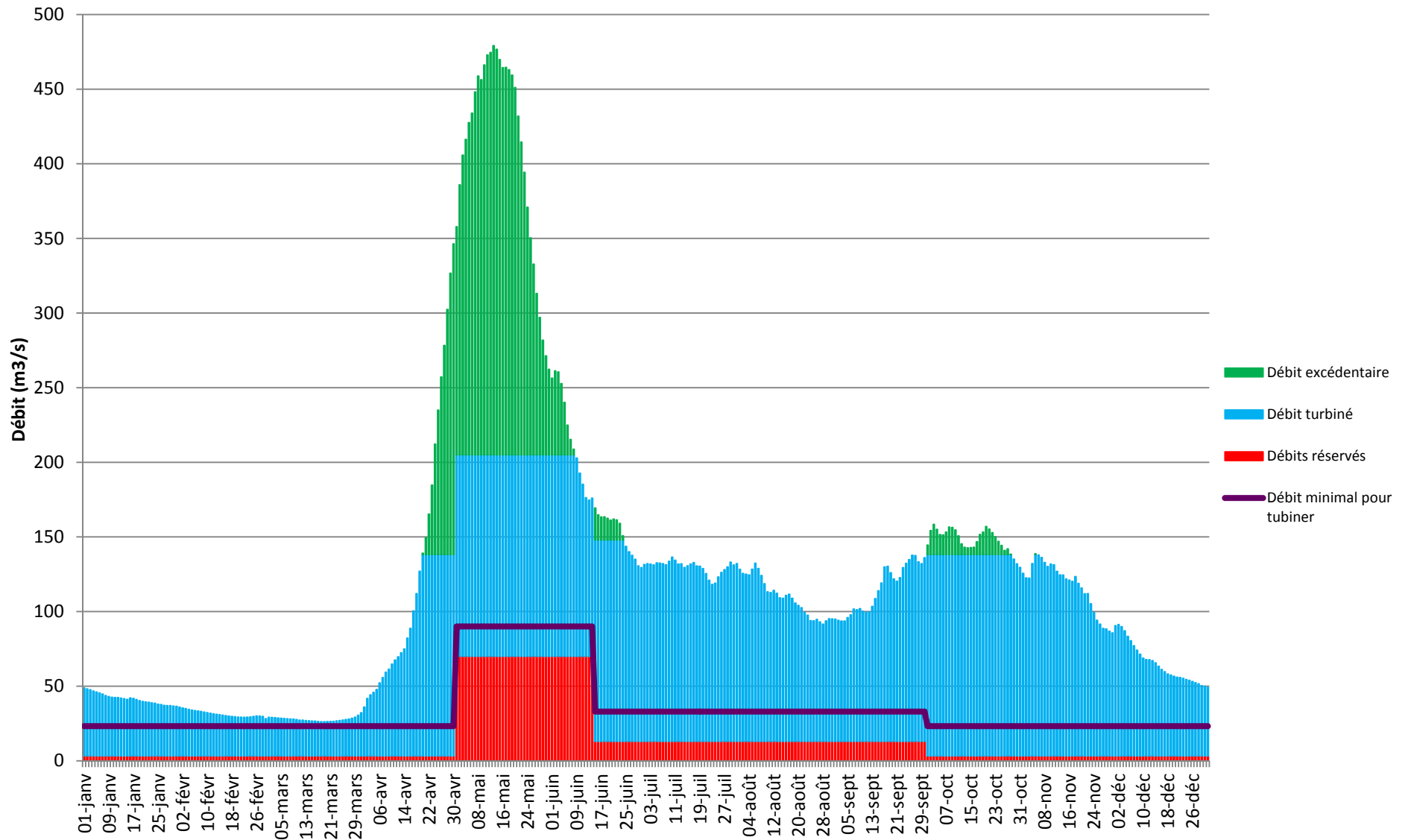


Figure 7-14 : Simulation des débits moyens quotidiens (de jour), turbinés et maintenus dans le bief intermédiaire de la rivière Mistassini



Photo 7-73 : Lit du bras Est-secondaire, vue amont, 12 février 2010, débit de 1 m³/s

Le débit réservé écologique sera haussé à 70 m³/s entre le 1^{er} mai et le 15 juin annuellement. Combiné à la crue printanière, le débit transitant par le bief intermédiaire redonnera périodiquement une apparence plus dynamique aux rapides du bras Ouest de même qu'aux chutes et rapides du bras Est.

7.17.8.3 Bief aval

En aval des ouvrages, la présence de la centrale, du canal de fuite et des parois de roc dynamité modifiera ponctuellement, mais de façon permanente, la qualité du paysage de cette portion de la rivière Mistassini. La configuration sinueuse de la rivière et la densité du couvert boisé riverain limiteront néanmoins la perception des installations à partir du secteur de villégiature. Seuls les observateurs en embarcation pourront apercevoir les changements en rive gauche (Simulation 2, annexe U). La centrale ne sera visible que lorsque les observateurs seront positionnés dans l'axe du canal de fuite. Le bâtiment de la centrale, conçu de manière à minimiser son empreinte visuelle et à optimiser son intégration au milieu naturel environnant, s'agencera avec le caractère naturel du milieu. Le poste de transformation, combiné au bâtiment de la centrale, ne sera pas visible des observateurs potentiels. La présence des équipements n'occasionnera donc qu'une faible modification du paysage en rive gauche du bief aval.

L'évacuateur de crue et le pont enjambant le bras Ouest seront visibles pour les observateurs en embarcation qui fréquentent le bief aval, de même qu'à partir du site de villégiature en rive droite du bief aval (Simulation 3 – annexe U). L'extrémité aval de l'excavation en rive gauche du bras Ouest pourrait aussi être visible, selon la position des observateurs sur la rivière. La présence de ces installations ne modifiera que faiblement le paysage de la rivière. La gestion des débits et le turbinage auront une plus grande incidence sur la transformation du paysage de ce secteur en modifiant l'apparence visuelle des rapides et en augmentant l'étendue des hauts-fonds exondés et le nombre de rochers exposés en aval.

7.17.8.4 Plaine environnante

Du côté de Girardville, seule la présence de la lige électrique sur poteaux de bois assurant le raccordement de la centrale au réseau existant d'Hydro-Québec modifiera légèrement et de façon très ponctuelle le champ visuel des observateurs. Elle longera le chemin d'accès et se confondra à l'arrière-plan formé par le couvert forestier adjacent. Sa configuration s'apparentera à celle d'une ligne électrique du réseau de distribution d'Hydro-Québec.

Du côté de Notre-Dame-de-Lorette, l'ensemble des installations permanentes est prévu dans un secteur boisé. Leur présence sera en grande partie dissimulée par le couvert forestier périphérique. La digue de retenue marquera néanmoins le paysage forestier environnant et l'enrochement qui la compose demeurera totalement dépourvu de végétation, mais se confondra au chemin d'accès de la centrale. Les modifications du cadre visuel seront donc de faible importance.

7.17.8.5 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes permettront de réduire les impacts sur le paysage durant la phase exploitation :

- Au cours de la phase exploitation, durant la période estivale (du 15 juin au 15 septembre) et lorsque le débit en rivière sera inférieur à 135 m³/s, abaisser le niveau d'exploitation à la cote 176,0 m durant le jour (entre 7h et 19h) afin de permettre l'utilisation de la plage du Domaine Paré par les villégiateurs du secteur.
- Appliquer un plan de gestion des débits afin de maintenir un débit réservé esthétique de 13,25 m³/s durant la période diurne, entre 7 h et 19 h, du 15 juin au 30 septembre annuellement, soit 12,25 m³/s dans le bras Ouest et 1 m³/s dans le bras Est.

7.17.9 Évaluation de l'impact

La composante paysage oppose une résistance forte essentiellement pour le secteur du bief intermédiaire de la rivière Mistassini. Les biefs amont et aval de la rivière démontrent une résistance moyenne. Sur la plaine environnante, les secteurs boisés opposent une faible résistance, alors que la grande bleuetière en rive droite démontre une résistance moyenne. Les diverses sources d'impact identifiées pour les deux phases du projet mènent à des degrés de perturbation qui varient de faible à fort, selon les interventions projetées. Le degré de perception associé aux modifications est relativement faible et découle de la faible proportion d'observateurs touchés et de leur fréquentation surtout occasionnelle et saisonnière. Un degré de perception moyen est néanmoins attribué aux points de vue offerts à partir de la rive droite, au pied des rapides du bras Ouest et à partir du chalet de villégiature en haut du talus riverain, puisque de ces endroits, les observateurs-villégiateurs bénéficient d'un contact visuel direct avec les rapides du bras Ouest et la chute principale du bras Est, et sont jugés sensibles à la qualité de leur encadrement visuel.

7.17.9.1 Phase construction

Durant la phase construction, les transformations du paysage seront temporaires et d'importance variant de forte à faible. Les perturbations les plus importantes sont attendues aux sites mêmes des travaux, soit à l'extrémité aval du bief amont et dans les bras Est et Ouest du bief intermédiaire.

La mise en place successive d'une jetée dans le bras Est et des batardeaux dans les bras Est et Ouest occasionnera un rehaussement du niveau d'eau dans le bief amont et l'immersion de la plage de sable du Domaine Paré durant les deux saisons estivales que dureront les travaux de construction. L'enneigement de la plage de sable modifiera le paysage perçu à partir de ce secteur de villégiature et ne peut pas être atténué. L'effet visuel attendu est néanmoins jugé faible.

Les travaux associés à la construction de l'évacuateur de crues et des deux ponts occasionneront une forte perturbation du paysage à l'extrémité sud du bief amont. Un impact visuel d'importance moyenne est appréhendé étant donné la faible proportion d'observateurs potentiels touchés. La restriction d'accès aux aires de travail à partir des accès en rives et de la rivière permettra de limiter les vues directes sur certaines activités de construction. Les batardeaux demeureront néanmoins visibles du bief amont. À la fin des travaux, la restauration, la remise en état des secteurs perturbés et le reboisement des aires de travail et d'entreposage temporaires permettront d'atténuer l'importance de l'impact visuel résiduel à faible.

À partir du site de villégiature et du chalet en rive droite de la Onzième Chute, la présence des équipements de chantier et des matériaux liés à la construction du seuil déversant dans le bras Est, l'assèchement du lit du bras Est, puis du lit et des rapides dans le bras Ouest ainsi que les travaux d'excavation de la rive droite du bras Ouest entraîneront d'importantes modifications du cadre visuel du bief intermédiaire de même que la perturbation des champs visuels 5 et 6. Ces transformations, bien que temporaires, ne peuvent être atténuées et l'impact visuel est jugé de forte importance. L'assèchement temporaire du lit et des rapides du bras Ouest affectera aussi la qualité visuelle de la vue offerte à partir du bief aval et du secteur de villégiature en rive droite (champ visuel n° 8), occasionnant un impact visuel de faible importance ne pouvant être atténué.

À partir du bief aval, un impact visuel de faible importance est associé aux travaux de construction de la centrale et du canal de fuite. Les interventions ne seront visibles que pour les quelques observateurs qui fréquentent la rivière en embarcation et ne pourront être perçues du secteur de villégiature en rive droite. En outre, le bâtiment de la centrale sera conçu de manière à favoriser son insertion dans le paysage en utilisant un revêtement extérieur sobre, dont les couleurs s'intègrent à la composition visuelle du paysage environnant. Cet effort d'harmonisation permettra d'atténuer l'importance de l'impact résiduel associé à la présence de la centrale à négligeable.

Sur la plaine environnante de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette, l'aménagement des chemins d'accès, des aires de travail et d'entreposage, la construction de la digue de fermeture et l'érection de la ligne électrique ainsi que la présence des équipements de chantier et des matériaux liés aux travaux modifieront légèrement le paysage environnant perçu à partir des chemins forestiers existants et de la bleuetière. Des impacts visuels de faible importance sont attendus. À la fin des travaux, les sites perturbés seront réaménagés et reboisés avec des espèces indigènes adaptées au milieu. L'effet visuel résiduel est donc jugé négligeable.

7.17.9.2 Phase exploitation

Durant la phase exploitation, les transformations du paysage les plus importantes seront associées à la présence de l'évacuateur de crue, des ponts qui franchissent les bras Est et Ouest, de la ligne électrique et du canal d'amenée dans le bief intermédiaire ainsi qu'à la

gestion des débits et du turbinage et de leur incidence sur l'apparence visuelle des rapides du bras Ouest. La présence des autres installations et la gestion des niveaux d'eau amont ne généreront que des impacts visuels faibles.

Ainsi, la transformation du paysage résultant de la présence de l'évacuateur de crues, des ponts et de la ligne électrique, l'artificialisation des rives dans ce secteur et l'ouverture créée par le canal d'amenée modifieront de façon importante et permanente le cadre visuel du bief intermédiaire de la rivière (points d'observation 3 à 7). Malgré la faible fréquentation du secteur, un impact visuel moyen est anticipé et aucune mesure d'atténuation ne permet d'en réduire l'importance.

Concernant la gestion des débits et le turbinage, l'application d'un débit écologique de $3,25 \text{ m}^3/\text{s}$ entre le 1^{er} octobre et le 30 avril aura une incidence indéniable sur l'apparence visuelle des chutes et du lit de la rivière dans le bief intermédiaire. Le volume d'eau se concentrera dans le chenal principal de chacun des deux bras. Durant l'hiver, il cheminera probablement sous le couvert de glace et de neige qui couvrira le lit des deux bras de la rivière. La faible fréquentation du secteur en automne et en hiver limite néanmoins le degré de perception et permet l'attribution d'un impact visuel d'importance moyenne. Le rehaussement du débit réservé écologique à $70 \text{ m}^3/\text{s}$ entre le 1^{er} mai et le 15 juin combiné aux forts débits en période de crue printanière redonneront la puissance et l'aspect esthétique aux rapides du bras Ouest de même qu'à la chute principale du bras Est-principal et aux rapides du bras Est-secondaire durant cette courte période. Le maintien d'un débit esthétique de $12,25 \text{ m}^3/\text{s}$ dans le bras Ouest, pendant la période estivale diurne s'échelonnant du 15 juin au 30 septembre, redonnera une certaine puissance aux rapides du bras Ouest et devrait permettre de maintenir leur intérêt esthétique. Des mesures d'atténuation complémentaires seront définies au besoin suivant les résultats obtenus lors de la simulation, en phase construction, d'un débit esthétique de $12,25 \text{ m}^3/\text{s}$ dans le bras Ouest, de manière à optimiser la répartition du volume d'eau dans le lit, de diminuer l'exondation du socle rocheux et d'augmenter le dynamisme des rapides. L'application d'un débit esthétique aura néanmoins pour effet d'uniformiser l'apparence des rapides et du lit de la rivière dans le bief intermédiaire durant la période estivale, sauf en de rares occasions de grande hydraulité ou de forte crue. Ces mesures permettront de préserver la qualité des champs visuels d'intérêt offerts à partir des sites de villégiature en rive droite (champs visuels 4, 5 et 8) et d'atténuer l'effet visuel résiduel à moyen. Le maintien d'un débit réservé écologique de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ dans le bras Est n'aura pas d'effet visuel particulier durant la période estivale, étant donné la récurrence de cette situation observée en conditions naturelles, lorsque le débit au site de la Onzième Chute baisse sous $57 \text{ m}^3/\text{s}$.

En amont des ouvrages d'évacuation, le maintien du niveau d'exploitation à la cote 176,5 m causera l'ennoisement de certaines portions de rive peu accentuées, dont la plage du Domaine Paré qui offre une expérience visuelle estivale bien particulière sur la rivière. Pour préserver l'accès et l'usage de la plage, le promoteur prévoit abaisser le niveau d'exploitation à 176,0 m durant la période estivale de jour, entre le 15 juin et le 15 septembre. Cette gestion permettra également de préserver les vues actuellement offertes sur la rivière durant cette période. L'effet visuel résiduel est ainsi jugé faible.

Comme elle a été conçue de manière à minimiser son empreinte visuelle et à s'harmoniser avec les composantes existantes du milieu environnant, la présence de la centrale modifiera que très peu la composition visuelle des vues offertes à partir de la plaine boisée de Notre-Dame-de-Lorette et du bief aval. L'effet visuel attendu est ainsi jugé faible. Le reste des

installations liées au projet n'occasionneront que des impacts visuels de faible importance. Le canal d'amenée sera bordé de boisés relativement denses qui restreignent sa visibilité à partir des chemins forestiers existants. Le couvert boisé dissimulera de la même façon la digue de fermeture qui demeurera néanmoins exempte de végétation et qui se confondra au chemin d'accès à la centrale. La ligne d'alimentation électrique sur poteaux de bois, jumelée au chemin d'accès, réduit au minimum la largeur de l'emprise déboisée et son apparence s'apparente aux lignes de distribution d'Hydro-Québec qui bordent la plupart des routes du secteur. Sa présence n'occasionnera qu'une faible modification du paysage forestier traversé. Par ailleurs, le poste entièrement construit à l'intérieur du bâtiment de la centrale sera complètement dissimulé aux usagers du territoire. Quant aux chemins d'accès aménagés à même l'emplacement de chemins forestiers ou de sentiers existants, ils faciliteront l'accès au secteur sans causer d'incidence notable sur le paysage.

Enfin, un effet visuel positif est associé à la présence des ponts qui traversent les deux bras du bief intermédiaire et à l'aménagement de nouveaux points d'accès à la rivière dans le cadre du projet récréotouristique prévu sur le site de la Onzième Chute. L'accès facilité à ces installations offrira de nouveaux points d'observation et une toute nouvelle expérience visuelle sur la rivière Mistassini et les divers points d'intérêt.

7.18 Patrimoine et archéologie

7.18.1 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 à l'intérieur de la zone d'influence du projet. Cette approche préventive s'inscrit dans le contexte de la protection des ressources patrimoniales du Québec. L'évaluation a été faite en fonction des données archéologiques connues provenant des rapports d'interventions archéologiques et d'études régionales de potentiel archéologique, des archives et cartes historiques disponibles, de photos aériennes, de documents ethnohistoriques ainsi que quelques témoignages oraux. De plus, les caractéristiques géographiques du terrain ont été confrontées à une série de paramètres d'évaluation qui présente un ensemble de critères environnementaux favorisant la présence de zones à potentiel archéologique. L'annexe W présente l'étude de potentiel archéologique réalisée dans le cadre du présent projet.

Le potentiel archéologique de la zone d'étude du présent projet ne présente aucune carte ou document d'archives mentionnant la présence d'infrastructures historiques aux abords de la Onzième Chute. Toutefois, la mémoire communautaire relate la présence, à proximité immédiate de la chute, de la première maison du fondateur de Girardville (Pierre Doucet) ainsi que du moulin à vapeur d'Edmond Fortin. Des vestiges historiques ont d'ailleurs été localisés à la hauteur du bras Est, sur la rive gauche de la rivière, au nord-est de l'entrée du canal d'amenée projeté (voir la carte 4, annexe X). D'un point de vue préhistorique, les quelques données archéologiques connues et les données ethnohistoriques témoignent d'un potentiel très élevé directement en amont et en aval de la Onzième Chute et permettent d'inférer une utilisation directe de la zone d'étude sur une période de plusieurs millénaires. Par conséquent, en combinant les connaissances ethnologiques spécifiques au territoire et l'ensemble des aires propices à une occupation humaine déterminées selon les particularités du paysage, l'étude a permis d'identifier 13 zones à potentiel archéologique totalisant une superficie d'environ 18,24 hectares à l'intérieur de la zone d'influence du projet. Les particularités de chacune des zones sont présentées dans le tableau 7-66.

Il est recommandé d'effectuer une prospection archéologique avec puits de sondage dans les six zones qui pourraient être affectées par les travaux de construction (zones n^{os} 2, 3, 4, 5, 6 et 9, tableau 7-66), tandis que les sept autres ne nécessiteraient qu'une inspection visuelle sommaire. Ces inventaires complémentaires devront être réalisés au cours de l'année 2012, avant d'entreprendre les travaux de construction.

Tableau 7-66 : Zones à potentiel archéologique identifiées à l'intérieur de la zone d'étude du projet

Zone	Localisation	Impact présumé	Superficie	Caractéristiques du potentiel archéologique	Interventions proposées
1	Chute	indirect	0,4499	Possible fin ou début du portage ouest; Facilités pour débarquement possible.	Inspection visuelle
2	Chute	direct	0,4540	Extrémité d'une île : traditionnellement, les îles sont des lieux d'occupation privilégiés; Lieu d'exploitation faunique privilégié (filets); possible portage.	Sondages archéologiques
3	Chute	direct	1,0750	Possible lieu d'installation du moulin à vapeur ou autre infrastructure historique.	Sondages archéologiques
4	Chute	direct	0,6071	Possible lieu d'installation du moulin à vapeur ou autre infrastructure historique.	Sondages archéologiques
5	Chute	direct	2,7840	Les îles sont des lieux d'occupation privilégiés; possible portage; Possible lieu de campement, si utilisation de l'île; Lieu d'exploitation faunique privilégié (filets); Possibilité d'infrastructures historiques.	Sondages archéologiques
6	Chute	direct	2,5450	Vraisemblable zone de débarquement pour le portage est; La berge se prête bien pour une installation de quelques jours; facilité de débarquement; Témoignages historiques (document du CAM) ^A .	Sondages archéologiques
7	Chute	indirect	0,3818	Lieu d'exploitation faunique privilégié (filets ou autre); possibilité d'infrastructures historiques.	Inspection visuelle
8	Chute	indirect	1,3330	Fin ou début du portage ouest; possible lieu d'installation du moulin à vapeur ou autre infrastructure historique.	Inspection visuelle
9	Chute	direct	0,9302	Fin ou début du portage est; témoignages historiques (document du CAM); Facilité de débarquement.	Sondages archéologiques

Tableau 7-66 : Zones à potentiel archéologique identifiées à l'intérieur de la zone d'étude du projet (suite)

Zone	Localisation	Impact présumé	Superficie	Caractéristiques du potentiel archéologique	Interventions proposées
10	Aval	indirect	4,7420	Confluence de deux cours d'eau majeurs; La berge se prête bien pour une installation de quelques jours; Facilité de débarquement; Lieu d'exploitation faunique privilégié (filets); Témoignages historiques (document du CAM).	Inspection visuelle
11	Aval	indirect	1,8420	Présence d'une plage; La berge se prête bien pour une installation de quelques jours; Facilité de débarquement; Témoignages historiques (document du CAM).	Inspection visuelle
12	Amont	indirect	0,1890	Présence d'un affluent; Présence d'une plage; Témoignages historiques (document du CAM).	Inspection visuelle
13	Amont	indirect	0,9066	Présence d'un affluent; Présence d'une plage; Témoignages historiques (document du CAM).	Inspection visuelle

7.18.2 Impacts et mesures d'atténuation en phase construction

L'archéologue pourra juger de l'intensité de l'impact potentiel du projet sur le patrimoine archéologique et historique uniquement à la suite d'un inventaire complémentaire sur le terrain qui sera réalisé en 2012. L'impact potentiel étant la destruction possible et irrémédiable d'éventuels sites archéologiques avec la déstructuration du sous-sol lors de la construction des infrastructures et aménagements du complexe hydroélectrique.

En appliquant les connaissances historiques de l'utilisation du territoire et en extrapolant celles-ci à la période préhistorique, l'intensité de l'impact potentiel, jugée de façon préventive, serait de valeur forte pour la composante archéologique, puisqu'on envisage la destruction immédiate de biens culturels sur une étendue locale. Les zones à potentiel directement affectées par les travaux sont les zones 2, 3, 4, 6, 9 et une partie de la zone 5.

Nonobstant les résultats des inventaires archéologiques, les responsables de chantier devront être informés de l'obligation de signaler au maître d'œuvre toute découverte fortuite et qu'ils doivent, le cas échéant, interrompre les travaux à l'endroit de la découverte jusqu'à la complète évaluation de celle-ci par les experts en archéologie. Dans l'éventualité de la découverte fortuite de sites archéologiques lors des travaux, la découverte sera traitée conformément à la loi (L. R. Q., ch. B-4, art. 41 et 42), par des mesures de protection temporaires, par l'évaluation de la découverte et, le cas échéant, par une fouille

archéologique. Ainsi, le maître d'œuvre devra aviser sans délai le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine de la découverte d'un bien ou d'un site archéologique à l'occasion de travaux d'excavation ou de construction entrepris pour des fins autres qu'archéologiques (art. 41) et il devra éviter toute intervention de nature à compromettre l'intégrité du bien ou du site découvert.

Dans l'éventualité de découvertes archéologiques lors des inventaires complémentaires qui seront réalisés en 2012, une proposition de mesure de sauvegarde sera faite et adaptée selon les particularités des découvertes. L'intensité de l'impact devra alors être évaluée en conséquence.

Mentionnons que les vestiges historiques ayant été localisés au nord-est de l'entrée du canal d'amenée projeté et qui correspondent possiblement à la première maison du fondateur de Girardville (Pierre Doucet) (voir la carte 4, annexe X) ne devraient pas être affectés par les travaux de construction. Cependant, étant donné la proximité d'un chemin de construction prévu dans ce secteur, une attention particulière devra être portée à ces vestiges historiques lors des inventaires archéologiques complémentaires afin de bien circonscrire leur localisation et de préciser les mesures de protection à prévoir dans ce secteur, s'il y a lieu.

7.18.3 Impacts et mesures d'atténuation en phase exploitation

Aucun impact n'est à prévoir en phase d'exploitation, puisqu'on ne prévoit aucun rehaussement du niveau de l'eau dans le bief amont au-delà des niveaux naturels existants.

7.18.4 Évaluation de l'impact

L'importance de l'impact sur le patrimoine et l'archéologie demeure indéterminée à ce stade-ci du projet. Il pourra être précisé suite aux inventaires complémentaires qui seront réalisés en 2012 dans les zones à potentiel archéologique identifiées à l'intérieur de la zone d'étude du projet.

8 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

La réalisation du projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini a des impacts potentiels sur les milieux physique, biologique et humain ainsi que sur le paysage. Certains des impacts négatifs appréhendés pourront être minimisés par l'application de mesures d'atténuation courantes ou particulières, alors que d'autres impacts du projet auront pour leur part des répercussions positives sur les éléments touchés.

La liste des mesures d'atténuation particulières proposées dans le cadre de cette étude d'impact est présentée à la section 8.1. Rappelons que les mesures d'atténuation courantes ont été précédemment décrites à la section 6.5.

8.1 Mesures d'atténuation particulières

8.1.1 Milieu physique

Protection des sols et des rives

- PP1.** En rive gauche du bras Est, stabiliser le talus riverain situé en amont du canal d'amenée.

8.1.2 Milieu biologique

Protection de la flore et de la faune

- PB1.** À l'été 2012, effectuer un inventaire complémentaire²⁹ des espèces floristiques à statut précaire sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette dans la portion de la zone des travaux qui chevauche les habitats potentiels de l'udsonie tomenteuse (terrains sablonneux ouverts) et de l'aréthuse bulbeuse (tourbières).
- PB2.** Limiter au strict minimum la largeur de l'emprise du chemin d'accès au point de traversée des tourbières et des aulnaies.
- PB3.** Sur les chemins d'accès, au point de traversée des tourbières et des aulnaies, installer des ponceaux aux endroits appropriés afin de maintenir les liens hydrauliques actuels et d'éviter ainsi des changements dans les communautés végétales.
- PB4.** Prévoir la récupération des poissons emprisonnés dans les bassins d'eau résiduels qui subsisteront dans les bras Est et Ouest, à la suite de la mise en place de la jetée et des batardeaux. Les poissons seront relocalisés en lieu sûr dans la rivière, en amont de ces ouvrages.
- PB5.** Éviter les travaux de dynamitage dans le secteur du canal de fuite durant la période de fraie et d'incubation du doré jaune et des meuniers, soit entre le 1^{er} mai et le 15 juin, en raison de la présence d'une frayère confirmée pour ces espèces dans le bief intermédiaire (segment Ra-6), à proximité des zones d'excavation prévues de cet ouvrage.

²⁹ Cet inventaire complémentaire a été réalisé le 28 juin 2012.

- PB6.** Maintenir un débit réservé écologique de 70 m³/s dans le bief intermédiaire durant la période de reproduction printanière du doré jaune et des meuniers (1^{er} mai au 15 juin) afin de maintenir des conditions hydrauliques adéquates sur la frayère confirmée (segment Ra-6). Durant le reste de l'année, maintenir un débit réservé écologique de 3,25 m³/s dans ce bief pour assurer la libre circulation des poissons et préserver la qualité de l'eau.
- PB7.** Reconfigurer l'entrée amont des bras Est-principal et Est-secondaire afin que le débit réservé de 1 m³/s puisse être réparti de façon relativement équivalente entre ces deux bras.
- PB8.** Dans la mesure du possible, effectuer le déboisement et le défrichage avant le 1^{er} mai ou après le 15 août, c'est-à-dire en dehors du pic de la reproduction des oiseaux forestiers.

8.1.3 Milieu humain

Protection de la qualité de vie, de la santé et de la sécurité publique

- PH1.** Installer des barrières cadenassées sur le chemin d'accès permanent afin de contrôler l'accès aux aménagements hydroélectriques.
- PH2.** En amont de l'évacuateur de crues et de l'entrée du canal d'amenée, mettre en place des estacades sur la rivière, accompagnées de pancartes d'avertissement en rive, afin de sécuriser la navigation à proximité de ces zones dangereuses.

Protection des droits fonciers

- PH3.** Toute acquisition de lot ou de partie de lot sera négociée de gré à gré avec les propriétaires concernés.

Protection du réseau routier

- PH4.** Réparer tout dommage causé aux infrastructures routières municipales et réparer l'orniérage sur le chemin forestier de Notre-Dame-de-Lorette.

Maintien des activités de villégiature

- PH5.** Durant la période estivale, du 15 juin au 15 septembre, lorsque le débit en rivière sera inférieur à 135 m³/s, il est prévu d'abaisser le niveau d'exploitation à la cote 176,0 m durant le jour (entre 7h00 et 19h00) afin de permettre l'utilisation de la plage du Domaine Paré par les villégiateurs du secteur. À des fins de sécurité, un panneau de signalisation sera installé en rive afin d'avertir ces usagers du retour à un niveau normal d'exploitation (cote 176,5 m) entre 19h00 et 7h00.
- PH6.** En phase d'exploitation, maintenir un accès à la rivière pour le villégiateur du lot 19A via le tablier de la centrale.

Développement des activités récréotouristiques au site de la Onzième Chute

- PH7.** Mettre en œuvre le projet récréotouristique de la Onzième Chute à la fin des travaux de construction et assurer l'intégration du site au projet de parc régional des Grandes-Rivières de la MRC de Maria-Chapdelaine. Le concept du projet prévoit l'aménagement d'un réseau de sentiers récréatifs qui permettra de créer un lien interrives, en passant par les îles de la Onzième Chute. Il prévoit aussi l'aménagement d'accès routiers au site et d'un pôle d'accueil et de services sur l'île principale à l'usage des randonneurs, canoteurs, kayakistes, quadistes et

autres visiteurs du site. L'aménagement de débarcadères, de plateformes de camping rustique, de belvédères, d'installations sanitaires, d'abris et de tables de pique-nique est également prévu dans ce projet récréotouristique.

Maintien des activités de navigation

- PH8.** Avant le début des travaux, informer les entreprises en plein air de Girardville et la FQCK concernant l'inaccessibilité du bras Est à la navigation durant une partie des étés 2013 et 2014.
- PH9.** Dans le cadre du projet récréotouristique de la Onzième Chute, aménager des débarcadères et des sentiers récréatifs qui pourront être utilisés notamment par les canots-campeurs et les kayakistes qui transitent entre l'amont et l'aval de la chute.
- PH10.** Dans le cadre du projet récréotouristique de la Onzième Chute, aménager une rampe de mise à l'eau en rive gauche du bief aval sur le lot 15A du rang V, à proximité de l'embouchure de la rivière Ouasiemscas.
- PH11.** Maintenir en tout temps les voies de circulation de la bleuetière des lots 21A à 23A du rang V (Notre-Dame-de-Lorette) en bon état et libres d'accès à son exploitant.
- PH12.** Installer une clôture en bordure du chemin d'accès permanent afin de protéger la bleuetière du lot 22 du rang IV (Girardville) contre les entrées illicites.

8.1.4 Paysage

- PV1** Appliquer un plan de gestion des débits afin de maintenir un débit réservé esthétique de 13,25 m³/s, durant la période diurne, entre 7 h et 19 h, du 15 juin au 30 septembre annuellement, soit 12,25 m³/s dans le bras Ouest et 1 m³/s dans le bras Est.
- PV2** Concevoir le bâtiment de la centrale de manière à intégrer le poste électrique et ses équipements à même le bâtiment et à favoriser son insertion dans le paysage en utilisant un revêtement extérieur sobre dont les couleurs s'intègrent à la composition visuelle du paysage environnant.
- PV3** Durant la phase de construction, simuler le passage d'un débit de 12,25 m³/s dans le bras Ouest et valider l'efficacité de la mesure d'atténuation proposée. Appliquer des mesures d'atténuation complémentaires au besoin (modification de la configuration du lit du bras Ouest, colmatage des échancrures de certains seuils, etc.) lorsque le bras Ouest sera asséché en phase de construction..

8.2 Bilan des impacts sur les milieux physique, biologique et humain

Les tableaux qui suivent dressent le bilan des impacts et des mesures d'atténuation courantes et particulières à appliquer pour chaque composante des milieux physique, biologique et humain ainsi que pour le paysage. La localisation des impacts et des principales mesures d'atténuation est présentée sur la carte 5 (annexe X).

Tableau 8-1 : Bilan des impacts sur le milieu physique

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Description de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Conditions hydrologiques, hydrauliques et dynamique des glaces	Construction	Mise en place d'une jetée et de batardeaux dans les bras Est et Ouest; excavation des bras Est et Ouest; construction des ouvrages	La mise en place de la jetée et des batardeaux entrainera un rehaussement temporaire des niveaux d'eau dans le bief amont et l'exondation temporaire des bras Est et Ouest. L'excavation des bras Est et Ouest et la construction des ouvrages d'évacuation aura un effet positif sur la réduction des risques d'embâcles et d'inondations.	Aucune	Non applicable pour les composantes du milieu physique
	Exploitation	Présence et exploitation de la centrale et des ouvrages d'évacuation	L'exploitation des ouvrages entrainera une réduction des débits dans le bief intermédiaire. Dans le bief amont, l'exploitation des ouvrages (NNE 176,5 m) se traduira par un abaissement des niveaux d'eau en périodes de crues ($>300 \text{ m}^3/\text{s}$) et par un rehaussement des niveaux d'eau pour des débits plus faibles ($<300 \text{ m}^3/\text{s}$). Le rehaussement des niveaux dans le bief amont entrainera l'ennoiement de la plage dans le secteur du Domaine Paré. L'exploitation des ouvrages aura un effet positif sur la réduction des risques d'embâcles et d'inondations dans le bief amont et sur la réduction de la production de frasil en aval de la Onzième Chute.	PB4 PH5 PV1	
Géologie, géomorphologie et stabilité des berges	Construction	Mise en place d'une jetée et de batardeaux dans les bras Est et Ouest; excavation des bras Est et Ouest; construction des ouvrages	Aucun impact significatif n'est prévu.	Aucune	

Tableau 8-1 : Bilan des impacts sur le milieu physique (suite)

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Description de l'impact	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Géologie, géomorphologie et stabilité des berges	Exploitation	Présence et exploitation de la centrale et des ouvrages d'évacuation	Dans le bras Est, l'écoulement continu vers le canal d'amenée favorisera le maintien d'un chenal stable de l'amont de l'île principale jusqu'au canal d'amenée. Le rehaussement des niveaux d'eau dans le bief amont est susceptible d'accroître la sédimentation en amont du seuil déversant (jusqu'au canal d'amenée) et l'érosion du talus situé en rive gauche en amont du canal d'amenée. Les risques d'érosion des rives sont peu significatifs ailleurs dans le bief amont.	PP1	
Caractéristiques physico-chimiques de l'eau (qualité de l'eau et régime thermique)	Construction	Mise en place d'une jetée et de batardeaux dans les bras Est et Ouest; excavation des bras Est et Ouest; construction des ouvrages	La réalisation des travaux entraînera une augmentation temporaire des matières en suspension et de la turbidité de l'eau dans les zones de travaux et en aval. La réalisation des travaux entraînera des risques de déversement accidentel de contaminants.	G8 B13, B14 E1 à E21 S2 à S6	
	Exploitation	Présence et exploitation de la centrale et des ouvrages d'évacuation	Aucun impact significatif n'est prévu.	Aucune	

Tableau 8-2 : Bilan des impacts sur le milieu biologique

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Description de l'impact	Valeur	Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Végétation terrestre	Construction	Déboisement et défrichage	Perte de 20,3 ha de peuplements forestiers productifs.	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	G8 B1 à B12	Faible
		Déboisement et défrichage; aménagement des chemins d'accès	Perte de 0,7 ha de milieux forestiers improductifs, soit 0,4 ha de tourbières ombrotrophes et 0,3 ha d'aulnaies minérotrophes. Modification des communautés végétales des milieux forestiers improductifs en raison de la perturbation possible du régime hydrique lors de l'aménagement du chemin d'accès permanent et du chemin de construction.	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	G8 S1 B1, B2 et B4 à B12 PB2, PB3	Faible
	Exploitation	Présence de la ligne électrique	L'entretien de l'emprise de la ligne électrique à 13,8 kV aura pour effet d'y maintenir une végétation herbacée et arbustive basse, compatible avec l'exploitation des équipements.	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	Aucune	Faible
Végétation aquatique et riveraine	Construction	Déboisement et défrichage des aires de travail riveraines	Perte négligeable de végétation riveraine dans la zone des travaux.	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	G8, G9 S1 B1 à B12	Faible
		Aménagement de la jetée; installation des batardeaux	Les légères fluctuations du niveau de l'eau associées à la présence de la jetée et des batardeaux dans les bras Est et Ouest pourraient engendrer des modifications dans les écotones riverains du bief amont.	Moyenne	Faible	Locale	Moyenne	Faible	Aucune	Faible
	Exploitation	Présence du bief amont; gestion des débits et turbinage	Les communautés végétales riveraines pourraient être modifiées selon les niveaux d'eau maintenus dans le bief amont.	Moyenne	Faible	Locale	Longue	Moyenne	Aucune	Moyenne
Végétation à statut précaire	Construction	Déboisement et défrichage; aménagement des chemins d'accès	Altération possible de l'habitat d'espèces floristiques à statut précaire. Mentionnons toutefois qu'aucune espèce à statut précaire n'a été répertoriée dans les secteurs qui seront affectés par les travaux.	Forte	Nulle	---	---	Nulle	G8 S1 B2 à B7	Nulle
Faune ichthyenne	Construction	Aménagement de la jetée; installation des batardeaux; construction des ouvrages; excavation en eau; dynamitage; gestion des déchets et des matières dangereuses	La mise en place de la jetée et des batardeaux entrainera l'exondation temporaire de 6,4 ha d'habitats de faible qualité pour les poissons dans les bras Est et Ouest. L'empiètement des différents ouvrages dans la rivière affectera 1,8 ha d'habitats de faible qualité. Les travaux de dynamitage entraîneront des risques de blessure et de mortalité pour les poissons. Un déversement accidentel d'hydrocarbures est susceptible de perturber l'habitat du poisson.	Forte	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Faible	G8 B13, B14 E8 à E19 S2 à S6, S15 PB4, PB5	Faible
	Exploitation	Présence de la centrale et fonctionnement des turbines; réduction des débits dans le bief intermédiaire; rehaussement ou abaissement des niveaux d'eau dans le bief amont	La réduction des débits dans le bief intermédiaire entrainera l'exondation potentielle de la frayère du segment Ra-6 (frayère confirmée pour le doré jaune et les meuniers, frayère potentielle pour le grand corégone). Le fonctionnement de la centrale entraînera des risques de mortalité chez les poissons transitant par les turbines. Le rehaussement des niveaux du bief amont en période estivale entrainera un gain de 3,4 ha d'habitats d'élevage et d'alimentation. L'abaissement des niveaux du bief amont en période de crue printanière pourrait avoir un impact potentiel sur la fraie du grand brochet.	Forte	Forte	Locale	Longue	Forte	PB6, PB7	Faible <i>Note : Un impact présumé faible subsiste sur la fraie du grand corégone dans le bief intermédiaire. L'aménagement d'une frayère à la sortie du canal de fuite est proposé comme mesure de compensation.</i>

Tableau 8-2 : Bilan des impacts sur le milieu biologique (suite)

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Description de l'impact	Valeur	Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Faune terrestre et semi-aquatique	Construction	Déboisement et défrichage; aménagement des chemins d'accès; aménagement des aires de travail et d'entreposage; travaux de construction et d'excavation; transport, circulation et utilisation des équipements et des engins de chantier	Perte d'habitats potentiels (21 ha) pour la faune terrestre résultant principalement des activités de déboisement et de défrichage. Les travaux en rive sont susceptibles d'affecter les habitats occupés par la faune semi-aquatique. Dérangement par le bruit et la présence des travailleurs et des engins de chantier.	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	G8 A6 E8, E20, E21 B2 à B4, B8, B10, B12	Négligeable
	Construction	Déboisement et défrichage; aménagement des chemins d'accès; aménagement des aires de travail et d'entreposage; travaux de construction et d'excavation; transport, circulation et utilisation des équipements et des engins de chantier	Perte d'habitats potentiels (21 ha) pour la faune avienne résultant principalement des activités de déboisement et de défrichage. Perturbation potentielle de la nidification et destruction possible de nids si les travaux de déboisement et de défrichage sont réalisés durant la période de reproduction. Dérangement par le bruit et la présence des travailleurs et des engins de chantier.	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne	G8 A6 B2 à B4, B8, B10, B12 PB8	Faible
Herpétofaune	Construction	Déboisement et défrichage; aménagement des chemins d'accès; aménagement des aires de travail et d'entreposage; travaux de construction et d'excavation; transport, circulation et utilisation des équipements et des engins de chantier	Mortalité de quelques individus résultant de la circulation de la machinerie dans la zone de travaux. Dérangement par le bruit et la présence des travailleurs et des engins de chantier.	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	G8 A6 E4, E8, E20, E21 B2 à B4, B8, B10, B12	Négligeable
	Exploitation	Circulation et activités autour de la centrale	La faible augmentation du niveau d'eau anticipée dans le bief amont ne devrait pas affecter les milieux riverains situés le long de la rivière Mistassini. De ce fait, les habitats riverains potentiels pour l'herpétofaune ne seront presque pas touchés par l'exploitation de la centrale.							

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Description de l'impact	Valeur	Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Retombées économiques	Construction	Toutes les activités de construction	Création d'emplois. Achats de biens et services favorisant des retombées économiques locales et régionales.	Forte	Forte	Régionale	Moyenne	Forte	Aucune	Impact positif (fort)
	Exploitation	Présence et exploitation de la centrale	Les revenus générés par la vente d'électricité à Hydro-Québec contribueront à l'essor économique des partenaires de la SECLSJ.	Forte	Forte	Régionale	Longue	Forte	Aucune	Impact positif (fort)
Qualité de vie	Construction	Toutes les activités de construction	La réalisation des travaux de construction provoquera certains désagréments (bruit, poussières, vibrations, achalandage sur les voies de circulation, etc.) pour les villégiateurs du secteur et d'autres usagers du milieu, notamment les chasseurs, les pêcheurs et les clients des entreprises en récréotourisme de Girardville.	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne	G1 à G3, G8 et G10 à G12 A1 à A6 H4 à H20	Faible
	Exploitation	Présence et exploitation de la centrale	L'opération de la centrale pourrait représenter une source de nuisance sonore pour le villégiateur du lot 19A (Notre-Dame-de-Lorette) et pour d'autres usagers du milieu qui fréquentent les alentours.	Forte	Faible	Ponctuelle	Longue	Moyenne	A5	Faible
Santé et sécurité publique	Construction	Toutes les activités de construction	L'exécution des travaux de construction s'accompagne d'un risque d'accident pour les différents utilisateurs du milieu qui se trouvent à proximité de la zone des travaux et pour les usagers des voies de circulation empruntées également par les véhicules lourds.	Forte	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne	G1 à G12 A1 à A6 H1 à H20	Faible
	Exploitation	Présence et exploitation des ouvrages hydroélectriques	L'accès aux ouvrages permanents, particulièrement le déversoir, l'évacuateur de crues, le canal d'amenée, la prise d'eau, le bâtiment de la centrale et le canal de fuite, présente un risque d'accident pour les utilisateurs du milieu et les employés du promoteur qui circulent à proximité de ces sites, si ceux-ci ne sont pas sécurisés.	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne	H3 PH1 et PH2	Faible
Bâtiments et propriétés	Construction	Acquisition de parcelles de terrain privé	Le projet requiert l'acquisition de lots et de parties de lots forestiers, totalisant 70,2 ha, chez trois propriétaires différents.	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne	PH3	Faible
Réseau routier	Construction	Transport, circulation et utilisation des engins et des équipements de chantier	Augmentation de l'intensité du trafic sur la route 169, à la hauteur de Dolbeau-Mistassini.	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	H11 à H14, H19, H20 PH4	Faible
			Risque de détérioration de la chaussée de la route 169.							
			Augmentation de l'intensité du trafic sur les routes collectrices de Saint-Eugène-d'Argentenay, de Notre-Dame-de-Lorette et de Girardville.	Moyenne	Faible	Locale	Moyenne	Faible	H11 à H14, H19, H20 PH4	Négligeable
Villégiature	Construction	Toutes les activités de construction	Les travaux de construction pourraient engendrer des nuisances et des inconvénients (bruit, poussières, vibrations, achalandage sur les voies de circulation, restrictions d'accès, etc.) pour la plupart des villégiateurs du secteur.	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne	G1 à G3, G8 et G10 à G12 A1 à A6 H4 à H20	Faible
		La plupart des activités de construction	En rive gauche, les travaux de construction risquent de générer des nuisances importantes pour le villégiateur du lot 19A.	Forte	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne	G1 à G3, G8 et G10 à G12 A1 à A6 H4 à H20	Moyenne

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain (suite)

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Description de l'impact	Valeur	Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Villégiature	Construction	Aménagement de la jetée; installation des batardeaux	La présence de la jetée et des batardeaux (bras Est et Ouest) provoquera un léger rehaussement du niveau de l'eau dans le bief amont qui pourrait limiter l'utilisation de la plage du Domaine Paré par les villégiateurs du secteur durant deux étés.	Forte	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne	Aucune	Moyenne
	Exploitation	Présence du bief amont; gestion des débits et turbinage	Le rehaussement du niveau d'eau dans le bief amont risque de perturber les activités de baignade des villégiateurs du Domaine Paré, puisque la plage située à cet endroit sera ennoyée lors de conditions normales d'exploitation (NNE de 176,5 m).	Forte	Forte	Ponctuelle	Longue	Forte	PH5	Faible
		Présence et exploitation de la centrale	En rive gauche, la réalisation du projet aura pour impact de couper définitivement l'accès dont dispose actuellement le villégiateur du lot 19A pour se rendre à la rivière Mistassini.	Forte	Forte	Ponctuelle	Longue	Forte	PH6	Faible
		Présence du bief amont	Le rehaussement du niveau d'eau dans le bief amont résultant de la présence et de l'exploitation des ouvrages améliorera légèrement les conditions de décollage et d'amerrissage de l'hydravion appartenant à l'un des villégiateurs du Domaine Paré.	Forte	Faible	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Aucune	Impact positif (moyen)
		Présence et exploitation de la centrale ; gestion des débits et turbinage	Le projet aura un impact positif sur les possibilités de développement de la villégiature riveraine dans les biefs aval et amont, car la présence et l'exploitation des ouvrages hydroélectriques auront pour effet d'y diminuer les risques d'embâcles.	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Aucune	Impact positif (moyen)
Récrotourisme	Construction	Aménagement des chemins d'accès; travaux d'excavation et de construction; transport, circulation et utilisation des équipements et des engins de chantier	La présence du chantier et les nuisances liées aux activités de construction (bruit, poussières, achalandage sur les voies de circulation, restrictions d'accès, etc.) risquent de diminuer l'attrait du site de la Onzième Chute et d'affecter la qualité de l'expérience des visiteurs (quadistes, motoneigistes, villégiateurs et clientèle des entreprises récréotouristiques de Girardville).	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	G1 à G3, G8 et G10 à G12 A1 à A6 H4 à H20	Faible
	Exploitation	Présence et exploitation de la centrale	Le projet de parc écotouristique de la Onzième Chute proposé par le promoteur favorisera une accessibilité publique à ce secteur de la rivière Mistassini et permettra d'y développer un nouveau site touristique susceptible de générer un achalandage important.	Moyenne	Forte	Régionale	Longue	Forte	Aucune	Impact positif (fort)
		Présence et exploitation des ouvrages hydroélectriques	La présence des ouvrages hydroélectriques risque de diminuer l'attrait du site de la Onzième Chute pour certains adeptes de plein air qui préfèrent s'adonner à leurs activités dans un environnement naturel non perturbé.	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne	PH7, PV2	Faible
Navigation	Construction	Aménagement de la jetée; installation des batardeaux	Dans le bras Est, perte d'accessibilité pour la navigation de la mi-juin à la mi-août 2013 et de la mi-juillet au début du mois d'octobre 2014 en raison de la présence de la jetée et du batardeau.	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Moyenne	PH8	Moyenne
	Exploitation	Gestion des débits et turbinage	Dans le bief intermédiaire, la gestion hydraulique des ouvrages aura pour effet d'abaisser le niveau d'eau dans la zone des rapides (segment Ra-6), ce qui pourrait perturber les activités de kayak en eaux vives de l'entreprise Aventuraid.	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Aucune	Moyenne

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain (suite)

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Description de l'impact	Valeur	Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Navigation		Présence du seuil déversant	La présence du seuil déversant rendra inaccessible le sentier de portage et le site de camping rustique de la rive gauche, ce qui pourrait causer des désagréments aux canoteurs et kayakistes qui transitent entre l'amont et l'aval de la Onzième Chute.	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Longue	Moyenne	PH7, PH9, PH10	Faible
		Présence du bief amont	Dans le bief amont, le faible rehaussement du niveau de l'eau résultant de la présence et de l'exploitation des ouvrages améliorera légèrement les conditions de navigation dans ce segment de la rivière.	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	Aucune	Impact positif (faible)
Pêche sportive	Exploitation	Présence du bief amont	Dans le bief amont, le faible rehaussement du niveau de l'eau résultant de la présence et de l'exploitation des ouvrages améliorera légèrement les conditions de pratique de la pêche sportive au doré jaune dans ce segment de la rivière.	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	Aucune	Impact positif (faible)
Chasse et piégeage	Construction	Déboisement et défrichage; aménagement des chemins d'accès; transport, circulation et utilisation des engins et des équipements de chantier	Le bruit généré par les travaux de construction et par la circulation des engins de chantier et des véhicules de transport perturbera les activités des occasionnels chasseurs et trappeurs qui fréquentent la zone des travaux. Ceux-ci devront modifier leur pratique ou seront contraints de se déplacer pour s'adonner à leur activité.	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Faible	A5 H4, H7, H9 et H21 à H24	Négligeable
	Exploitation	Présence des chemins d'accès	La réfection du chemin forestier existant sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette améliorera les conditions de circulation dans ce secteur, ce qui aura pour effet d'y faciliter les déplacements des occasionnels chasseurs et trappeurs.	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	Aucune	Impact positif (faible)
Activités agricoles	Construction	Aménagement des chemins d'accès	Les travaux d'amélioration du chemin forestier existant sur le territoire de Notre-Dame-de-Lorette risquent d'entraîner une perte négligeable de terres publiques vouées à la culture du bleuet	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	G8 H25 à H29	Faible
			L'aménagement du chemin permanent du côté de Notre-Dame-de-Lorette pourrait couper l'accès à la bleuetière des lots 21A à 23A du rang V et ainsi perturber les activités de son propriétaire.	Moyenne	Forte	Ponctuelle	Longue	Moyenne	H28, H29 PH11	Faible
		Transport, circulation et utilisation des équipements et des engins de chantier	Risque d'altération des bleuetières environnantes par l'émission de poussières dans l'air lors de la circulation des véhicules de transport sur les voies d'accès non pavées.	Moyenne	Faible	Locale	Moyenne	Faible	A1 à A4	Négligeable
	Exploitation	Utilisation des chemins d'accès aux équipements	Risque d'altération des bleuetières environnantes par l'émission de poussières dans l'air lors des déplacements du personnel d'entretien de la centrale et de la clientèle du futur parc écotouristique sur les voies d'accès non pavées.	Moyenne	Faible	Locale	Longue	Moyenne	A1 à A4	Faible
			Risque de fréquentation illicite de la bleuetière du lot 22 du rang IV (Girardville) en raison de l'augmentation de l'achalandage dans ce secteur liée à la présence du chemin d'accès permanent et des aménagements du futur parc écotouristique de la Onzième Chute.	Moyenne	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	PH12	Négligeable

Tableau 8-3 : Bilan des impacts sur le milieu humain (suite)

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Description de l'impact	Valeur	Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'impact appréhendé	Mesures d'atténuation	Importance de l'impact résiduel
Activités forestières	Construction	Déboisement et défrichage	Perte d'une superficie de 20,3 ha de terrains forestiers productifs dont 5,3 ha en zones d'investissements sylvicoles (plantations et éclaircies précommerciales). Perte d'un volume de bois marchand d'environ 750 m ³ .	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	G8 B1, B2, B6, B9, B10 H30 à H32	Négligeable
	Exploitation	Présence des chemins d'accès	La réfection du chemin forestier existant du côté de Notre-Dame-de-Lorette profitera aux exploitants forestiers du secteur en améliorant l'accessibilité à de futurs secteurs d'aménagement forestier.	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	Aucune	Impact positif (faible)
Usages projetés du territoire	Exploitation	Présence et exploitation de la centrale	Le projet de parc écotouristique de la Onzième Chute proposé par le promoteur permettra d'intégrer le site au projet de parc régional des Grandes-Rivières de la MRC de Maria-Chapdelaine.	Forte	Forte	Régionale	Longue	Forte	Aucune	Impact positif (fort)
Patrimoine et archéologie	Construction	Aménagement des chemins d'accès; travaux d'excavation et de construction	Les travaux d'excavation pourraient endommager des artefacts enfouis.	Forte	---	---	---	Impact d'importance indéterminée à ce stade-ci du projet	H33	Impact d'importance indéterminée à ce stade-ci du projet

Tableau 8-4 : Bilan des impacts sur le paysage

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Simulation visuelle	Description de l'impact	Résistance	Degré de perturbation	Degré de perception	Durée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
R1b Bief amont de la rivière Mistassini	Construction	Installation et retrait des crêtes batardeaux	-	Modification du cadre visuel de la rivière perçu à partir du Domaine Paré et en embarcations (champ visuel 2). Rehaussement du niveau d'eau entraînant l'inondation de la plage du Domaine Paré lorsque les crêtes batardeaux seront en place au moment des travaux.	Moyenne	Faible	Moyen	Moyenne	Faible	-	Faible
		Déboisement Aménagement des aires de travail Installation et retrait des crêtes batardeaux Construction des ouvrages de retenue, des ponts et de la ligne électrique Excavation des rives	-	Modification du cadre visuel de la rivière perçu à partir des embarcations. Déboisement des aires de travail. Présence des crêtes batardeaux en amont du bras Ouest et Est successivement. Présence de tous les équipements de chantier et des matériaux liés à la construction des ouvrages de retenue, aux ponts et à la ligne électrique. Exposition des parois de roc dynamité. Modification de la qualité esthétique du champ visuel n° 2.		Fort	Faible	Moyenne	Moyenne	S14, E20, E21, B8, B12, H2, H3	Faible
	Exploitation	Niveau d'exploitation et mode de gestion du niveau d'eau amont	-	Modification du cadre visuel de la rivière perçu à partir du Domaine Paré et en embarcations (champ visuel 2). Rehaussement du niveau d'eau de +0,5 m, largeur du miroir augmentée de +8,01 m. Inondation de la plage du Domaine Paré, léger ennoisement des rives amont.		Faible	Moyen	Longue	Faible	PH5	Négligeable
		Présence de l'ouvrage de retenue et du pont dans le bras Ouest, du pont dans le bras Est et de la ligne électrique	1	Modification du cadre visuel de la rivière perçu à partir d'embarcations sur la rivière. Barrières visuelles créées par la présence des ponts au-dessus de la rivière et artificialisation des rives aux sites des ouvrages. Exposition des parois de roc dynamité. Modification de la qualité esthétique du champ visuel n° 3.		Fort	Faible	Longue	Moyenne	-	Moyen
R1c Bief intermédiaire de la rivière Mistassini	Construction	Déboisement Construction des ouvrages de retenue, des ponts et de la ligne électrique Excavation des rives Construction des crêtes batardeaux et assèchement en alternance des bras Est et Ouest Construction du canal d'amenée	-	Modification du cadre visuel du bras Est perçu à partir du chalet de villégiature situé en haut de talus en rive droite. Présence des équipements de chantier et des matériaux liés à la construction du seuil déversant dans le bras Est. Assèchement du lit du bras Est. Modification de la qualité esthétique du champ visuel n° 6. Modification du cadre visuel du bras Ouest perçu à partir du site de villégiature au pied des rapides en rive droite. Assèchement du lit et des rapides dans le bras Ouest. Élargissement du lit du bras Ouest et exposition des parois de roc dynamité. Modification de la qualité esthétique du champ visuel n° 5.	Forte	Fort	Moyen	Moyenne	Forte	-	Fort
	Exploitation	Présence des ouvrages de retenue, des ponts, de la ligne électrique et du canal d'amenée	-	Modifications du cadre visuel du bief intermédiaire et de l'apparence visuelle de la Onzième Chute (rapides du bras Ouest et chutes du bras Est) perçus à partir des points d'accès en rive et du bief aval. Présence des ouvrages de retenue, des ponts et de la ligne électrique. Présence du canal d'amenée dans le bras Est. Rehaussement du niveau d'eau en amont du seuil et ennoisement léger des rives. Modification de la qualité esthétique des champs visuels n°s 4, 5, 6 et 7.		Moyen	Moyen	Longue	Moyenne	-	Moyen
		Présence des ponts dans les bras Est et Ouest Nouveaux points d'accès en rive en lien avec le projet récréotouristique	-	Nouvelles expériences visuelles sur la rivière offertes aux usagers du territoire et observateurs potentiels.		Moyen	Moyen	Longue	Moyenne	-	Impact positif (moyen)
		Gestion des débits et turbinage	-	Modifications du cadre visuel du bief intermédiaire et de l'apparence visuelle de la Onzième Chute (rapides du bras Ouest et chutes du bras Est) perçus à partir des points d'accès en rive et du bief aval, de jour et durant la période estivale du 15 juin au 30 septembre. Modification de la qualité esthétique des champs visuels n°s 4, 5 et 6.		Fort	Moyen	Longue	Forte	PV1, PV3	Moyen
				Modifications du cadre visuel du bief intermédiaire et de l'apparence visuelle de la Onzième Chute (rapides du bras Ouest et chutes du bras Est) perçus à partir des points d'accès en rive et du bief aval, en tout temps entre le 30 septembre et le 1 ^{er} mai et de nuit entre le 15 juin et le 30 septembre. Modification de la qualité esthétique des champs visuels n°s 4, 5 et 6.			Faible	Longue	Moyenne		Moyen
				Modifications du cadre visuel du bief intermédiaire et de l'apparence visuelle de la Onzième Chute (rapides du bras Ouest et chutes du bras Est) perçus à partir des points d'accès en rive et du bief aval, en tout temps entre le 1 ^{er} mai et le 15 juin. Modification de la qualité esthétique des champs visuels n°s 4, 5 et 6.			Faible	Longue	Moyenne	PB4	Faible
R1d Bief aval de la rivière Mistassini	Construction	Déboisement Excavation du canal de fuite Construction de la centrale en rive gauche	-	Modifications du cadre visuel du bief aval et de l'apparence visuelle des rapides du bras Ouest perçus à partir d'embarcations et du secteur de villégiature en rive droite. Présence des équipements de chantier et des matériaux liés aux travaux. Excavation du canal de fuite et construction de la centrale en rive gauche.	Moyenne	Moyen	Faible	Moyenne	Faible	-	Faible
		Assèchement du bras Ouest	-	Modifications du cadre visuel du bief aval et de l'apparence visuelle des rapides du bras Ouest perçus à partir d'embarcations et du secteur de villégiature en rive droite. Modification de la qualité esthétique du champ visuel n° 8.		Moyen	Faible	Courte	Faible	-	Faible

Tableau 8-4 : Bilan des impacts sur le paysage (suite)

Élément touché	Phases du projet	Sources d'impact	Simulation visuelle	Description de l'impact	Résistance	Degré de perturbation	Degré de perception	Durée	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
R1d Bief aval de la rivière Mistassini	Exploitation	Présence de l'ouvrage de retenue, du pont et de la ligne électrique dans le bras Ouest Présence de la centrale et du canal de fuite en rive gauche	2	Modification du cadre visuel du bief aval perçu à partir d'embarcations et du secteur de villégiature en rive droite.		Faible	Faible	Longue	Faible	-	Faible
			3	Présence du pont et de l'évacuateur de crues dans le bras Ouest. Présence de la centrale et du canal de fuite en rive gauche. Modification de la qualité esthétique du champ visuel n° 8.							
		Gestion des débits et turbinage		Modification de l'apparence visuelle des rapides du bras Ouest perçue à partir d'embarcations et du secteur de villégiature en rive droite, de jour et durant la période estivale du 15 juin au 30 septembre. Modification de la qualité esthétique du champ visuel n° 8.		Fort	Faible	Longue	Moyenne	PV1	Faible
				Modification de l'apparence visuelle de la Onzième Chute à partir d'embarcations et du secteur de villégiature en rive droite, en tout temps entre le 30 septembre et le 1 ^{er} mai et de nuit entre le 15 juin et le 30 septembre. Modification de la qualité esthétique du champ visuel n° 8.			Faible	Longue	Moyenne	-	Moyen
				Modifications du cadre visuel du bief intermédiaire et de l'apparence visuelle de la Onzième Chute, à partir d'embarcations et du secteur de villégiature en rive droite, en tout temps entre le 1 ^{er} mai et le 15 juin. Modification de la qualité esthétique du champ visuel n° 8.			Faible	Longue	Moyenne	PB5	Faible
PB1 Plaine boisée, Girardville	Construction	Déboisement Aménagement des chemins d'accès Construction de la ligne électrique	-	Modification du cadre visuel à l'angle du rang de la Pointe et d'un chemin forestier existant. Présence des équipements de chantier et des matériaux liés aux travaux. Élargissement de l'emprise du chemin. Déboisement et aménagement d'une aire de travail. Construction de la ligne électrique sur poteaux de bois.	Faible	Faible	Faible	Courte	Faible	S14, B8, B12	Négligeable
	Exploitation	Présence de la ligne électrique	-	Modification du cadre visuel à l'angle du rang de la Pointe et d'un chemin forestier existant. Présence de la ligne électrique sur poteaux de bois.		Faible	Faible	Longue	Faible	-	Faible
PB2 Plaine boisée, Notre-Dame-de-Lorette	Construction	Déboisement Aménagement des chemins d'accès Aménagement des aires de travail et des zones d'entreposage Construction de la digue de fermeture Construction de la centrale en rive gauche Construction de la ligne électrique Gestion des déblais	-	Modification du cadre visuel de la plaine boisée perçu à partir d'un sentier forestier. Aménagement de l'aire de travail, de la zone d'entreposage et présence de tous les équipements de chantier et matériaux liés à la construction de la centrale, à l'excavation du canal d'amenée, du canal de fuite, etc. Entreposage des matériaux de déblais. Construction de la centrale, de la digue de fermeture et de la ligne électrique.	Faible	Faible	Faible	Courte	Faible	S14, B8, B12 H2, H3, PV2	Négligeable
	Exploitation	Présence de la digue de fermeture Présence de la ligne électrique Présence de la centrale hydroélectrique		Modification du cadre visuel de la plaine boisée perçu à partir d'un sentier forestier. Présence du bâtiment de la centrale, de la digue de fermeture et de la ligne électrique.		Faible	Faible	Longue	Faible	-	Faible
B1 Grande bleuetière en rive droite	Construction	Déboisement Aménagement des chemins d'accès Aménagement d'une aire de travail		Modification du cadre visuel de la bleuetière perçu à partir d'une résidence de villégiature, d'un chemin et de la bleuetière. Présence des équipements de chantier et des matériaux liés aux travaux. Aménagement de l'aire de travail. Élargissement de l'emprise du chemin. Construction de la ligne électrique.	Moyenne	Moyen	Faible	Courte	Faible	S14	Négligeable
	Exploitation	Présence de la ligne électrique		Modification du cadre visuel de la bleuetière perçu à partir d'une résidence de villégiature, d'un chemin et de la bleuetière. Présence de la ligne électrique.		Faible	Faible	Longue	Faible	-	Faible

9 Effets cumulatifs

9.1 Cadre légal et généralités

Conformément aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE), les effets cumulatifs du projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini ont fait l'objet d'une évaluation. L'objectif de cette évaluation, réalisée conformément au *Guide du praticien* de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (Hegmann et al., 1999), est de décrire comment les impacts résiduels permanents négatifs ou positifs du projet à l'étude peuvent s'ajouter à ceux d'autres projets ou interventions humaines passées, présentes ou futures dans le même secteur ou à proximité, pour produire des effets de plus grande ampleur sur le milieu récepteur. Ainsi, l'évaluation des effets cumulatifs constitue un outil d'étude approfondie des impacts d'un projet sur une échelle temporelle et spatiale dépassant le contexte propre au projet et à son évaluation environnementale conventionnelle.

9.2 Enjeux et composantes valorisées

Après avoir examiné les résultats de l'évaluation environnementale, l'analyse des effets cumulatifs a porté sur les enjeux suivants : le milieu aquatique, les activités récréotouristiques, le paysage et les retombées économiques.

Chaque enjeu comprend un certain nombre de composantes valorisées de l'écosystème (CVÉ) et de composantes sociales valorisées (CSV). Elles sont définies comme étant une partie ou un élément de l'environnement jugé important par le promoteur, le public, les scientifiques, le gouvernement ou toute autre entité administrative participant au processus d'évaluation (Hegmann et al., 1999). Dans le cadre de ce projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute de la rivière Mistassini, la CVÉ analysée est la faune ichtyenne et ses habitats, alors que les CSV identifiées sont la villégiature, les activités récréotouristiques, la navigation, le paysage et les retombées économiques locales et régionales.

9.3 Zone d'étude

La zone d'étude pour l'analyse des effets cumulatifs est délimitée par le bassin versant hydrographique de la rivière Mistassini englobant le site de la Onzième Chute ainsi que la zone d'étude restreinte du projet, soit un territoire d'une superficie de 6 270 km².

9.4 Limite temporelle

En ce qui a trait aux limites temporelles, deux bornes doivent être identifiées, l'une étant la borne passée et l'autre étant la borne future. Théoriquement, la limite passée débute avant que ne se produisent les effets des actions ou des projets considérés dans l'analyse, alors que la limite future correspond au moment où les conditions environnementales qui prévalaient avant le projet seront rétablies, ou lorsque ces conditions initiales auront retrouvé un certain équilibre (Hegmann et al., 1999).

En pratique, il faut considérer qu'en remontant loin dans le temps (> 10 ans) ou en avançant dans le futur (> 5 ans), les informations deviennent difficiles à obtenir et l'analyse peut ainsi devenir spéculative. Par le fait même, les prévisions d'effets cumulatifs deviennent incertaines.

Dans le cadre de ce projet, les limites temporelles s'étendent entre 1921 et 2025. L'an 1921 coïncide avec l'établissement humain dans la zone d'étude suite à la constitution de la municipalité de Girardville. En ce qui concerne la limite future, elle a été fixée en 2025, soit dix ans après la fin des travaux, car c'est à ce moment que les conditions du milieu retrouveront un certain équilibre en phase exploitation.

9.5 Actions sur les CVÉ et les CSV

Les principales actions pouvant avoir un effet cumulatif sur les CVÉ ou les CSV sont les suivantes :

Actions passées :

- activités de villégiature;
- développement et diversification de l'offre récréotouristique dans les secteurs de Girardville, de Notre-Dame-de-Lorette et plus largement sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine;
- chasse et piégeage dans les secteurs de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette;
- pêche sportive dans les secteurs amont et aval de la Onzième Chute;
- activités forestières;
- activités agricoles.

Actions présentes :

- activités de villégiature;
- activités récréotouristiques sur le territoire des municipalités de Girardville et de Notre-Dame-de-Lorette;
- navigation de plaisance;
- activités de canot-kayak et de camping le long du Circuit des Mistassins;
- pêche sportive dans les secteurs amont et aval de la Onzième Chute;
- activités forestières;
- activités agricoles.

Actions futures :

L'accroissement de l'offre récréotouristique, principalement sur le territoire de la municipalité de Girardville, la réalisation du projet écotouristique sur le site de la Onzième Chute et son intégration au parc régional des Grandes-Rivières, le développement de nouveaux projets de villégiature riveraine comme celui du Domaine Bo-Réal, ainsi que la réalisation de nouveaux projets de bleuetières de type forêt/bleuet du côté de Notre-Dame-de-Lorette,

augmenteront le niveau d'utilisation et de fréquentation du territoire dans ce secteur de la rivière Mistassini.

Par ailleurs, il est probable que toutes les autres activités mentionnées précédemment (actions présentes) se poursuivront au cours des prochaines années.

Enfin, la Société de l'énergie communautaire du Lac-Saint-Jean ne prévoit réaliser aucun autre projet d'aménagement hydroélectrique sur la rivière Mistassini à court ou moyen terme.

9.6 Analyse des effets cumulatifs

Cette section décrit la CVÉ et les CSV ainsi que l'impact cumulatif sur chacune d'entre elles.

Faune ichthyenne et ses habitats

La pêche sportive est la seule activité pouvant avoir eu un impact par le passé sur les populations de poissons dans la zone d'étude restreinte. Cependant, on ne connaît pas le niveau d'exploitation ayant été appliqué dans la zone d'étude.

Le projet aura un faible impact positif dans le bief amont où un gain d'habitat d'élevage et d'alimentation pour les poissons, notamment pour le doré jaune, est prévu en période estivale durant la phase d'exploitation (gain de 3,4 ha). Combiné à l'amélioration des conditions de navigation dans le bief amont, cela pourrait se traduire par un effort de pêche et des prélèvements halieutiques plus importants. L'effet cumulatif sur les populations de poissons demeure toutefois indéterminé puisqu'on ne connaît pas le niveau d'exploitation actuellement appliqué dans la zone d'étude.

Dans le reste de la zone d'étude, les faibles impacts négatifs résiduels prévus sur la faune ichthyenne (par exemple : mortalité de certains poissons transitant par les turbines) ne sont pas susceptibles de générer d'effets cumulatifs perceptibles sur les populations de poissons ou sur leurs habitats.

Villégiature

Les activités qui risquent d'avoir eu ou de créer des effets cumulatifs négatifs sur la villégiature sont principalement les activités forestières, l'agriculture et les activités de randonnée motorisée (quad et motoneige), puisqu'elles engendrent notamment des nuisances sonores auprès des villégiateurs.

La présence de nouvelles infrastructures récréatives publiques au site de la Onzième Chute, associée à la réalisation du projet de parc écotouristique, contribuera à accroître le degré d'achalandage dans ce secteur de la rivière Mistassini par les adeptes de plein air et les touristes, ce qui pourrait perturber davantage la quiétude des lieux pour les villégiateurs. Il est toutefois peu probable que la fréquentation soit telle que ces usagers subissent une perte de jouissance significative puisque les infrastructures projetées, à caractère rustique, ne visent pas à accueillir une clientèle de masse. Il est important de préciser également que la densité de villégiateurs en périphérie immédiate des ouvrages projetés est faible. En conséquence, les effets cumulatifs négatifs du projet sont jugés d'importance faible.

Par ailleurs, un effet cumulatif positif est attendu, car la présence d'équipements et d'infrastructures d'accueil au site de la Onzième Chute améliorera les conditions existantes de pratique d'activités de plein air pour les villégiateurs du secteur.

De façon globale, les effets cumulatifs négatifs et positifs pour les villégiateurs du secteur auront tendance à s'annuler. L'effet cumulatif global peut donc être considéré nul.

Activités récréotouristiques

Les aménagements prévus dans le cadre du projet écotouristique de la Onzième Chute bonifieront substantiellement l'offre récréotouristique dans ce secteur de la rivière Mistassini, en plus d'y développer une accessibilité publique et un lien interrives. Ces aménagements représenteront un complément important aux produits actuellement offerts par les entreprises locales en tourisme d'aventure et écotourisme de Girardville. De plus, l'intégration du site de la Onzième Chute au parc régional des Grandes-Rivières aura une incidence positive en ce qui a trait à l'offre disponible sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine et dans la région. De manière générale, les effets cumulatifs du projet sur les activités récréotouristiques sont donc jugés positifs.

Navigation

Bien que non chiffré précisément, le niveau de fréquentation passé et actuel du secteur de la Onzième Chute pour des activités de navigation est lié principalement à l'utilisation de la rivière par les villégiateurs du secteur ainsi qu'aux activités de canotage et de kayak de l'entreprise Aventuraïd et des membres de la FQCK.

Certains aménagements prévus dans le cadre du projet écotouristique de la Onzième Chute favoriseront le développement des activités de canot-camping et de kayak, ce qui devrait se traduire par une hausse de l'achalandage dans ce segment de la rivière Mistassini. En effet, l'aménagement et l'entretien de nouveaux sentiers de portage, de débarcadères et d'autres infrastructures (aire de service, abris, tables de pique-nique, etc.) amélioreront de façon notable les conditions de pratique de ces activités. Par ailleurs, le faible rehaussement du niveau de l'eau prévu dans le bief amont améliorera légèrement les conditions de navigation pour les embarcations motorisées. En conséquence, les effets cumulatifs du projet sur la navigation sont jugés positifs.

Paysage

La rivière Mistassini forme l'un des attraits visuels majeurs de la région et les gestionnaires du milieu reconnaissent la Onzième Chute, ses rapides, ses cascades, ses îles et ses rives, comme un site d'intérêt esthétique. Le paysage naturel de ce secteur n'a d'ailleurs subi que peu de transformations au cours des années, nonobstant l'ajout de quelques résidences de villégiature en rive et l'aménagement de quelques infrastructures récréotouristiques minimales (sentier de portage et sites de camping rustique en rive gauche). La préservation de l'aspect naturel et de la qualité esthétique de la Onzième Chute est d'ailleurs une préoccupation soulevée par la population et par les divers intervenants locaux. Outre les impacts visuels associés à la présence des ouvrages hydroélectriques (ouvrages d'évacuation, centrale, canal d'amenée, canal de fuite et installations connexes) ainsi qu'à la gestion du débit dans le bief intermédiaire, l'ajout d'équipements et d'infrastructures d'accueil associés au projet écotouristique occasionnera quelques effets cumulatifs négatifs sur le paysage. Ces transformations, jugées mineures, découleront essentiellement du

déboisement et de la présence des nouvelles infrastructures, telles que des belvédères et débarcadères aménagés en rives, ainsi qu'une passerelle reliant la rive gauche du bras Est et l'île principale pour maintenir l'accès des canoteurs et des kayakistes au circuit des Mistassins.

L'intégration du site de la Onzième Chute au parc régional des Grandes-Rivières et l'ajout d'infrastructures récréotouristiques auront également un effet cumulatif positif sur le paysage. Les nouvelles installations projetées (ponts, passerelle, débarcadères, belvédères, sentiers pédestres, etc.) bonifieront l'accessibilité visuelle des composantes d'intérêt (chutes, rapides, îles, etc.) en facilitant l'accès physique des observateurs aux divers secteurs de la Onzième Chute (bras Est et Ouest) et en offrant de nouveaux points de vue à la rivière, aux endroits permettant une mise en valeur de la chute et de ses composantes d'intérêt.

Retombées économiques

Le projet d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute aura un impact positif important en termes de retombées économiques. En effet, les retombées économiques globales sont évaluées à environ 108,4 M\$ pendant la période de construction et à 39,8 M\$ lors des 25 premières années d'exploitation de la centrale (montants évalués sans indexation annuelle). La création d'emplois est estimée globalement à 547 années-personnes (effets directs, indirects et induits combinés) durant la phase de construction et à 4,8 années-personnes en phase d'exploitation. La région du Saguenay-Lac-Saint-Jean bénéficiera d'une part importante de ces retombées économiques, estimée à 69,1 % en phase de construction et à 71,5 % en phase d'exploitation.

La réalisation du projet écotouristique sur le site de la Onzième Chute et son intégration au parc régional des Grandes-Rivières engendreront également des retombées économiques locales et régionales qui demeurent toutefois difficiles à chiffrer à ce stade-ci.

Tous ces projets s'inscrivent dans une sorte de renouveau économique qui sera bénéfique pour la communauté et la MRC de Maria-Chapdelaine. L'effet cumulatif positif qui en résulte n'est pas mesurable, mais il contribuera certes à dynamiser l'économie de la région.

10 Gestion des risques d'accident

La *Loi sur la sécurité des barrages* (L.R.Q., c.S-3.1.01) a pour objet d'accroître la sécurité des barrages et, conséquemment, de protéger les personnes et les biens contre les risques associés à la présence de ces ouvrages. La construction de tout barrage à forte contenance requiert l'autorisation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

La demande d'autorisation est introduite par le promoteur ou le propriétaire du barrage au moyen d'un avis comprenant une description générale du projet, les plans et devis du projet, préparés par un ingénieur, et une attestation d'un ingénieur établissant la conformité des plans et devis avec les normes de sécurité prescrites par règlement du gouvernement.

Une demande d'autorisation visant la construction d'un barrage doit être accompagnée d'une description générale du projet, des plans et devis, d'une attestation de conformité et des renseignements et documents suivants :

- 1° les études hydrologiques et hydrauliques pertinentes;
- 2° le niveau des conséquences de la rupture du barrage, la cartographie sommaire ou la caractérisation requise selon le niveau de conséquences applicable au barrage projeté;
- 3° le sommaire du plan de gestion des eaux retenu;
- 4° une description des mesures d'urgence prévues en cas de rupture du barrage ou des ouvrages temporaires, au cours de l'exécution des travaux visés par la demande d'autorisation;
- 5° les études de stabilité du barrage projeté et du terrain de fondation, incluant les études géotechniques;
- 6° les calculs visant à démontrer la stabilité sismique du barrage projeté;
- 7° une analyse de la topographie du pourtour du réservoir eu égard à la crue de sécurité, s'il y a lieu;
- 8° une estimation détaillée du coût des travaux projetés.

La demande d'autorisation en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages* sera préparée lors d'une phase ultérieure du projet. 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 d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute prévoit un niveau d'exploitation à 176,5 m, ce qui correspond à une superficie et un volume de réservoir de respectivement 1,27 km² et de 1,9 hm³. Lors de la demande d'autorisation exigée par la *Loi sur la sécurité des barrages* (L.R.Q., c.S-3.1.01), une estimation du territoire potentiellement 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 d'aménagement hydroélectrique de la Onzième Chute et de la topographie de la rivière à l'aval du site, il est attendu que le niveau des conséquences associé à une rupture des ouvrages de retenue soit entre faible et moyen. À ce stade du projet, la crue de sécurité associée au niveau de conséquences moyen (1 : 1 000 ans) a été retenue lors de la conception des ouvrages.

10.2 Programmes de maintenance et de surveillance des ouvrages

Le promoteur a conclu une entente de gestion avec la Société en commandite Minashtuk. L'équipe de projet opère et assure déjà la maintenance de la centrale Minashtuk sur la rivière Mistassibi. Elle possède donc une expérience d'exploitation, de maintenance et de surveillance des ouvrages.

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 exploitants qui assurent déjà la maintenance de la centrale Minashtuk offriront aux opérateurs une formation en opération et en maintenance d'une centrale durant la phase de construction du projet. La formation 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 d'autorisation.

10.3 Plan des mesures d'urgence

Durant la phase de construction, une surveillance des niveaux d'eau et des risques d'embâcles sera effectuée pendant les travaux. Le critère de conception pour les batardeaux est basé sur une crue de récurrence 1 : 20 ans (été/automne) de 590 m³/s.

Un plan de mesures d'urgence environnementale sera également appliqué durant la phase de construction. Le promoteur mettra en place un système de prévention et d'intervention qui permettra de bien identifier les personnes et les autorités responsables, ainsi que la procédure à suivre en cas d'urgence environnementale, par exemple, lors d'un déversement accidentel de contaminant.

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 du Règlement 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 d'une petite centrale, le promoteur 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). 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. : responsables des mesures d'urgence de la MRC et de la municipalité).

11 Programmes de surveillance et de suivi

11.1 Surveillance environnementale

La surveillance environnementale des travaux s'exerce pendant la réalisation d'un projet et consiste à assurer l'application des lois et des règlements en vigueur, ainsi que le respect des engagements et obligations particulières de nature environnementale. La surveillance débute avec l'intégration des mesures d'atténuation et autres mesures de protection de l'environnement dans les plans et devis et elle se poursuit pendant toutes les étapes de la réalisation d'un projet.

Un responsable de la surveillance environnementale sera présent sur le chantier sur une base quotidienne, et ce, dès le début des travaux. Il se rapportera directement au responsable de chantier que le promoteur aura désigné.

Avant le début des travaux, le responsable de la surveillance environnementale devra s'assurer que toutes les demandes d'autorisation et de permis nécessaires à la réalisation du projet ont été adressées aux autorités compétentes et que les certificats d'autorisation et les permis ont été obtenus.

Une réunion de chantier sera organisée avant le début des travaux de construction avec l'ensemble des ressources affectées au projet afin de les informer sur les dispositions environnementales et de sécurité qui devront être observées durant toute la période des travaux et aussi sur le fonctionnement général des activités de surveillance. Cette rencontre sera l'occasion de rappeler que des mesures d'atténuation ont été intégrées aux contrats et que celles-ci doivent être appliquées.

Tout au long des travaux, le responsable de l'environnement se chargera de contrôler l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières et il sera également responsable de l'application des mesures de sécurité. Sans s'y limiter, il portera une attention particulière au respect des limites de déboisement, à la protection de l'habitat du poisson, à la protection de la qualité de l'eau, à la circulation de la machinerie dans les zones sensibles, à la gestion des matières résiduelles et à la restauration des aires perturbées.

En ce qui concerne le patrimoine archéologique, si l'entrepreneur découvre des artefacts sur le chantier, il devra suspendre les travaux et en informer sans délai le responsable de l'environnement. Ce dernier se chargera alors d'aviser le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine (MCCCF) afin de connaître les mesures de protection à préconiser.

À la fin des travaux, le responsable de la surveillance environnementale devra superviser la remise en état des lieux et il complètera le rapport de surveillance environnementale qui rend compte des faits saillants de l'ensemble des activités rattachées au programme de surveillance.

11.2 Suivi environnemental

Le programme de suivi environnemental constitue une démarche scientifique visant à suivre l'évolution de certaines composantes des milieux naturel et humain et du paysage affectées par le projet. Il permet de vérifier la justesse des prévisions et des évaluations de certains impacts, particulièrement ceux pour lesquels subsistent des incertitudes dans l'étude d'impact. Il permet aussi de s'assurer de l'efficacité de certaines mesures d'atténuation appliquées. Il peut notamment aider à réagir promptement à la défaillance d'une mesure d'atténuation ou à toute nouvelle perturbation du milieu, par la mise en place de mesures plus appropriées ou encore, pour atténuer les impacts n'ayant pas été prévus dans l'étude d'impact.

Le programme de suivi portera principalement sur les aspects suivants :

- Milieu physique :
 - o Suivi visuel annuel de l'état des berges dans le bief amont pour vérifier l'apparition de nouvelles zones d'érosion.
 - o Suivi des caractéristiques physico-chimiques de l'eau dans le bief intermédiaire au cours des mois les plus chauds de l'été (température et oxygène dissous).
- Habitat du poisson :
 - o Suivi des caractéristiques physiques et de l'utilisation de la frayère à doré jaune et à meuniers du bief intermédiaire (segment Ra-6) pour vérifier l'efficacité du débit réservé écologique printanier.
 - o Suivi des risques de confinement des poissons dans des poches d'eau résiduelles dans le bief intermédiaire suite à la réduction du débit réservé de 13,25 m³/s (durant le jour) à 3,25 m³/s (durant la nuit) en période estivale.
 - o Suivi des caractéristiques physiques et de l'utilisation de la frayère multispécifique qui sera aménagée à la sortie du canal de fuite en guise de mesure de compensation du projet.
- Végétation terrestre et riveraine :
 - o Suivi du taux de survie des végétaux dans les aires perturbées à revégétaliser (ensemencement et reboisement) afin d'assurer un taux de recouvrement d'au moins 80 % sur ces surfaces.
- Plage du Domaine Paré :
 - o Suivi de l'état et de l'accessibilité de la plage du Domaine Paré en été afin de vérifier l'efficacité de la mesure d'atténuation qui consiste à abaisser le niveau d'exploitation à la cote 176,0 m durant cette période (le jour), lorsque le débit en rivière sera inférieur à 135 m³/s.

- Aménagements du projet récréotouristique de la Onzième Chute :
 - o Suivi des aménagements récréotouristiques au site de la Onzième Chute, particulièrement les infrastructures destinées aux canoteurs et kayakistes (sentiers de portage, débarcadères, sites de camping rustique), afin de valider l'efficacité de ces installations auprès de la clientèle ciblée.
- Retombées économiques.
 - o Suivi des retombées économiques du projet en phase de construction.
- Intégration visuelle des ouvrages :
 - o Suivi des impacts visuels liés à la présence des ouvrages et à la réduction des débits dans la Onzième Chute afin de vérifier l'efficacité des mesures d'intégration des ouvrages dans le paysage et l'efficacité du débit réservé esthétique proposé.

Références

- AGENCE DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES (AGIR). 2010. *La Corporation de gestion forestière de Notre-Dame-de-Lorette*. Récupéré en novembre 2010 de <http://www.groupeagir.com/CGFLorette.html>.
- AGENCE DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES (AGIR). 2005. *Aménagement d'un sentier pédestre pour la pêche à gué – Rivière Phiran*. 14 p.
- AGENCE DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES (AGIR). 2003. *Plan de développement intégré pour la gestion des ressources du territoire forestier de Notre-Dame-de-Lorette*. 163 p.
- ALLIANCE ENVIRONNEMENT INC. 2006. *Dérivation partielle de la rivière Manouane. Suivi environnemental 2005 en phase d'exploitation. Frayères à doré jaune*. Rapport présenté à Hydro-Québec. 38 p. et annexes.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2010. *Base de données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada. [En ligne] [<http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/>]. Consulté entre le 2 et le 14 décembre 2010.
- ASSOCIATION DES MOTONEIGISTES DU QUÉBEC (ADMDQ). 2010. *Nombre de motoneiges immatriculées depuis 1990*. Récupéré en novembre 2010 de www.admdq.org/statistiques.html.
- ASSOCIATION TOURISTIQUE RÉGIONALE (ATR) DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2010. *Le Saguenay–Lac-Saint-Jean, c'est géant*. Récupéré en décembre 2010 de www.saguenaylacsaintjean.ca/.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2010. *Base de données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada. [En ligne] [<http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/>]. Consulté entre le 2 et le 14 décembre 2010.
- ATLAS DES AMPHIBIENS ET DES REPTILES DU QUÉBEC. *Atlas*. In *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec*. [En ligne] : <http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/>. Consulté le 8 décembre 2010.
- AVENTURAID. 2011. Site internet. En ligne : [<http://www.aventuraid.qc.ca/>] 29 septembre 2011.
- AVENTURE ÉCOTOURISME QUÉBEC (AEQ). 2004. *Étude sur la valeur économique de l'écotourisme et du tourisme d'aventure*. 16 p.
- BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX. 2000. *Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'Est du Canada*. Éditions Broquet, Boucherville. 350 p.

- BLOUIN, J. et J.-P. BERGER. 2003. *Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 4d – Hautes collines de Charlevoix et du Saguenay et 4e – Plaine du lac Saint-Jean et du Saguenay*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP), Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations. Québec : Gouvernement du Québec.
- BOUDREAU, A. 1984. *Méthodologie utilisée pour la photo-interprétation des rivières à saumon de la Côte-Nord*. Rapport présenté au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Faune du Québec. 26 p.
- BOURGEOIS, G., C. BRETON et J.-F. MERCIER. 2000. *Concepts pour améliorer la frayère à doré, rivière Métabetchouane*. Rapport présenté par le Groupe conseil Génivar inc. pour la Corporation de L'Activité Pêche Lac Saint-Jean. 18 p. et annexes.
- BRASSARD, D. 1983. *Occupation et utilisation du territoire par les Montagnais de Pointe-Bleue*. Rapport de recherche soumis au Conseil Attikamek-Montagnais dans le cadre du projet sur l'occupation et l'utilisation du territoire. 194 p.
- 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". In *Trans. Amer. Fish. Soc.* 107: 550-556.
- BRODEUR, D., A. TESSIER et S. CLOUTIER. 1977. *Rapport d'inventaire aérien du castor, réservoir LG2*. Québec, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, et Société des travaux de correction du complexe La Grande. 42 p.
- BUREAU DU FORESTIER EN CHEF (BFEC). 2010. *Possibilité annuelle de coupe de l'unité d'aménagement forestier (UAF) 027-51 pour la période 2008-2013*. Récupéré en novembre 2010 de www.forestierenchef.gouv.qc.ca/images/stories/BFEC/resultats/UAF/FEC-FIC-723-27-51_v12.pdf.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2010a. *Consultation de la banque de données pour les espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 4 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2010b. *Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, Produits et services - Listes des espèces fauniques vertébrées suivies au CDPNQ*. Oiseaux: <http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/listeFaune.asp>
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2008. *Fiches signalétiques des plantes vasculaires menacées ou vulnérables*. 2 124 p.
- CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT (CLD) MARIA-CHAPDELAINE. 2010. *Plan d'action local pour l'économie et l'emploi 2010-2013*. MRC de Maria-Chapdelaine. 92 p.

- CHAPDELAINE, G., P. BROUSSEAU et J.-F. RAIL. 2010. *Banque Informatisée des Oiseaux Marins du Québec (BIOMQ)*. Base de données, mise à jour du 24 mars 2010. Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. [En ligne] [<http://mercator.qc.ec.gc.ca/website/SeabirdsColonies/viewer.htm>]. Consulté le 2 décembre 2010.
- CHATELAIN, R. 1972. *Inventaire des obstacles aux migrations de la ouananiche dans les tributaires du lac Saint-Jean en 1966 et 1967 et recommandations concernant leur aménagement*. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Service de la faune, Jonquière. 17-41 p.
- CLAVEAU, C. et L. MAILLOUX. 2000. *Inventaire des milieux humides des lots intramunicipaux de la MRC de Maria-Chapdelaine*. Fédération québécoise de la faune, Saguenay-Lac-Saint-Jean, Dolbeau-Mistassini, 237 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2010. *Espèces sauvages canadiennes en péril*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. [En ligne] [http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct0/rpt/rpt_ecep_f.cfm]. Consulté entre le 6 et le 14 décembre 2010.
- COMMISSION DE PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE DU QUÉBEC (CPTAQ). 2010. *Zone agricole protégée* [Données numériques]. Récupéré en novembre 2010 de www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=175.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE (CRRNT) DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN. 2010. *Portrait territorial du Saguenay-Lac-Saint-Jean (version préliminaire)*. Rapport préparé par le Groupe Conseil Nutshimit. 388 p.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE (CRRNT) DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN. 2009. *Portrait faunique de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean (version préliminaire)*. Rapport préparé par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean. 215 p.
- COMMISSION TOURISTIQUE MARIA-CHAPDELAINE. 2004. *Plan directeur de développement touristique de la Commission touristique de Maria-Chapdelaine*. Récupéré en décembre 2010 de www.cldmaria.qc.ca/dev_touristique/PLANFINA.PDF.
- CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN (CRÉ). 2009. *Plan de gestion des véhicules hors route (VHR) du Saguenay-Lac-Saint-Jean – Phase 2 : Portrait de la situation actuelle*. 66 p.
- CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS (CRÉ) DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN. 2007. *Plan quinquennal de développement Saguenay-Lac-Saint-Jean 2007-2012*. 41 p.

- CONSEIL DU LOISIR SCIENTIFIQUE (CLS) SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN et REGROUPEMENT LOISIRS ET SPORTS SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2001. *Guide randonnée pédestre du Saguenay–Lac-Saint-Jean, une invitation à la marche et à la découverte*. 129 p.
- CONSEIL DU LOISIR SCIENTIFIQUE DU SAGUENAY – LAC SAINT-JEAN. 2005. *Paysage du Saguenay, Voir, regarder et découvrir*. 228 p.
- CORPORATION DE L'ACTIVITÉ PÊCHE LAC-SAINT-JEAN (CLAP). 2011. *Périodes de pêche saison estivale 2011*. [En ligne] [www.claplacsaintjean.com/s4_periodes.php] Consulté en septembre 2011.
- CORPORATION DE L'ACTIVITÉ PÊCHE LAC-SAINT-JEAN (CLAP). 2010. *Objectifs et mandats de la CLAP*. Récupéré en novembre 2010 de www.claplacsaintjean.com/s1_objectifs.php
- CORPORATION DU CIRCUIT CYCLABLE TOUR DU LAC-SAINT-JEAN. 2010. *Véloroute des Bleuets : profil cyclotouriste (évaluation 2009)*. 33 p.
- COSEPAC. 2011. *Espèces sauvages canadiennes en péril*. [En ligne] [http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct5/index_f.cfm]. Consulté en septembre 2011.
- COSEPAC. 2010. *Espèces sauvages canadiennes en péril. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada*. [En ligne] [http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct0/rpt/rpt_ecep_f.cfm]. Consulté entre le 6 et le 14 décembre 2010.
- COSEPAC. 2008. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tortue serpentine (Chelydra serpentina) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 51 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).
- CENTRE DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX (CSSS) MARIA-CHAPDELAINE. 2010. *Effectifs du Centre de santé et de services sociaux Maria-Chapdelaine*. Récupéré en novembre 2010 de www.csssmariachapdelaine.com/effectifs.php
- DIGNARD, N., P. PETITCLERC, J. LABRECQUE. et L. COUILLARD. 2009. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables – Côte-Nord et Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 144 p.
- DUSSAULT, C. et S. GRAVEL. 2008. *Inventaire du caribou forestier à l'hiver 2007 au Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 9 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.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Abrégé du Règlement de chasse aux oiseaux migrants 2010 (Québec)*. Récupéré en octobre 2011 de www.ec.gc.ca/rcom-mbhr/A6FB935C-98CF-4B43-BD41-D40894D1D2C1/COM1367_QC_fra.pdf
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2010a. *Rapport de donnée quotidienne, Station Normandin*. In Environnement Canada. Conditions atmosphériques et météorologie. Climat et conditions météorologiques historiques. Archives nationales d'information et de données climatologiques. Données climatiques en ligne. Station Normandin, [En ligne].
[\[http://climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=CA&StationID=10872&Year=2010&Month=12&Day=8\]](http://climate.weatheroffice.gc.ca/climateData/hourlydata_f.html?timeframe=1&Prov=CA&StationID=10872&Year=2010&Month=12&Day=8). Consulté le 2 décembre 2010.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2010b. *Abrégé du Règlement de chasse aux oiseaux migrants 2010 (Québec)*. Récupéré en décembre 2010 de www.ec.gc.ca/rcom-mbhr/A6FB935C-98CF-4B43-BD41-D40894D1D2C1/COM1177_QC_fra.pdf
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ. 2007. *Projet optimisation Shipshaw. Étude d'impact sur l'environnement. Inventaire complémentaire automnal sur l'ichtyofaune*. Rapport présenté à SNC Lavalin. 12 p. et annexes.
- FÉDÉRATION DES CLUBS MOTONEIGISTES DU QUÉBEC (FCMQ). 2010. *Répartition des droits d'accès 2009-2010*. Fichier excel. 1 p.
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DES CLUBS DE QUADS (FQCQ). 2010. *Clubs de VTT de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (saison 2009/2010)*. 2 p.
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK (FQCK). 2000. *Guide des parcours canotables du Québec*. Montréal. 268 p.
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK (FQCK). 1982. *Rivière Mistassini (06-21-00-00)*. Relevé cartographique. 20 p.
- FERRON, J. et J.-P. OUELLET. 1992. "Daily partitioning of summer habitat and use of space by the snowshoe hare in southern boreal forest". In *Can. J. Zool.* 70: 2178-2183.
- FORTIN, A.-L., P. SIROIS et M. LEGAULT. 2009. *Synthèse et analyse des connaissances sur la ouananiche et l'éperlan arc-en-ciel du lac Saint-Jean*. Université du Québec à Chicoutimi, Laboratoire des sciences aquatiques et Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'expertise sur le faune et ses habitats. Québec. 137 p.
- GAUTHIER J. et Y. AUBRY (sous la direction de). 1995. *Les Oiseaux nicheurs du Québec méridional: Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295 p.

- GODBOUT, G., M. POIRIER et R. LAFOND. 2001. *Méthode de caractérisation du cycle d'abondance du lièvre à l'aide du dénombrement de crottins, à des fins de gestion des animaux à fourrure*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune et Direction de l'aménagement de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue. Québec. 50 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2011. *Périodes de pêche et limites de prise – saison 2011*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. [En ligne] [www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-peche/tableau-general.asp] Récupéré en septembre 2011.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2003-2011. *Répertoire des bénéficiaires de droits forestiers sur les terres du domaine de l'État (version du 30 juin 2011)*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la gestion des stocks ligneux. Récupéré en octobre 2011 de www.mrn.gouv.qc.ca/publications/forets/amenagement/repertoire-2011-06-30.pdf
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2006-2010. *Système d'information écoforestière (SIEF) - Quatrième programme d'inventaire écoforestier [Données numériques] 1/20 000*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Service des inventaires forestiers.
- GROUPE CONSEIL NUTSHIMIT INC. (GCN). 2010. *Caractérisation de l'habitat de reproduction du poisson en aval de la 11^e Chute de la rivière Mistassini inventaire sur les sites potentiels de reproduction du doré jaune (Sander vitreus)*. 18 p. et annexes.
- GROUPE CONSEIL NUTSHIMIT INC. (GCN). 2009. *Dérivation partielle de la rivière Manouane - Suivi environnemental 2008 - Utilisation du territoire par les communautés innues de Mashteuiatsh et de Betsiamites*. Mashteuiatsh. Présenté à Hydro-Québec. 55 p.
- GROUPE PERFORMANCE STRATÉGIQUE. 2007. *L'impact économique de la communauté d'affaires de Mashteuiatsh*. 21 p.
- HAZEL, P.-P. et R. FORTIN. 1986. *Le doré jaune (Stizostedion vitreum Mitchill) au Québec: biologie et gestion*. Université du Québec à Montréal, pour le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche. Québec, 417 p.
- HEGMANN, G., C. COCKLIN, R. CREASEY, S. DUPUIS, A. KENNEDY, L. KINGSLEY, W. ROSS, H. SPALDING et D. STALKER. 1999. *Évaluations des effets cumulatifs, guide du praticien*. Rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. Et le Groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Hull (Québec). Aussi disponible en ligne. Récupéré en avril 2012 de www.ceaa.gc.ca/013/0001/0004/index_f.htm
- HYDRO-QUÉBEC. 2003. *Aménagement hydroélectrique de la Péribonka. Étude d'impact sur l'environnement*. Montréal (Qc) : Hydro-Québec, 2003/04. Vol.1 : Rapport. 126 p.

- HYDRO-QUÉBEC. 1992. *Le paysage, méthode spécialisée*. Méthode d'évaluation environnementale, Lignes et postes. Montréal. Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement. 2-167 p. + annexes.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2010a. *Population selon le groupe d'âge, sexes réunis, MRC et territoire équivalent du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 1996, 2001 et 2004-2009*. Récupéré en novembre 2010 de www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil02/societe/demographie/demo_gen/pop_a_ge02_mrc.htm.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2010b. *Population totale, 1996-2009*. Récupéré en novembre 2010 de www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/index.htm.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2010c. *Population par groupe d'âge et sexe, 2001-2009*. Récupéré en novembre 2010 de www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/index.htm.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2010d. *Perspectives démographiques, selon le groupe d'âge et le sexe, MRC et territoire équivalent du Saguenay–Lac-Saint-Jean - Scénario A, 2006, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031, édition 2009*. Récupéré en novembre 2010 de www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil02/societe/demographie/pers_demo/pers_demo02_mrc.htm.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2010e. *Perspectives de la population selon le groupe d'âge et le sexe, Saguenay–Lac-Saint-Jean et ensemble du Québec - Scénario A, 2006, 2011, 2016, 2021, 2026 et 2031*. Récupéré en novembre 2010 de www.stat.gouv.qc.ca/regions/profils/profil02/societe/demographie/pers_demo/pers_demo02.htm.
- JACQUES CHOQUETTE COMMUNICATIONS. 2004. *La communauté de Mashteuiatsh, un impact économique grandissant*. Société de Développement Économique Innu. 25 p.
- LABBÉ, P. et S. DÉRY. 2006. *Objectifs de protection et de mise en valeur des ressources en milieu forestier - Activités permises dans les refuges biologiques*. Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier. 9 p.
- LA MAISON DU PÈRE NOËL. 2011. Site internet. En ligne : [\[http://www.lamaisondupere Noel.com/index1.html\]](http://www.lamaisondupere Noel.com/index1.html) 29 septembre 2011.
- LAMONTAGNE, G., H. JOLICOEUR et S. LEFORT. 2006. *Plan de gestion de l'ours noir, 2006-2013*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune. Québec. 487 p.

- LAPOINTE, A. 1993. *Suivi radiotéléométrique de ouananiches (*Salmo salar*) en montaison dans le bassin hydrographique de la rivière Mistassini en 1988 et 1989*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la pêche, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 71 p.
- LARINIER, M. et J. DARTIGUELONGUE. 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 Français de la Pêche et de la Pisciculture. Vol. 353-54: 181-210.
- LITVAITIS, J. A., J. A. SHERBURNE et J. A. BISSONNETTE. 1985. *Influence of under story characteristics on snowshoes hare habitat use and density*. J. Wild. Management. 49(4): 866-873.
- LUPIEN, G. 2009. Inventaire des aires de concentration des oiseaux aquatiques du lac Saint-Jean, de la rivière Saguenay, du lac Kénogami et de quelques plans d'eau de la plaine d'Hébertville – printemps 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'Expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines - Territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Jonquières. 25 p. + annexes.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 2010. *Bilan des réalisations de la Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean 2009-2010*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Québec : Gouvernement du Québec. 21 p.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 2009a. *L'agriculture au Saguenay-Lac-Saint-Jean - 2009*. Direction régionale du Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Saguenay-Lac-St-Jean. Québec : Gouvernement du Québec. 2 p.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 2009b. *Statistiques de production du bleuets au Québec, (actualisé par Pascal Lavaute, agronome)*. Données non publiées. 1 p.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 2006. *Profil 2005 de la production agricole de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean*. 102 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV). 2004. *Élaboration d'un plan directeur de l'eau : guide à l'intention des organismes de bassin versant*. Direction des politiques de l'eau, Bureau de la gestion par bassin versant. 81 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011a. *Répertoire des usines de transformation primaire du bois - région 02 : Saguenay - Lac-Saint-Jean*. Récupéré en septembre 2011 de www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/region02.pdf.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011b. *Gestion des titres miniers (GESTIM) 2011* [en ligne]. Récupéré en octobre 2011 de ftp://ftp.mrnf.gouv.qc.ca/public/gestim/telechargements/Province_mapinfo/.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010a. *Ressources et industries forestières – Portrait statistique (édition 2010)*. Direction du développement de l'industrie des produits forestiers. Québec : Gouvernement du Québec. 498 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010d. *Périodes de chasse et limites de prise*. Récupéré en décembre 2010 de www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/periodes-limites/index.asp.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010e. *Plan d'affectation du territoire public du Saguenay–Lac-Saint-Jean – Proposition pour consultation (avril 2010)*. Direction des affaires régionales et du soutien aux opérations Énergie, Mines et Territoire. Québec : Gouvernement du Québec. 762 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010, mars. *Couche numérique thématique des composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR) (1/20 000)*. Géoboutique Québec - août 2010.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2003-2011. *Statistiques de chasse et de piégeage*. Récupéré en octobre 2011 de www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2003-2010. *Statistiques de chasse et de piégeage*. Récupéré en décembre 2010 de www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2008a. *Cadre de référence pour l'élaboration d'un plan régional de développement intégré des ressources et du territoire*. 36 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2008b. *Commissions régionales sur les ressources naturelles et le territoire. Mandat, structure et responsabilités*. Récupéré en novembre 2010 de www.mrnf.gouv.qc.ca/regions/commissions/commissions-mandat.jsp

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2007a. *Le tourisme lié à la pêche sportive : une contribution significative à l'économie régionale*. Récupéré en décembre 2010 de www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/faune/statistiques/tourisme-peche.pdf.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2007b. *Le tourisme lié à la chasse sportive : une contribution significative à l'économie régionale*. Récupéré en décembre 2010 de www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/faune/statistiques/tourisme-chasse.pdf.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2006-2010. *Vente de permis de chasse à l'original par zones*. Récupéré en décembre 2010 de www.mrn.gouv.qc.ca/faune/statistiques/vente-permis-original.jsp

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2006. *Portrait territorial Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Direction générale du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Québec : Gouvernement du Québec, 82 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2005. *Plan régional de développement du territoire public du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Direction régionale de la gestion du territoire public du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 187 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2003a. *La convention d'aménagement forestier (CvAF)*. Récupéré en novembre 2010 de www.mrn.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-planification-droits-cvaf.jsp.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2003b. *Liste des conventions d'aménagement forestier (CvAF) – Région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (version du 9 décembre 2009)*. Récupéré en novembre 2010 de www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/amenagement/CAAF-pdf/CvAF-PDF/caf02.pdf.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MRNFP). 2003. *Objectifs de protection et de mise en valeur du milieu forestier PGAF 2005-2010 - Complément à l'orientation ministérielle 2003-06*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. 12 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Données non publiées.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Courriel de Amélie Bérubé du MRNF acheminé à François Richard du Groupe conseil Nutshimit le 2 novembre 2010.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2009. *Rapport sur les véhicules hors route – Vers un développement durable de la pratique*. Québec : Gouvernement du Québec. 9 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2011. *Aires protégées au Québec – Les provinces naturelles* Récupéré en octobre 2011 de www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4d.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 2010. Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA). Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement. Québec.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2009. *Registre des aires protégées au Québec. Aires de concentration d'oiseaux aquatiques*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. [En ligne] [\[http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/reg-design/05HF_Aire-ois.pdf\]](http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/reg-design/05HF_Aire-ois.pdf). Consulté le 20 décembre 2010.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2002. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. [En ligne] [\[http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0485\]](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0485). Consulté le 14 décembre 2010.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2002-2010. *Plantes menacées ou vulnérables au Québec*. Récupéré en novembre 2010 de www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/index.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE, DE L'INNOVATION ET DE L'EXPORTATION (MDEIE). 1995-2010. *Saguenay–Lac-Saint-Jean : Créneau d'excellence Tourisme d'aventure et écotourisme*. Récupéré en octobre 2010 de www.mdeie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/regions/creneaux_excellence/creneaux/02_tourisme_aventure.pdf

MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC (MTO). 2006. *Mesure de l'impact économique de la pratique récréotouristique de la motoneige et du quad au Québec – Rapport synthèse*. Direction de l'évaluation, de la recherche et de la prospective. Québec : Gouvernement du Québec. 43 p.

MRC DE MARIA-CHAPDELAINE. 2011. *Règlement No 10-327 ayant pour objet de modifier le schéma d'aménagement et de développement révisé ainsi que le document complémentaire afin de permettre la construction d'une mini-centrale hydroélectrique sur la rivière Mistassini à la hauteur de la 11^e Chute*. 7 p.

MRC DE MARIA-CHAPDELAINE. 2010. *Projet de règlement n° 10-327 ayant pour objet de modifier le schéma d'aménagement et de développement révisé ainsi que le document complémentaire afin de permettre la construction d'une mini-centrale hydroélectrique sur la rivière Mistassini à la hauteur de la 11^e Chute*. 7 p.

MRC DE MARIA-CHAPDELAINE. 2007a. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC de Maria-Chapdelaine*. 356 p.

MRC DE MARIA-CHAPDELAINE. 2007b. *Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois*. Mémoire. 14 p.

MUNICIPALITÉ DE GIRARDVILLE. 2011a. Site internet. En ligne : [\[http://www.ville.girardville.qc.ca/\]](http://www.ville.girardville.qc.ca/) 29 septembre 2011.

MUNICIPALITÉ DE GIRARDVILLE. 2011b. *Piste cyclable*. Site internet. En ligne : [\[http://www.ville.girardville.qc.ca/piste-cyclable\]](http://www.ville.girardville.qc.ca/piste-cyclable) 29 septembre 2011.

MUNICIPALITÉ DE GIRARDVILLE. 2011c. *La Chevauchée du Nord*. Site internet. En ligne : [\[http://www.ville.girardville.qc.ca/la-chevauchee-du-nord\]](http://www.ville.girardville.qc.ca/la-chevauchee-du-nord) 29 septembre 2011.

MUNICIPALITÉ DE GIRARDVILLE. 2010b. *Règlement numéro 416 (Zonage) - Premier projet 17 mai 2010*. 321 p.

MUNICIPALITÉ DE NOTRE-DAME-DE-LORETTE. 1993. *Plan d'urbanisme*.

VE ENVIRONNEMENT INC. 1990. *Identification des peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique*. Service de recherches en environnement et en santé publique, Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. 133 p.

ORDRE DES INGÉNIEURS FORESTIERS DU QUÉBEC (OIFQ). 1996. *Manuel de foresterie*. Les Presses de l'Université Laval. 1428 p.

PRESCOTT, J. et P. RICHARD. 1996. *Mammifères du Québec et de l'est du Canada*. Éditions Michel Quintin. 399 p.

REED, J.R. 1971. "Biology of Fallfish, *Semotilus corporalis*". In *Trans. Amer. Fish and Soc.* N° 4. 717-725.

RÉSEAU DE VEILLE EN TOURISME. 2007-2010. *Tourisme d'aventure : de quoi parle-t-on au juste?* Récupéré en novembre 2010 de <http://veilletourisme.ca/2007/09/17/tourisme-d%E2%80%99aventure-de-quoi-parle-t-on-au-juste/>.

ROBITAILLE, A. et J.-P. SAUCIER. 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional*. Gouvernement du Québec. Les Publications du Québec. 213 p.

SCOTT, W. B. et E. J. CROSSMAN. 1974. *Poissons d'eau douce du Canada*. Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bulletin 184, 1026 p. Ottawa.

SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES (SAA). 2010. *Entente de principe d'ordre général entre les Premières Nations de Mamuitun et de Natashkuan et le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada*. 89 p. Récupéré en décembre 2010 de www.versuntraite.com/documentation/publications/EntentePrincipeInnus.pdf.

SOCIÉTÉ D'AIDE AU DÉVELOPPEMENT DES COLLECTIVITÉS (SADC) MARIA-CHAPDELAINE. 2009. *Profil socio-économique MRC de Maria-Chapdelaine*. Récupéré en novembre 2010 de <http://sadcmaria.qc.ca/profilmariachapdelaine.pdf>.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS (FAPAQ). 2002. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques du Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Direction de la faune du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Jonquière, ISBN : 2-550-39077-6. 126 p.

STATISTIQUE CANADA. 2010. *Profils des communautés de 2006, Notre-Dame-de-Lorette, Saint-Eugène-d'Argentenay, Girardville, MRC Maria-Chapdelaine, Mashteuiatsh*. Récupéré en novembre 2010 de www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F.

- THERRIEN, J. et C. LEMIEUX. 2000. *Évaluation de la mortalité des poissons passant par la centrale hydroélectrique de la Chute-Bell (2000)*. Rapport présenté à Hydro-Québec, par le Groupe-Conseil Génivar. 58 p. et annexes.
- TOURISME QUÉBEC. 2010a. *Le tourisme en chiffres – Édition 2010*. Récupéré en novembre 2010 de www.tourisme.gouv.qc.ca/publications/media/document/etudes-statistiques/Tourisme-chiffres2010.pdf
- TOURISME QUÉBEC. 2010b. *Hébergement – Le guide pratique de votre séjour*. Récupéré en novembre 2010 de www.bonjourquebec.com/qc-fr/hebergement.html
- TOURISME QUÉBEC. 2002. *Nature et tourisme – L'écotourisme au Québec en 2002*. 273 p.
- VALLIÈRES, L. et R. FORTIN. 1988. *Le grand brochet (Esox Lucius) au Québec : biologie et gestion*. Université du Québec à Montréal, M.L.C.P. Direction de la gestion des espèces et des habitats. 298 p.
- 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.
- ZINS BEAUCHESNE et ASSOCIÉS. 2003. *Enquête sur la demande d'utilisation récréative du territoire public du Saguenay–Lac-St-Jean*. Rapport présenté à : l'Association des CLD du Saguenay–Lac-St-Jean, MRC du Domaine-du-Roy, MRC du Fjord-du-Saguenay, MRC de Lac-Saint-Jean-Est, MRC de Maria-Chapdelaine, Ville de Saguenay, CLE de Lac-Saint-Jean-Est, CLE de Maria-Chapdelaine et CLE de Roberval, 159 p.

