

Complexe de la Romaine

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 1

Vue d'ensemble et description des aménagements

Hydro-Québec Production
Décembre 2007

Cette étude d'impact sur l'environnement est soumise à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement en vue d'obtenir l'autorisation nécessaire à la construction et à l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine. Elle est également transmise à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, qui coordonne l'évaluation environnementale du projet en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale.

L'étude d'impact sur l'environnement, en dix volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements
- Volume 2 : Milieu physique
- Volume 3 : Milieu biologique (1 de 2)
- Volume 4 : Milieu biologique (2 de 2)
- Volume 5 : Milieu humain – Minganie
- Volume 6 : Milieu humain – Communautés innues et archéologie
- Volume 7 : Bilan des impacts et des mesures d'atténuation
- Volume 8 : Annexes
- Volume 9 : Méthodes
- Volume 10 : Cartes en pochette

La présente étude a été réalisée par Hydro-Québec Équipement et Hydro-Québec Production en collaboration avec la direction principale – Communication d'Hydro-Québec.

La liste détaillée des collaborateurs est présentée à l'annexe L, dans le volume 8

Sommaire

Hydro-Québec Production projette de construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n° 145-2007).

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service des centrales, puis elles diminueront au fur et à mesure de la croissance de ses ventes d'électricité au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km².

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes. L'aménagement de la Romaine-3 sera établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offrira une puissance installée de 395 MW et sera mise en service en 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, on prévoit construire l'aménagement de la Romaine-2. Celui-ci sera mis en service en 2014 et produira 640 MW. Enfin, au PK 52,5, on trouvera l'aménagement de Romaine-1, qui aura une puissance de 270 MW et sera exploité à compter de 2016.

Un débit réservé est prévu à chacun des aménagements. Il sera de 1,8 m³/s à la Romaine-4, de 2,2 m³/s à la Romaine-3 et de 2,7 m³/s à la Romaine-2. Les pertes d'habitat du poisson dans les tronçons court-circuités seront compensées par une série de mesures visant l'omble de fontaine à l'extérieur de ces tronçons. Un régime de débits réservés écologiques est prévu en aval de l'aménagement de la Romaine-1. Ses caractéristiques ainsi que d'autres mesures proposées seront dictées par les besoins du saumon atlantique (reproduction, incubation des œufs et alimentation), présent dans la Romaine entre l'embouchure et le PK 52,5. Le débit d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 variera typiquement entre 200 et 400 m³/s. Il sera supérieur aux débits réservés écologiques pendant la quasi-totalité du temps.

Le projet consiste également à construire la route de la Romaine, qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements de travailleurs sont prévus sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées. Les travaux commenceront au milieu de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Le projet du complexe de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges divers avec le milieu et les autorités locales. Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet, soit les retombées économiques, l'ouverture du territoire, la traversée de la Romaine en motoneige, les activités de chasse, de pêche et de piégeage, la préservation des ressources fauniques et de leur habitat (particulièrement celui du saumon) ainsi que l'intégrité de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Ce partenariat permettra à la région hôte de mieux profiter de la réalisation du projet.

Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unamanshipu) et de Pakuashipi. Le contexte des revendications territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des Innus aux études relatives au complexe de la Romaine. La réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui visent, entre autres choses, à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*^[1].

Le projet aura des retombées positives sur l'environnement socioéconomique des communautés de la Minganie et de la Côte-Nord ainsi que sur l'économie de l'ensemble du Québec. On estime que les contrats et les achats de biens et de services liés à la construction du complexe engendreront des retombées d'environ 3,5 milliards de dollars au Québec et que le projet devrait créer ou maintenir des emplois équivalant à 33 410 années-

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

personnes. Compte tenu des mesures de bonification mises en place, environ 1,3 milliard de dollars en dépenses de construction pourraient profiter aux entreprises de la Côte-Nord. Le taux de participation des travailleurs de la construction de la région serait voisin de 60 %. De nombreuses mesures seront mises en œuvre pour que le projet s'insère le mieux possible dans le milieu, telles que des mesures favorisant les retombées économiques et l'emploi de la main-d'œuvre locale et régionale.

En plus des revenus fiscaux engendrés par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec versera chaque année les redevances hydrauliques, la taxe sur les services publics ainsi que des dividendes au gouvernement du Québec.

Par ailleurs, certains travailleurs affectés à la construction du complexe pourraient choisir de s'établir en Minganie, principalement à Havre-Saint-Pierre. Cet apport de nouveaux résidents, notamment de jeunes familles, devrait permettre de dynamiser la vie de la communauté et de compenser la baisse démographique que connaît actuellement la Minganie.

Parmi les autres retombées positives du projet, la route de la Romaine, qui créera une percée d'environ 150 km dans l'arrière-pays, permettra d'améliorer l'accès aux zones de villégiature et pourrait favoriser le développement d'activités récréotouristiques. Aussi, elle ouvrira des territoires à l'exploitation de la forêt ou à la prospection minière. En raison de ses répercussions possibles sur les ressources naturelles et sur la villégiature, notamment, l'ouverture du territoire – un sujet sensible pour les populations minganoise et innue – a été prise en compte dans l'évaluation des impacts de toutes les composantes du milieu.

Plusieurs mesures viennent atténuer l'impact du projet sur la pratique de la motoneige. Les plus importantes sont la construction d'une passerelle aux environs du PK 15,5 de la Romaine et l'accès des motoneiges au pont de Romaine-1 projeté.

La navigation de plaisance sur la Romaine ne devrait pas être modifiée par les nouvelles conditions hydrauliques, car les débits d'été seront peu modifiés. Par ailleurs, les eaux calmes des nouveaux réservoirs seront facilement navigables. Une rampe de mise à l'eau sera aménagée sur les rives de chaque réservoir et des aménagements faciliteront le franchissement des ouvrages de la Romaine-1 par les canoteurs et les kayakistes. La création des réservoirs transformera la presque totalité du paysage fluvial de la Romaine en paysage lacustre. La disparition de la Grande Chute, située au PK 52,5 à l'emplacement du barrage de la Romaine-1, constitue le seul impact notable sur le paysage.

La création des réservoirs touchera une douzaine de détenteurs de baux de villégiature. Le projet n'empêchera pas cependant la poursuite des activités de chasse, de pêche sportive et de piégeage. Seuls quelques lieux de pêche fréquentés par moins d'une dizaine de pêcheurs seront modifiés ou disparaîtront. Les réservoirs modifieront aussi certaines aires de chasse au gros gibier, mais la disponibilité des espèces chassées devrait rester la même. Par ailleurs, la route de la Romaine améliorera l'accessibilité des territoires de chasse et des secteurs de pêche. Il est à noter que la pêche blanche pratiquée à l'embouchure de la rivière Aisley ne sera pas perturbée.

La pêche au saumon – que ce soit la pêche de subsistance des Innus ou la pêche sportive – sera modifiée par la régularisation du débit de la Romaine, qui favorisera une montaison plus rapide du saumon.

Le saumon atlantique, une ressource de première importance dans le milieu, fera l'objet de mesures particulières, tant en ce qui concerne le mode d'exploitation des centrales que l'aménagement de frayères et la mise en place d'un programme de restauration, étalé sur vingt ans. Malgré une légère diminution de la croissance due au refroidissement de l'eau en été, on ne prévoit pas d'effet négatif du projet sur la population de saumons, sinon une amélioration attribuable au programme de restauration. L'habitat du poisson, malgré des transformations importantes, sera propice au maintien de la capacité de production actuelle. Par ailleurs, les réservoirs projetés n'offriront pas d'habitat favorable à l'omble de fontaine. En compensation, des ruisseaux et des lacs environnants seront aménagés en faveur de cette espèce. De plus, dans deux réservoirs, des programmes favoriseront l'implantation de populations d'autres salmonidés à forte valeur récréative et de subsistance, soit la ouananiche (Romaine 4) et le touladi (Romaine 1).

Quant aux activités de piégeage, on ne prévoit pas d'incidences notables sur le potentiel de prélèvement d'animaux à fourrure. Par contre, les nouvelles conditions de la couverture de glace de la Romaine pourraient compliquer l'accès à certaines parties de sept terrains de piégeage le long de la rivière. Les mesures mises en place pour la motoneige permettront toutefois de limiter les impacts sur les activités des piégeurs.

Le milieu marin entourant l'archipel de Mingan sera peu influencé par les modifications de débit de la Romaine, comme le démontre un modèle de prévision de la productivité planctonique. On ne prévoit donc pas d'impact sur les activités de pêche commerciale à l'embouchure de la rivière. Les oiseaux marins et la sauvagine qui fréquentent l'archipel ne devraient pas non plus être affectés par le projet.

Enfin, parmi les mammifères terrestres, les quelques caribous forestiers qui fréquentent la zone d'étude seront dérangés par les travaux de construction. Cette espèce fera l'objet d'un suivi scientifique qui s'étendra au-delà de la période de construction et qui visera à mieux connaître ses déplacements.

On effectuera une surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux pour s'assurer de l'application des mesures d'atténuation. De plus, un programme de suivi permettra de vérifier l'importance réelle des impacts ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, pour bon nombre de composantes du milieu.

Situation du projet

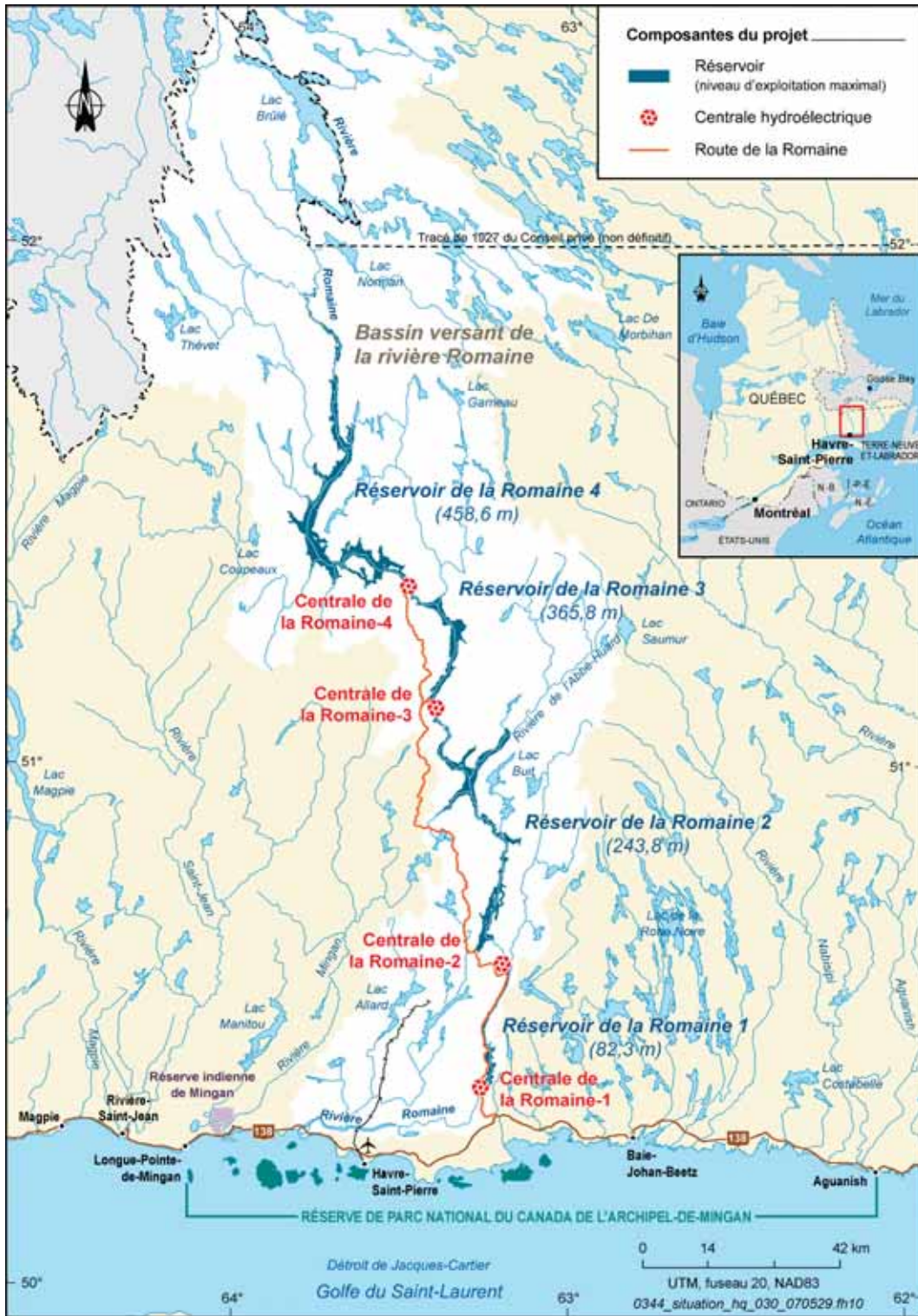


Table des matières globale

Volume 1 Vue d'ensemble et description des aménagements

- 1 Introduction
- 2 Justification du projet
- 3 Participation du public
- 4 Zone d'étude
- 5 Description générale du milieu
- 6 Enjeux
- 7 Méthode d'évaluation des impacts
- 8 Variantes étudiées et retenues
- 9 Aménagement de la Romaine-4
- 10 Aménagement de la Romaine-3
- 11 Aménagement de la Romaine-2
- 12 Aménagement de la Romaine-1
- 13 Accès et hébergement permanents
- 14 Installations temporaires et activités pendant la construction
- 15 Gestion des risques d'accident

Volume 2 Milieu physique

- 16 Hydraulique, hydrologie et hydrodynamique
- 17 Régime thermique
- 18 Régime des glaces
- 19 Géomorphologie
- 20 Dynamique sédimentaire
- 21 Qualité de l'eau
- 22 Océanographie physique

Volume 3 Milieu biologique (1 de 2)

- 23 Poissons
- 24 Mercure dans la chair des poissons

Volume 4 Milieu biologique (2 de 2)

- 25 Végétation
- 26 Faune terrestre et semi-aquatique
- 27 Amphibiens et reptiles
- 28 Oiseaux
- 29 Océanographie biologique

Volume 5 Milieu humain – Minganie

- 30 Planification et aménagement du territoire
- 31 Environnement socioéconomique
- 32 Mercure et santé publique
- 33 Chasse sportive, pêche sportive et piégeage
- 34 Pêche commerciale
- 35 Activités récréotouristiques
- 36 Paysage
- 37 Forêts, mines et infrastructures

Volume 6 Milieu humain – Communautés innues et archéologie

- 38 Contexte historique (1820-1980) du développement des communautés innues de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord
- 39 Ekuanitshit
- 40 Nutashkuan
- 41 Unaman-shipu
- 42 Pakua-shipi
- 43 Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et du Labrador
- 44 Savoir des communautés innues
- 45 Archéologie

Volume 7 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation

- 46 Bilan des impacts et des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation
- 47 Surveillance des travaux et suivi environnemental
- 48 Effets cumulatifs
- 49 Gaz à effet de serre et changements climatiques
- 50 Développement durable
- 51 Bibliographie

Volume 8 Annexes

Volume 9 Méthodes

Volume 10 Cartes en pochette

Table des matières

1 Introduction

1.1	Présentation du promoteur	1-1
1.1.1	Hydro Québec, la Société	1-1
1.1.2	Hydro-Québec Production : le promoteur	1-2
1.1.3	Hydro-Québec TransÉnergie	1-3
1.1.4	Hydro-Québec Distribution	1-3
1.1.5	Hydro-Québec Équipement	1-4
1.1.6	Respect de l'environnement et développement durable	1-4
1.2	Vue d'ensemble du projet.	1-5
1.3	Cadre géographique	1-6
1.4	Cadre juridique	1-10
1.4.1	Procédures d'évaluation environnementale	1-10
1.4.1.1	Procédure québécoise.	1-10
1.4.1.2	Procédure fédérale	1-10
1.4.1.3	Entente de collaboration Canada-Québec en matière d'évaluation environnementale	1-11
1.4.2	Rôle de l'étude d'impact en regard du processus d'évaluation environnementale	1-12
1.4.3	Lois, règlements et politiques applicables	1-13
1.4.3.1	Lois, règlements et politiques	1-13
1.4.3.2	Autorisations gouvernementales	1-13
1.4.4	Historique des négociations territoriales des communautés innues du Québec	1-15
1.5	Partenariat avec le milieu d'accueil	1-17
1.5.1	Communauté allochtone de Minganie	1-17
1.5.2	Communauté innues	1-18
1.6	Raccordement des centrales de la Romaine au réseau d'Hydro-Québec TransÉnergie.	1-18

2 Justification du projet

2.1	Stratégie énergétique 2006-2015 du gouvernement du Québec	2-1
2.1.1	Augmenter la capacité de production hydroélectrique	2-2
2.1.2	Accroître les exportations d'électricité	2-2
2.2	Besoins en approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution	2-2
2.2.1	Besoins prévus d'Hydro-Québec Distribution	2-2
2.2.2	Approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution pour la période 2007-2017	2-3
2.2.2.1	Besoins d'énergie	2-4
2.2.2.2	Besoins de puissance	2-4
2.2.3	Approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution après 2017.	2-6
2.3	Exportations d'électricité et marchés hors Québec	2-6
2.3.1	Situation générale	2-6

2.3.2	Situation des marchés de l'Ontario et du Nord-Est américain	2-7
2.3.3	Bilan d'énergie et de puissance d'Hydro-Québec Production	2-9
2.4	Aspects économiques du projet.	2-9
2.4.1	Revenus	2-9
2.4.1.1	Prévisions de prix d'Hydro-Québec Production.	2-9
2.4.1.2	Revenus générés par le projet.	2-13
2.4.2	Coût total du projet	2-14
2.4.2.1	Investissement	2-14
2.4.2.2	Autres coûts et dépenses.	2-15
2.4.3	Rendement financier du projet	2-16
2.4.4	Autres avantages de la filière hydroélectrique	2-17
2.4.4.1	Création de valeur pour les gouvernements	2-17
2.4.4.2	Autres revenus pour l'actionnaire d'Hydro-Québec	2-19
2.5	Solutions de rechange au projet	2-20
2.5.1	Filière éolienne	2-20
2.5.2	Filière thermique et énergie fossile (gaz naturel ou charbon).	2-21
2.5.3	Filière nucléaire.	2-21
2.5.4	Autres filières de production	2-21
2.6	Conséquences de la non-réalisation du projet.	2-22

3 Participation du public

3.1	Programme de communication	3-1
3.1.1	Rencontres avec les élus et les autres représentants du milieu	3-2
3.1.2	Tournée d'information.	3-2
3.1.3	Tables d'information et d'échanges	3-2
3.1.4	Ateliers de travail	3-4
3.1.5	Journées portes ouvertes	3-6
3.1.6	Bulletins d'information	3-6
3.1.7	Site Web d'Hydro-Québec	3-6
3.1.8	Actions médiatiques	3-6
3.1.9	Rencontres ciblées.	3-7
3.1.10	Conseillère en relations avec le milieu	3-7
3.2	Préoccupations	3-7
3.2.1	Retombées économiques du projet	3-7
3.2.2	Emplois et formation de la main-d'œuvre	3-8
3.2.3	Exploitation forestière.	3-8
3.2.4	Impacts sociaux du projet	3-10
3.2.5	Infrastructure municipale et services publics	3-10
3.2.6	Ouverture du territoire.	3-10
3.2.7	Saumon de la rivière Romaine	3-12
3.2.8	Circulation des motoneigistes	3-12
3.2.9	Sécurité routière sur la route 138	3-12
3.3	Position des représentants du milieu minganois	3-12

3.4	Participation des Innus	3-13
3.4.1	Organismes innus	3-14
3.4.2	Évolution de la participation des Innus	3-14
3.4.3	Préoccupations des Innus	3-20
3.5	Réunions techniques avec les ministères	3-20
3.6	Revue de presse	3-20
4	Zone d'étude	
4.1	Milieu naturel	4-1
4.2	Milieu humain	4-1
4.2.1	Milieu humain minganois	4-1
4.2.2	Milieu humain innu	4-2
5	Description générale du milieu	
5.1	Milieu physique	5-1
5.1.1	Hydrographie et hydrologie	5-1
5.1.2	Climat	5-3
5.1.3	Géomorphologie	5-3
5.1.3.1	Physiographie	5-3
5.1.3.2	Géologie et histoire géomorphologique	5-5
5.1.3.3	Encaissement des cours d'eau	5-8
5.2	Milieu biologique	5-9
5.2.1	Poissons	5-9
5.2.1.1	Communauté de poissons	5-9
5.2.1.2	Habitat aquatique	5-11
5.2.1.3	Espèces à statut particulier	5-13
5.2.2	Végétation	5-14
5.2.2.1	Milieus terrestres	5-14
5.2.2.2	Milieus humides	5-16
5.2.2.3	Flore vasculaire	5-19
5.2.2.4	Espèces floristiques à statut particulier	5-19
5.2.3	Faune terrestre et semi-aquatique	5-21
5.2.3.1	Grande faune	5-24
5.2.3.2	Petite faune	5-26
5.2.3.3	Espèces à statut particulier	5-29
5.2.4	Amphibiens et reptiles	5-29
5.2.5	Oiseaux	5-30
5.2.5.1	Sauvagine	5-31
5.2.5.2	Oiseaux de proie	5-31
5.2.5.3	Oiseaux forestiers	5-32
5.2.5.4	Autres oiseaux aquatiques	5-33
5.2.5.5	Oiseaux de l'embouchure	5-33
5.2.5.6	Espèces à statut particulier	5-34

5.2.6	Océanographie physique et biologique	5-37
5.2.6.1	Zone marine	5-37
5.2.6.2	Habitats aquatiques de la zone marine	5-39
5.2.6.3	Poissons	5-40
5.2.6.4	Faune benthique	5-41
5.2.6.5	Mammifères marins	5-41
5.3	Milieu humain	5-42
5.3.1	Aménagement du territoire	5-42
5.3.2	Environnement social, économique et culturel	5-44
5.3.3	Occupation et utilisation du territoire	5-45
5.3.4	Contexte historique	5-49
5.3.4.1	Périodes d'occupation	5-49
5.3.4.2	Historique des postes et villages côtiers	5-50
5.3.5	Communautés innues	5-51
5.3.5.1	Portrait socioéconomique	5-51
5.3.5.2	Utilisation du territoire	5-53
5.3.6	Paysage	5-56

6 Enjeux

6.1	Retombées économiques, emplois et répercussions sociales	6-1
6.2	Ouverture du territoire, exploitation des ressources fauniques et villégiature	6-1
6.3	Traversée de la Romaine en motoneige et conditions de glace	6-2
6.4	Saumon atlantique et débit réservé écologique	6-2
6.5	Communauté de poissons et habitat du poisson	6-3
6.6	Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan, milieu marin et pêche commerciale	6-3
6.7	Foresterie	6-4
6.8	Caribou forestier et castor	6-4
6.9	Droits ancestraux et titre aborigène	6-4

7 Méthode d'évaluation des impacts

7.1	Démarche générale	7-1
7.2	Analyse des impacts	7-2
7.2.1	Déclaration de l'impact résiduel	7-3
7.2.2	Sources d'impact	7-3
7.2.3	Mesures d'atténuation et de bonification	7-4
7.2.4	Description de l'impact résiduel	7-4
7.2.5	Évaluation de l'impact résiduel	7-4
7.2.5.1	Intensité de l'impact	7-5
7.2.5.2	Étendue de l'impact	7-6
7.2.5.3	Durée de l'impact	7-6
7.2.5.4	Importance de l'impact	7-6
7.2.6	Mesures de compensation	7-7

8 Variantes étudiées et retenues

8.1	Historique	8-1
8.2	Complexe de la Romaine	8-2
8.2.1	Présentation des variantes	8-2
8.2.2	Comparaison des variantes	8-2
8.3	Aménagement de la Romaine-4	8-3
8.3.1	Présentation des variantes	8-3
8.3.1.1	Variante de la centrale au PK 190,3	8-4
8.3.1.2	Variante de la centrale au PK 191,6	8-4
8.3.2	Comparaison des variantes	8-5
8.4	Aménagement de la Romaine-3	8-10
8.4.1	Présentation des variantes	8-10
8.4.1.1	Variante de la centrale au PK 155,0	8-10
8.4.1.2	Variante de la centrale au PK 158,1	8-11
8.4.2	Comparaison des variantes	8-11
8.5	Aménagement de la Romaine-2	8-15
8.5.1	Présentation des variantes	8-15
8.5.1.1	Variante de la centrale au PK 83,7	8-15
8.5.1.2	Variante de la centrale au PK 90,2	8-18
8.5.2	Comparaison des variantes	8-18
8.6	Aménagement de la Romaine-1	8-21
8.6.1	Présentation des variantes	8-21
8.6.1.1	Variante de la centrale au PK 51,5	8-21
8.6.1.2	Variante de la centrale au PK 52,2	8-22
8.6.2	Comparaison des variantes	8-24
8.7	Accès permanent	8-27
8.7.1	Démarche méthodologique	8-27
8.7.2	Présentation des variantes	8-27
8.7.3	Comparaison des variantes	8-28
8.7.3.1	Critères de sélection	8-28
8.7.3.2	Analyse et choix	8-31
8.7.3.3	Optimisation du tracé	8-33
8.8	Campements	8-33
8.8.1	Présentation des variantes	8-33
8.8.1.1	Variante à quatre campements	8-34
8.8.1.2	Variante à deux campements	8-34
8.8.2	Comparaison des variantes	8-35

9 Aménagement de la Romaine-4

9.1	Généralités	9-1
9.2	Présentation des ouvrages	9-1
9.2.1	Ouvrage de retenue	9-1
9.2.2	Ouvrages de production.	9-3
9.2.2.1	Canal d'amenée	9-4
9.2.2.2	Prise d'eau	9-4
9.2.2.3	Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées	9-4
9.2.2.4	Cheminée d'équilibre	9-5
9.2.2.5	Centrale.	9-5
9.2.2.6	Canal de fuite	9-6
9.2.3	Ouvrage d'évacuation	9-6
9.2.4	Ouvrages de dérivation	9-7
9.2.4.1	Batardeaux et épi	9-8
9.2.4.2	Dérivation provisoire	9-8
9.3	Construction des ouvrages	9-9
9.3.1	Déboisement	9-9
9.3.2	Infrastructure de chantier.	9-10
9.3.2.1	Bancs d'emprunt et carrières	9-10
9.3.2.2	Aires industrielles	9-11
9.3.2.3	Aire de rejet	9-12
9.3.2.4	Aires d'entreposage	9-12
9.3.2.5	Chemins temporaires	9-12
9.3.3	Séquence des travaux de construction.	9-13
9.4	Débit réservé	9-15
9.4.1	Pendant la mise en eau	9-15
9.4.2	Pendant l'exploitation	9-16

10 Aménagement de la Romaine-3

10.1	Généralités	10-1
10.2	Présentation des ouvrages	10-1
10.2.1	Ouvrages de retenue	10-1
10.2.1.1	Barrage	10-2
10.2.1.2	Digue	10-3
10.2.2	Ouvrages de production.	10-4
10.2.2.1	Canal d'amenée	10-5
10.2.2.2	Prise d'eau	10-5
10.2.2.3	Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées	10-5
10.2.2.4	Cheminée d'équilibre	10-6
10.2.2.5	Centrale.	10-6
10.2.2.6	Canal de fuite	10-7
10.2.3	Ouvrage d'évacuation	10-8
10.2.4	Ouvrages de dérivation	10-9

	10.2.4.1 Batardeaux	10-9
	10.2.4.2 Dérivation provisoire	10-10
10.3	Construction des ouvrages	10-10
10.3.1	Déboisement	10-10
10.3.2	Infrastructure de chantier	10-11
10.3.2.1	Bancs d'emprunt et carrières	10-11
10.3.2.2	Aires industrielles	10-13
10.3.2.3	Aire de rejet	10-13
10.3.2.4	Aires d'entreposage	10-14
10.3.2.5	Chemins temporaires	10-14
10.3.3	Séquence des travaux de construction	10-15
10.4	Débit réservé	10-15
10.4.1	Pendant la mise en eau	10-16
10.4.2	Pendant l'exploitation	10-18
11	Aménagement de la Romaine-2	
11.1	Généralités	11-1
11.2	Présentation des ouvrages	11-1
11.2.1	Ouvrages de retenue	11-1
11.2.1.1	Barrage	11-2
11.2.1.2	Digues	11-3
11.2.2	Ouvrages de production	11-8
11.2.2.1	Canal d'amenée	11-8
11.2.2.2	Prise d'eau	11-9
11.2.2.3	Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées	11-9
11.2.2.4	Cheminée d'équilibre	11-10
11.2.2.5	Centrale	11-10
11.2.2.6	Canal de fuite	11-12
11.2.3	Ouvrage d'évacuation	11-12
11.2.4	Ouvrages de dérivation	11-13
11.2.4.1	Batardeaux	11-13
11.2.4.2	Dérivation provisoire	11-14
11.3	Construction des ouvrages	11-15
11.3.1	Déboisement	11-15
11.3.2	Infrastructure de chantier	11-16
11.3.2.1	Bancs d'emprunt et carrières	11-16
11.3.2.2	Aires industrielles	11-19
11.3.2.3	Aire de rejet	11-20
11.3.2.4	Aires d'entreposage	11-20
11.3.2.5	Chemins temporaires	11-20
11.3.3	Séquence des travaux de construction	11-21

11.4	Débit réservé	11-21
11.4.1	Pendant la mise en eau	11-23
11.4.2	Pendant l'exploitation	11-25
12	Aménagement de la Romaine-1	
12.1	Généralités	12-1
12.2	Présentation des ouvrages	12-1
12.2.1	Ouvrages de retenue	12-1
12.2.1.1	Barrage	12-2
12.2.1.2	Digue	12-3
12.2.2	Ouvrages de production.	12-5
12.2.2.1	Canal d'amenée	12-5
12.2.2.2	Prise d'eau	12-5
12.2.2.3	Conduites forcées	12-6
12.2.2.4	Centrale.	12-6
12.2.2.5	Canal de fuite	12-7
12.2.3	Ouvrage d'évacuation	12-7
12.2.4	Ouvrages de dérivation	12-8
12.2.4.1	Batardeau	12-8
12.2.4.2	Dérivation provisoire	12-9
12.3	Construction des ouvrages	12-10
12.3.1	Déboisement	12-10
12.3.2	Infrastructure de chantier.	12-10
12.3.2.1	Bancs d'emprunt et carrières	12-10
12.3.2.2	Aires industrielles	12-11
12.3.2.3	Aire de rejet	12-13
12.3.2.4	Aires d'entreposage	12-13
12.3.2.5	Chemins temporaires	12-13
12.3.3	Séquence des travaux de construction.	12-14
12.4	Régime débits réservés écologiques	12-14
12.4.1	Pendant la mise en eau	12-16
12.4.2	Pendant l'exploitation du complexe	12-16
12.4.2.1	Démarche générale	12-16
12.4.2.2	Alimentation en été et fraie d'automne	12-18
12.4.2.3	Période hivernale	12-22
12.4.2.4	Période printanière	12-23
12.4.2.5	Périodes d'application des débits réservés	12-25
12.4.2.6	Crués d'entretien.	12-25
12.4.2.7	Modulation journalière du débit	12-28
12.4.2.8	Synthèse	12-29

13 Accès et hébergement permanents

13.1	Accès permanents	13-1
13.1.1	Généralités	13-1
13.1.2	Tronçon route 138–Romaine-1	13-4
13.1.3	Tronçon Romaine-1–Romaine-2	13-4
13.1.4	Tronçon Romaine-2–Romaine-3	13-5
13.1.5	Tronçon Romaine-3–Romaine-4	13-6
13.1.6	Route de la Romaine et ouverture du territoire	13-6
13.2	Hébergement permanent	13-7

14 Installations temporaires et activités pendant la construction

14.1	Installations temporaires	14-1
14.1.1	Hébergement des travailleurs	14-1
14.1.1.1	Campement des Murailles	14-1
14.1.1.2	Campement du Mista	14-2
14.1.2	Alimentation en électricité	14-2
14.1.3	Traitement des déchets	14-3
14.1.3.1	Déchets domestiques	14-3
14.1.3.2	Rebuts métalliques et pneus usagés	14-3
14.1.3.3	Matériaux secs	14-3
14.1.3.4	Matières dangereuses résiduelles	14-3
14.2	Activités pendant la construction	14-4
14.2.1	Utilisation d'explosifs	14-4
14.2.2	Mesures d'urgence	14-4
14.2.3	Remise en état	14-5

15 Gestion des risques d'accident

15.1	Programme de surveillance et maintenance des ouvrages	15-1
15.2	Plan de mesures d'urgence	15-2
15.3	Estimation des conséquences majeures	15-2

Tableaux

1-1	Séparation fonctionnelle d'Hydro-Québec	1-1
1-2	Principales caractéristiques des aménagement projetés	1-6
1-3	Déclencheurs de la LCEE applicables au projet du complexe de la Romaine	1-11
2-1	Prévision des besoins en électricité du Québec – Scénario moyen – 2007-2017	2-3
2-2	Économies d'énergie prises en compte dans la prévision des ventes – 2007-2017	2-3
2-3	Besoins d'énergie d'Hydro-Québec Distribution et approvisionnements additionnels requis – 2007-2017	2-4
2-4	Besoins de puissance d'Hydro-Québec Distribution et puissance additionnelle requise – 2007-2017	2-5
2-5	Ventes et achats hors Québec – Données historiques 2000-2007	2-7
2-6	Prévision de la demande à l'horizon 2015 – Marchés hors Québec	2-8
2-7	Ventes d'électricité hors Québec de long terme	2-9
2-8	Bilan d'énergie d'Hydro-Québec Production – Hydraulicité moyenne	2-10
2-9	Bilan de puissance d'Hydro-Québec Production – Hydraulicité moyenne	2-11
2-10	Prix du marché de l'énergie en pointe	2-12
2-11	Prix du marché de l'énergie hors pointe	2-12
2-12	Prix prévus de la puissance par marché	2-13
2-13	Coût du projet du complexe de la Romaine	2-15
2-14	État des résultats relatifs au projet du complexe de la Romaine – 2015-2026	2-18
2-15	Main-d'œuvre nécessaire à la construction du complexe de la Romaine selon le type d'activité	2-18
2-16	Revenus des gouvernements liés à la construction du complexe de la Romaine	2-19
3-1	Organismes invités aux tables d'information et d'échange	3-3
3-2	Organismes invités aux ateliers	3-5
3-3	Principales préoccupations à l'égard du projet	3-8
3-4	Activités d'information sur les retombées économiques	3-9
3-5	Activités d'information sur les emplois et sur la formation de la main-d'œuvre	3-11
3-6	Assemblées publiques et ateliers d'information et d'échanges tenus dans les communautés innues	3-13
3-7	Rencontres avec les conseils de bande et les organismes politiques innus	3-15
3-8	Réunions techniques avec les ministères et les organismes publics	3-21
5-1	Espèces de poissons capturées dans le bassin versant de la Romaine	5-10
5-2	Caractéristiques des frayères dans la zone d'étude	5-12
5-3	Répartition des éléments des milieux terrestres, humides et aquatiques	5-15
5-4	Espèces d'oiseaux à statut particulier présentes dans la zone d'étude	5-35
7-1	Grille d'évaluation des impacts	7-7
8-1	Complexe de la Romaine – Variantes étudiées – Emplacement des centrales	8-2
8-2	Complexe de la Romaine – Variantes étudiées – Puissance installée et productibilité moyenne	8-2

8-3	Aménagement de la Romaine-4 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique	8-8
8-4	Aménagement de la Romaine-4 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental ..	8-9
8-5	Aménagement de la Romaine-3 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique	8-14
8-6	Aménagement de la Romaine-3 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental ..	8-15
8-7	Aménagement de la Romaine-2 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique	8-19
8-8	Aménagement de la Romaine-2 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental ..	8-20
8-9	Aménagement de la Romaine-1 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique	8-25
8-10	Aménagement de la Romaine-1 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental ..	8-26
8-11	Accès permanent – Résistance des éléments du milieu	8-29
8-12	Accès permanent – Comparaison des variantes est et ouest dans le tronçon Romaine-1–Romaine-4	8-32
8-13	Campements de travailleurs – Caractéristiques de la variante à quatre campements	8-35
9-1	Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques du barrage	9-2
9-2	Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques du réservoir	9-3
9-3	Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques de la centrale	9-6
9-4	Aménagement de la Romaine-4 – Provenance des matériaux excavés	9-10
9-5	Aménagement de la Romaine-4 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton	9-11
9-6	Aménagement de la Romaine-4 – Caractéristiques des aires industrielles	9-12
9-7	Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-4	9-15
10-1	Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques du barrage	10-3
10-3	Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques de la digue B3	10-4
10-2	Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques du réservoir	10-4
10-4	Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques de la centrale	10-7
10-5	Aménagement de la Romaine-3 – Provenance des matériaux excavés	10-12
10-6	Aménagement de la Romaine-3 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton	10-12
10-7	Aménagement de la Romaine-3 – Caractéristiques des aires industrielles	10-13
10-8	Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-3	10-16
11-1	Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques du barrage	11-3
11-2	Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques du réservoir	11-4
11-3	Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue A2	11-5
11-4	Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue B2	11-5
11-5	Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue D2	11-6
11-6	Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue E2	11-7
11-7	Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue F2	11-8
11-8	Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la centrale	11-11
11-9	Aménagement de la Romaine-2 – Emplacements de carrière potentiels	11-16
11-10	Aménagement de la Romaine-2 – Provenance des matériaux excavés	11-17

11-11	Aménagement de la Romaine-2 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton	11-18
11-12	Aménagement de la Romaine-2 – Caractéristiques des aires industrielles	11-19
11-13	Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-2	11-23
12-1	Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques du barrage	12-3
12-2	Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques du réservoir	12-4
12-3	Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques de la digue A	12-4
12-4	Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques de la centrale	12-7
12-5	Aménagement de la Romaine-1 – Provenance des matériaux excavés	12-11
12-6	Aménagement de la Romaine-1 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton	12-12
12-7	Aménagement de la Romaine-1 – Caractéristiques des aires industrielles	12-12
12-8	Espèces cibles et fonctions biologiques sensibles selon la période de l'année en conditions actuelles	12-17
12-9	Sites de modélisation des microhabitats	12-18
12-10	Débit nécessaire au maintien de 90 % de la quantité maximale d'habitats aux sites de fraie du saumon dans la Romaine	12-22
12-11	Niveaux d'eau et superficies ennoyée sur trois frayères à grand brochet à différents débits de la Romaine	12-24
12-12	Régime de débits réservés écologiques à l'aval de la centrale de la Romaine-1 durant l'exploitation du complexe	12-29
13-1	Caractéristiques des ponceaux des accès permanents	13-1
13-2	Emplacement des bancs d'emprunt potentiels	13-2
14-1	Lieux de dynamitage sous l'eau	14-4

Figures

1-1	Profil d'aménagement de la Romaine	1-7
1-2	Calendrier de construction du complexe de la Romaine	1-8
1-3	Effectif prévu aux chantiers du complexe de la Romaine – Pointe et moyenne annuelles	1-9
8-1	Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 190,3	8-6
8-2	Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 191,6	8-7
8-3	Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 155,0	8-12
8-4	Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 158,1	8-13
8-5	Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 83,7	8-16

8-6	Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 90,2	8-17
8-7	Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 51,5	8-22
8-8	Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 52,2	8-23
9-1	Simulation visuelle du barrage de la Romaine 4	9-2
9-2	Aménagement de la Romaine-4 – Séquence des travaux de construction	9-14
9-3	Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 – Conditions futures	9-17
9-4	Superficie mouillée approximative des zones lenticues en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4	9-18
10-1	Simulation visuelle du barrage de la Romaine-3	10-2
10-2	Aménagement de la Romaine-3 – Séquence des travaux de construction	10-17
10-3	Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 – Conditions futures	10-18
10-4	Superficie mouillée approximative des zones lenticues en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3	10-19
11-1	Simulation visuelle du barrage de la Romaine-2	11-2
11-2	Simulation visuelle de la centrale de la Romaine-2	11-10
11-3	Aménagement de la Romaine-2 – Séquence des travaux de construction	11-22
11-4	Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 – Conditions futures	11-25
11-5	Superficie mouillée approximative des zones lenticues en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2	11-26
12-1	Simulation visuelle de l'aménagement de la Romaine-1	12-2
12-2	Aménagement de la Romaine-1 – Séquence des travaux de construction	12-15
12-3	Modèles d'habitat	12-20
12-4	Disponibilité des habitats d'alimentation et de reproduction du saumon atlantique en fonction du débit et détermination du débit réservé écologique	12-21
12-5	Hydrogramme actuel de la rivière Romaine en aval du site de la centrale de la Romaine-1 et débits réservés écologiques proposés	12-30
14-1	Schéma des communications d'urgence pendant la construction	14-6
15-1	Schéma des communications d'urgence pendant l'exploitation	15-3

Photos

5-1	La Grande Chute au PK 52,5 de la Romaine	5-2
5-2	Tourbière dans la plaine côtière (PK 21)	5-4
5-3	Hauts plateaux du secteur de la Romaine-3 (PK 164)	5-5
5-4	Collines rocheuses dans le secteur de la Romaine-4 (PK 199)	5-6
5-5	Pessière noire à mousses	5-16
5-6	Tourbière ombrotrophe à mares de la plaine côtière	5-17
5-7	Marais et marécages des rives de la Romaine dans la plaine côtière	5-18
5-8	Bas marais littoral à l'embouchure de la Romaine	5-18
5-9	Aréthuse bulbeuse	5-20
5-10	Matteuccie fougère-à-l'autruche	5-20
5-11	Hudsonie tomenteuse	5-21
5-12	Orignal dans le bassin versant de la Romaine	5-22
5-13	Ours noir dans le bassin versant de la Romaine	5-23
5-14	Caribous dans le bassin versant de la Romaine	5-23
5-15	Hutte et barrages de castors	5-27
5-16	Martre d'Amérique	5-28
5-17	Balbusard pêcheur	5-32
5-18	Principale aire d'étude des oiseaux de l'embouchure de la Romaine	5-34
5-19	Pygargue à tête blanche et aigle royal	5-36
5-20	Embouchure de la rivière Romaine	5-46

Cartes

1-1	Cadre géographique
5-1	Zones d'étude
5-1	Unités physiographiques
5-2	Moraines frontales et aire d'extension de la mer de Goldthwait
5-3	Zones d'étude océanographiques
5-4	Physiographie et bathymétrie générales des zones d'étude océanographiques
12-1	Sites de modélisation de l'habitat
13-1	Accès et hébergement permanents
14-1	Campements de travailleurs

Planches

- 9-1 Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages
- 9-2 Aménagement de la Romaine-4 – Ouvrage de retenue
- 9-3 Aménagement de la Romaine-4 – Ouvrages de production
- 9-4 Aménagement de la Romaine-4 – Ouvrage d'évacuation
- 9-5 Aménagement de la Romaine-4 – Ouvrages de dérivation
- 9-6 Aménagement de la Romaine-4 – Infrastructure de chantier
- 10-1 Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages
- 10-2 Aménagement de la Romaine-3 – Ouvrages de retenue
- 10-3 Aménagement de la Romaine-3 – Ouvrages de production
- 10-4 Aménagement de la Romaine-3 – Ouvrage d'évacuation
- 10-5 Aménagement de la Romaine-3 – Ouvrages de dérivation
- 10-6 Aménagement de la Romaine-3 – Infrastructure de chantier
- 11-1 Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages
- 11-2 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrages de retenue – Barrage et digue A2
- 11-3 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrages de retenue – Autres digues
- 11-4 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrages de production
- 11-5 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrage d'évacuation
- 11-6 Aménagement de la Romaine-2 – Ouvrages de dérivation
- 11-7 Aménagement de la Romaine-2 – Infrastructure de chantier – Zones 1, 2 et 3
- 11-8 Aménagement de la Romaine-2 – Infrastructure de chantier – Zone 4
- 12-1 Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages
- 12-2 Aménagement de la Romaine-1 – Ouvrages de retenue
- 12-3 Aménagement de la Romaine-1 – Ouvrages de production
- 12-4 Aménagement de la Romaine-1 – Ouvrage d'évacuation
- 12-5 Aménagement de la Romaine-1 – Ouvrages de dérivation
- 12-6 Aménagement de la Romaine-1 – Infrastructure de chantier
- 13-1 Coupes types de la route de la Romaine

1 Introduction

1.1 Présentation du promoteur

1.1.1 Hydro Québec, la Société

Hydro-Québec, la Société, produit, transporte et distribue de l'électricité. Elle a l'obligation d'assurer la sécurité des Québécois en matière d'énergie électrique. Pour répondre à la croissance de la demande, elle poursuit le développement de la filière hydroélectrique, à laquelle s'ajoute, en complément, l'énergie éolienne. Par ailleurs, Hydro-Québec s'est fortement engagée depuis plusieurs années dans la promotion de l'efficacité énergétique ainsi que dans la recherche supportant l'innovation technologique.

À la suite de l'adoption par le gouvernement du Québec de la *Loi sur la Régie de l'énergie* (L.R.Q., c. R-6.01) en juin 2000, qui a introduit la concurrence dans la production d'électricité au Québec, Hydro-Québec s'est restructurée afin de s'adapter au nouveau cadre réglementaire. Ainsi, en plus de sa division Hydro-Québec TransÉnergie instituée en 1997, Hydro-Québec a créé les divisions Hydro-Québec Production et Hydro-Québec Distribution en 2001. Tout en faisant partie de la même entreprise, ces divisions sont distinctes l'une de l'autre. C'est le principe de la séparation fonctionnelle (voir le tableau 1-1). Hydro-Québec Équipement est la quatrième division de l'entreprise, également établie en 2001.

Tableau 1-1 : Séparation fonctionnelle d'Hydro-Québec

Hydro-Québec Production	Hydro-Québec TransÉnergie	Hydro-Québec Distribution	Hydro-Québec Équipement
Produit de l'électricité en exploitant le parc de production et la commercialise sur les marchés de gros au Québec et hors Québec.	Transporte l'électricité sur le réseau de transport du Québec.	Contracte, sur les marchés de gros, les approvisionnements en électricité requis pour répondre aux besoins au Québec et distribue l'électricité aux clients québécois au moyen du réseau de distribution.	Réalise les projets hydroélectriques et de transport haute tension.
Obligation légale de fournir l'électricité patrimoniale (volume maximal de 165 TWh par année) à prix fixe à Hydro-Québec Distribution. Au-delà de ce volume au Québec et hors Québec : libre concurrence.	Réglementation économique (tarifs de transport) sur la base des coûts par la Régie de l'énergie.	Réglementation économique (tarifs de distribution) sur la base des coûts par la Régie de l'énergie. Approbation du Plan d'approvisionnement requis par la Régie. Hydro-Québec Distribution lance les appels d'offres pour s'approvisionner au-delà du volume patrimonial de 165 TWh.	—

Afin d'assurer l'étanchéité des pratiques commerciales entre ses divisions, Hydro-Québec a mis en place des codes d'éthique, procédures et directives satisfaisants pour permettre aux divisions qui œuvrent sur les marchés de l'énergie l'accès à ces marchés externes dans un contexte de libre concurrence.

1.1.2 Hydro-Québec Production : le promoteur

Hydro-Québec Production est le promoteur du projet du complexe de la Romaine.

Hydro-Québec Production a le mandat, au sein d'Hydro-Québec, de mettre en valeur et de développer le potentiel hydroélectrique du Québec et d'exploiter à des fins commerciales ses installations de production. La *Loi sur Hydro-Québec* (L.R.Q., c. H-5) prévoit la mise à la disposition d'Hydro-Québec, à des fins d'exploitation, des forces hydrauliques qui sont du domaine de l'État. Le projet du complexe de la Romaine s'inscrit dans ce cadre légal et institutionnel général.

Hydro-Québec Production produit de l'électricité et la vend sur les marchés de gros au Québec et hors Québec. Pour le marché québécois, la division assure la fourniture d'un volume d'électricité patrimoniale représentant un maximum de 165 TWh par année, qu'elle a l'obligation de vendre au prix fixe de 2,79 ¢/kWh. Au-delà de ce volume, elle participe aux appels d'offres d'Hydro-Québec Distribution, dans un contexte de libre concurrence.

Sur les marchés hors Québec, Hydro-Québec Production effectue des transactions diverses, principalement des ventes et des achats d'électricité à court terme. Ces transactions affichent une rentabilité intéressante et contribuent à une exploitation optimale des centrales et des réservoirs. À titre indicatif, les exportations nettes annuelles ont atteint 22 TWh à leur sommet en 1995, pour diminuer depuis au rythme de la croissance des livraisons sur le marché interne du Québec. Elles étaient de 13 TWh en 2002, de 4 TWh en 2003 et de 1,5 TWh en 2004. Puis, avec l'addition de nouvelles installations de production, les exportations ont repris leur progression depuis les plus récentes années, soit à la hauteur de 6,7 TWh en 2005 et de 7,0 TWh en 2006.

Hydro-Québec Production vise à participer activement à la croissance des marchés tant intérieurs qu'extérieurs. Pour ce faire, elle poursuit le développement du potentiel hydroélectrique du Québec, en s'appuyant sur un portefeuille de projets hydroélectriques.

L'activité commerciale d'Hydro-Québec Production repose sur un parc de centrales dont la production est à 97 % d'origine hydraulique. La division exploite ce parc aux meilleures conditions de coût et de rendement, et elle prend les mesures nécessaires pour en assurer la pérennité. Les actifs de la division se chiffrent à 28,7 G\$.

Le parc de production d'Hydro-Québec Production compte 55 centrales hydroélectriques, une centrale nucléaire, 4 centrales thermiques et un parc éolien. Il affiche une puissance installée totale de 35 315 MW, à laquelle s'ajoute la majeure partie de la production de la centrale des Churchill Falls, située à Terre-Neuve-et-Labrador, d'une puissance installée de 5 428 MW.

Le projet du complexe de la Romaine est situé dans la région de la Côte-Nord, plus précisément dans la MRC de la Minganie. Le complexe projeté, d'une puissance installée de 1 550 MW, est composé de quatre aménagements hydroélectriques qui s'ajouteront, au rythme de leur mise en service, à celles du parc d'Hydro-Québec Production.

1.1.3 Hydro-Québec TransÉnergie

La production d'Hydro-Québec Production est acheminée vers les marchés par l'entremise du réseau de transport d'électricité d'Hydro-Québec TransÉnergie.

Hydro-Québec TransÉnergie est responsable de la conception, de l'exploitation et de l'entretien du réseau de transport d'électricité du Québec. Les clients d'Hydro-Québec TransÉnergie sont Hydro-Québec Distribution, le principal distributeur au Québec, Hydro-Québec Production ainsi que toutes les entreprises qui utilisent le réseau de transport dans leurs activités commerciales sur les marchés de gros de l'électricité au Québec et vers les autres marchés par les interconnexions avec les réseaux voisins du Québec.

Hydro-Québec TransÉnergie gère le réseau de transport d'électricité le plus étendu en Amérique du Nord. Elle achemine de l'électricité en Ontario, dans les provinces maritimes et dans plusieurs États du nord-est des États-Unis au moyen de ses interconnexions. La division assure à ses clients un niveau de fiabilité conforme aux normes les plus élevées sur le continent.

Hydro-Québec TransÉnergie réalise toutes ses activités dans le respect de l'environnement et elle adopte les meilleures pratiques pour intégrer harmonieusement ses installations à leur milieu d'accueil. Au terme de 2006, le réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie comprenait 32 826 km de lignes, plus de 508 postes et 18 interconnexions avec des réseaux voisins. Les actifs de la division se chiffrent à 15,9 G\$.

1.1.4 Hydro-Québec Distribution

Hydro-Québec Distribution, le principal distributeur d'électricité au Québec, a la responsabilité de l'approvisionnement en électricité pour le marché du Québec. À cette fin, Hydro-Québec Distribution bénéficie du volume annuel d'électricité patrimoniale de 165 TWh à un coût fixe de 2,79 ¢/kWh, qui lui est fourni par Hydro-Québec Production. Le comblement des besoins du distributeur au-delà de

l'électricité patrimoniale est ouvert à la concurrence. Hydro-Québec Production est libre de participer à la fourniture des volumes correspondant aux besoins additionnels du marché québécois, sur une base concurrentielle.

La clientèle d'Hydro-Québec Distribution est composée de 2,7 millions de clients résidentiels, de 152 000 clients commerciaux et de 255 grandes entreprises sur le territoire du Québec. Les actifs de cette division se chiffrent à 11,4 G\$.

Les activités d'Hydro-Québec Distribution, comme celles d'Hydro-Québec TransÉnergie, sont réglementées. La Régie de l'énergie du Québec est l'organisme de réglementation qui encadre ces activités.

1.1.5 Hydro-Québec Équipement

La réalisation de tous les projets d'aménagement hydroélectrique d'Hydro-Québec Production est confiée, par mandat, à la division Hydro-Québec Équipement. C'est donc cette dernière qui assurera, pour le compte d'Hydro-Québec Production, la gestion de l'ingénierie, de l'approvisionnement et de la construction de l'ensemble des aménagements du complexe de la Romaine, jusqu'à la mise en service commerciale des installations.

Par ailleurs, cette division est aussi responsable de l'étude d'impact sur l'environnement, des programmes de surveillance environnementale pendant la réalisation des travaux ainsi que de la mise en œuvre des mesures d'atténuation jusqu'à la mise en service commerciale des installations. Hydro-Québec Équipement a donc le mandat de représenter Hydro-Québec Production en tant qu'interlocuteur responsable du projet, et ce, jusqu'au transfert des ouvrages à l'exploitant, soit Hydro-Québec Production. Enfin, pour vérifier que les impacts correspondent aux prévisions et évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation après la mise en service des centrales, Hydro-Québec Production prend charge des engagements et effectue les suivis environnementaux en collaboration avec Hydro-Québec Équipement.

Jusqu'au transfert des ouvrages à l'exploitant, c'est également Hydro-Québec Équipement qui veille au respect des conditions d'autorisation des projets. Les conditions qui subordonnent ces autorisations sont suivies à toutes les étapes du projet : construction, mise en service et exploitation.

1.1.6 Respect de l'environnement et développement durable

À l'étape de l'exploitation, les divisions responsables de la production, du transport et de la distribution d'électricité appliquent des procédures opérationnelles pour assurer le déroulement des activités dans le respect de l'environnement et des obligations découlant notamment des autorisations gouvernementales et des ententes. L'application de ces procédures fait l'objet de suivis et de contrôles périodiques.

Hydro-Québec a adopté une démarche de gestion de l'environnement et du développement durable bien définie. Cette démarche comprend l'énoncé d'une vision, des valeurs, des politiques, des directives ainsi que des codes d'éthique pour ses dirigeants et ses employés.

En matière d'environnement, Hydro-Québec s'est engagée dès 1997 à mettre en œuvre, dans ses divisions, groupes et unités dont les activités comportent des aspects environnementaux significatifs, des systèmes de gestion environnementale (SGE) conformes à la norme internationale ISO 14001. Cette norme est donc à la base de son approche de la gestion environnementale. Aujourd'hui, les SGE enregistrés ISO 14001 touchent plus de 18 000 employés œuvrant notamment à la construction et à l'exploitation d'installations.

En ce qui concerne le développement durable, de nombreuses actions sont réalisées en continu. L'entreprise publie d'ailleurs chaque année un *Rapport sur le développement durable* qui fait état de ses engagements et de ses réalisations visant la croissance harmonieuse des trois grandes sphères du développement durable : l'environnement, la société et l'économie. Ce rapport s'inspire des lignes directrices de la *Global Reporting Initiative*.

1.2 Vue d'ensemble du projet

Le projet consiste à construire un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre. Le complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques : Romaine-4, Romaine-3, Romaine-2 et Romaine-1. Le tableau 1-2 présente les principales caractéristiques du complexe et la figure 1-1, le profil d'aménagement de la Romaine. La production énergétique s'élèvera à 8,0 TWh par année dans des conditions d'hydraulicité moyenne. Les aménagements seront situés entre les PK 52 et 192 de la rivière^[1] (voir la carte 4-1).

Chacun de ces aménagements comprendra :

- un barrage en enrochement ;
- une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs ;
- un évacuateur de crues ;
- une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec.

Le projet nécessite la construction d'une route qui reliera la route 138 aux quatre aménagements projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km.

[1] Les points kilométriques qui indiquent une distance sur une rivière à partir de son embouchure sont précédés de l'abréviation « PK » ; ceux qui indiquent une distance sur une route à partir d'un point de référence sont précédés du mot « kilomètre ».

Tableau 1-2 : Principales caractéristiques des aménagement projetés

Caractéristique	Romaine-1	Romaine-2	Romaine-3	Romaine-4
Emplacement de la centrale (coordonnées géographiques)	Lat. 50° 23' 07" Long. -63° 15' 39"	Lat. 50° 37' 28" Long. -63° 11' 39"	Lat. 51° 06' 52" Long. -63° 24' 00"	Lat. 51° 20' 52" Long. -63° 29' 12"
Emplacement du barrage	PK 52,5	PK 90,3	PK 158,4	PK 191,9
Hauteur du barrage (m)	37,6	121,0	92,0	87,3
Nombre de digues	1	5	1	0
Niveau maximal d'exploitation du réservoir (m)	82,3	243,8	365,8	458,6
Superficie du réservoir au niveau d'exploitation maximal (km ²)	12,6	85,8	38,6	142,2
Débit d'équipement (m ³ /s)	485	453	372	307
Hauteur de chute nominale (m)	62,5	156,4	118,9	88,9
Puissance installée (MW)	270	640	395	245
Énergie annuelle moyenne (TWh)	1,4	3,3	2,0	1,3

Enfin, le projet inclut l'installation de deux campements de travailleurs sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre, au kilomètre 118,0.

La construction du complexe débutera aussitôt que les autorisations gouvernementales auront été délivrées, selon l'échéancier proposé (voir la figure 1-2). Les travaux commenceront au printemps de 2009 et la mise en service du premier aménagement aura lieu en 2014. La courbe de main-d'œuvre associée à cet échéancier (voir la figure 1-3) indique une pointe d'effectifs de l'ordre de 2 400 personnes en 2014. Le coût du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

1.3 Cadre géographique

Située dans la région administrative de la Côte-Nord, la rivière Romaine prend sa source dans le plateau laurentien. Elle coule du nord au sud avant de se jeter dans le golfe Saint-Laurent, à environ 15 km à l'ouest de l'agglomération de Havre-Saint-Pierre. Son cours principal se trouve entièrement au Québec puisque la limite du Labrador, selon le tracé de 1927 du Conseil privé (non définitif), ne fait qu'en longer la rive gauche, depuis sa source jusqu'au 52^e parallèle (voir la carte 1-1).

Figure 1-1 : Profil d'aménagement de la Romaine

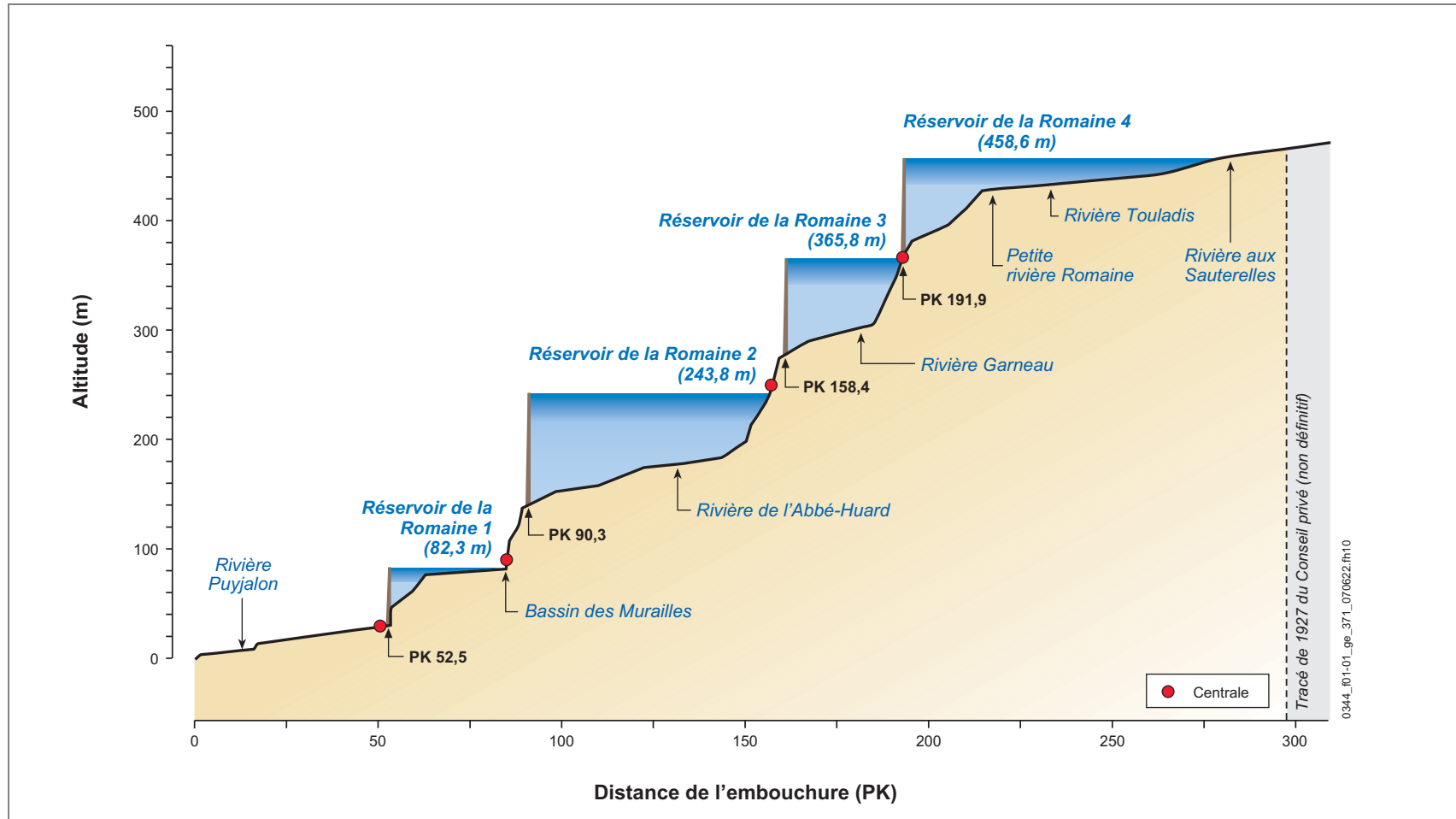
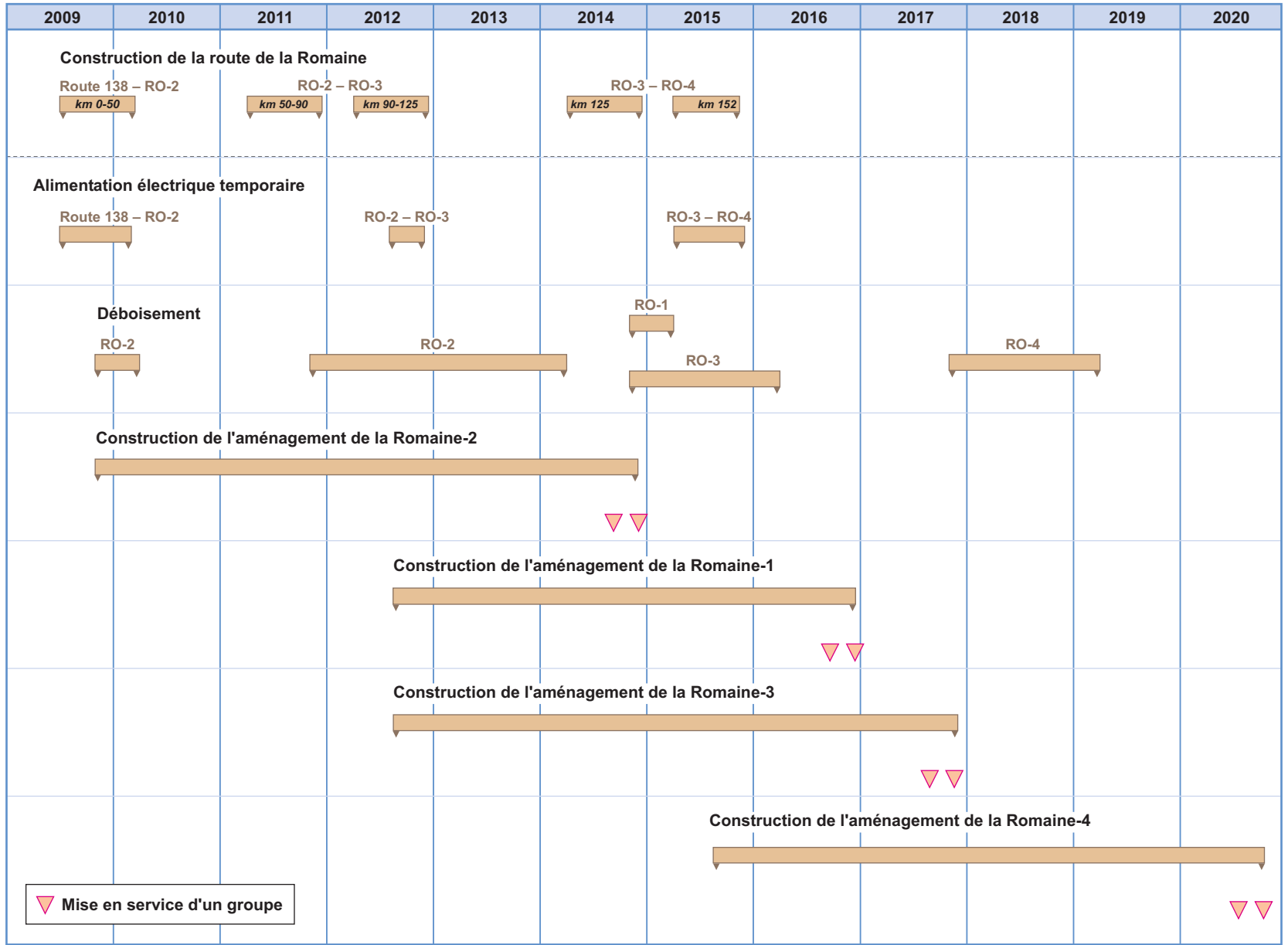
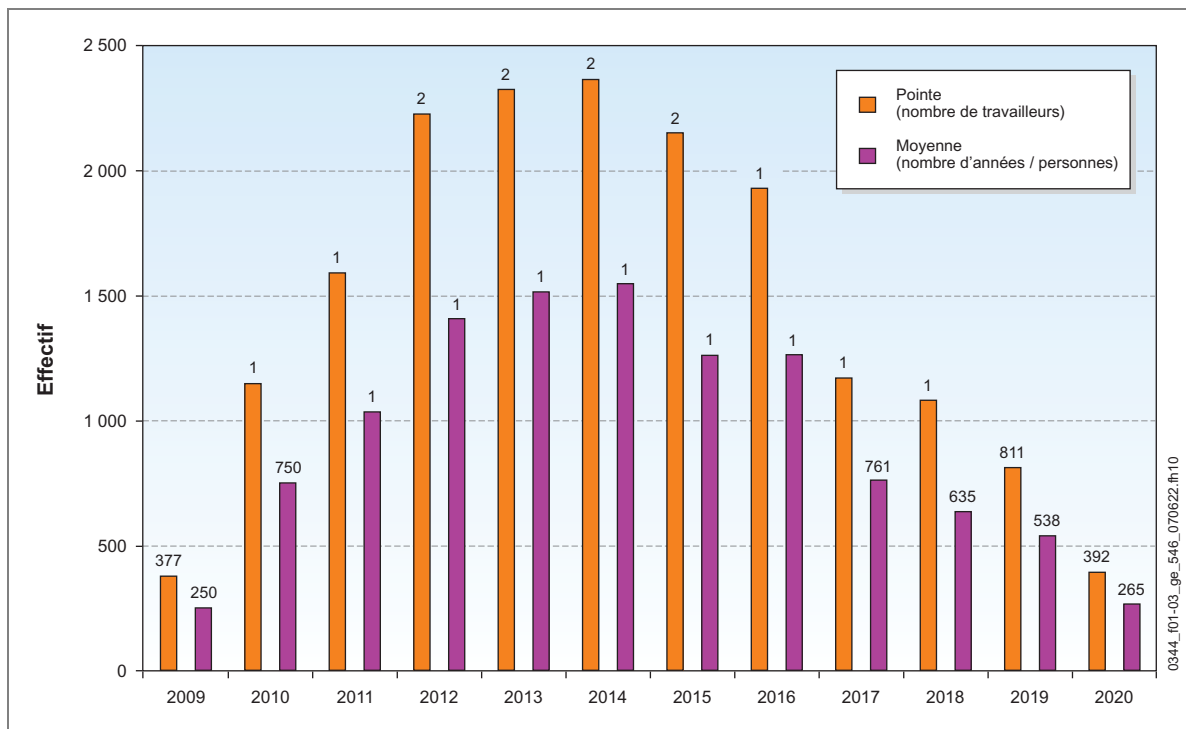


Figure 1-2 : Calendrier de construction du complexe de la Romaine



0344_01-01_0e_491_071121.fm10

Figure 1-3 : Effectif prévu aux chantiers du complexe de la Romaine – Pointe et moyenne annuelles



L'ensemble du complexe de la Romaine sera situé à l'intérieur des limites de la MRC de Minganie, alors que sa partie sud sera comprise à l'intérieur des limites de Havre-Saint-Pierre. Le centre de cette municipalité, la plus importante de la région avec une population de 3 150 personnes, se trouve au sud-ouest des ouvrages projetés de l'aménagement de la Romaine-1. La réserve indienne de Mingan, qui compte 496 Innus, est établie à l'ouest de l'embouchure de la Romaine, soit à environ 70 km des ouvrages de la Romaine-1. La réserve indienne de Natashquan, où vivent 841 Innus, se trouve à l'est de l'embouchure de la rivière, à une centaine de kilomètres de Havre-Saint-Pierre.

Les réservoirs seront aménagés dans des milieux forestiers dominés par l'épinette noire. La plaine qui s'étend le long de la côte fait rapidement place à un paysage de collines et de monts, puis à de hauts plateaux rocheux au relief très accidenté entre les aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-4. Plus au nord se profile un secteur de collines évasées qui s'estompent graduellement au profit d'une vaste plaine de till.

L'embouchure de la Romaine fait face à la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Cet archipel longe le littoral sur plus de 150 km.

1.4 Cadre juridique

1.4.1 Procédures d'évaluation environnementale

Le projet du complexe de la Romaine est assujéti aux procédures d'évaluation environnementale prévues à la section IV.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) ainsi qu'à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE). L'*Entente de collaboration Canada-Québec en matière d'évaluation environnementale* y trouve également application, les deux paliers de gouvernement ayant convenu d'entreprendre une évaluation environnementale coopérative du projet.

Afin d'amorcer les procédures d'évaluation des impacts sur l'environnement applicables au projet, Hydro-Québec a déposé, au printemps 2004, un avis de projet auprès des autorités concernées. Cet avis était accompagné du document de renseignements préliminaires, daté de mars 2004, qui présentait les principales composantes du projet ainsi qu'une description technique des ouvrages et des travaux envisagés.

1.4.1.1 Procédure québécoise

Tout projet de construction et d'exploitation subséquente d'un barrage ou d'une digue destiné à créer un réservoir d'une superficie totale excédant 50 000 m² ainsi que tout projet de construction et d'exploitation subséquente d'une centrale hydro-électrique d'une puissance supérieure à 5 MW doivent suivre la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la section IV.1 de la LQE et faire l'objet d'un certificat d'autorisation délivré par le gouvernement en vertu de l'article 31.5 de cette loi.

Celui qui a l'intention d'entreprendre la réalisation d'un projet assujéti à la section IV.1 de la LQE dépose un avis écrit à cet effet au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Le ministre indique alors au promoteur la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement qu'il doit réaliser.

Le 14 avril 2004, le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs a transmis à Hydro-Québec sa directive pour la préparation de l'étude d'impact.

1.4.1.2 Procédure fédérale

L'assujétissement d'un projet à la LCEE repose notamment sur l'exercice, par une autorité fédérale, d'une attribution désignée comme déclencheur de la procédure en vertu du *Règlement sur les dispositions législatives et réglementaires désignées*. Les autorisations découlant de l'article 35(2) de la *Loi sur les pêches* et de

l'article 5(1)a de la *Loi sur la protection des eaux navigables* figurent parmi les attributions ainsi désignées. Ces autorisations fédérales, qui doivent être obtenues pour permettre la réalisation du projet, sont décrites au tableau 1-3.

Tableau 1-3 : Déclencheurs de la LCEE applicables au projet du complexe de la Romaine

Décision	Objet	Loi	Organisme émetteur
Autorisation de construire ou de placer un ouvrage dans des eaux navigables ou sur, sous, au-dessus ou à travers de telles eaux (autorisation visant l'ouvrage, son emplacement ainsi que ses plans)	Pont, estacade, barrage ou chaussée	<i>Loi sur la protection des eaux navigables</i> , article 5(1)a	Ministère des Transports, de l'Infrastructure et des Collectivités du Canada
Autorisation pour des ouvrages et entreprises modifiant l'habitat du poisson	Ouvrages et entreprises modifiant l'habitat du poisson	<i>Loi sur les pêches</i> , article 35(2)	Ministère des Pêches et des Océans du Canada

À la demande du ministre des Pêches et des Océans et du ministre des Transports et des Collectivités, le ministre de l'Environnement du Canada a confié l'évaluation environnementale du projet à une commission d'évaluation environnementale, conformément à l'article 33 de la LCEE.

La directive fédérale pour la préparation de l'étude d'impact a été transmise à Hydro-Québec le 8 septembre 2005.

1.4.1.3 Entente de collaboration Canada-Québec en matière d'évaluation environnementale

Le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada ont conclu, au printemps 2004, une entente en vue de coordonner l'évaluation environnementale des projets assujettis à la fois à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la section IV.1 de la LQE et à la procédure d'évaluation environnementale prévue à la LCEE.

Selon cette entente, lorsque les deux gouvernements établissent qu'ils ont une responsabilité en matière d'évaluation environnementale à l'égard d'un projet, ils conviennent d'entreprendre une évaluation environnementale coopérative, c'est-à-dire une évaluation environnementale où ils collaborent à l'exercice de leurs pouvoirs et attributions respectifs en matière d'évaluation environnementale et coordonnent, dans la mesure du possible, les étapes d'évaluation environnementale des processus applicables.

L'entente décrit les rôles et les responsabilités des deux gouvernements dans la réalisation d'une évaluation environnementale coopérative. Elle prévoit qu'ils peuvent échanger de l'information sur le projet, produire des lignes directrices consolidées destinées au promoteur, évaluer l'acceptabilité du projet et se faire part de leurs décisions respectives à cet égard.

L'entente prévoit également que les deux gouvernements peuvent convenir d'établir une commission d'examen conjoint pour tenir des audiences publiques sur les effets environnementaux du projet.

Un comité d'évaluation environnementale coopérative est mis sur pied pour chaque évaluation environnementale coopérative menée conformément à l'entente afin de veiller à ce que les renseignements pertinents et nécessaires en vue de satisfaire aux exigences de la LCEE et de la LQE soient obtenus et pris en considération dans le cadre de l'évaluation environnementale.

Le comité d'évaluation environnementale coopérative pour le projet du complexe de la Romaine a été mis sur pied en 2004. Il est notamment responsable d'établir un échéancier pour chaque étape de l'évaluation et de coordonner, dans la mesure du possible, la prise des décisions relatives à l'administration de l'évaluation environnementale coopérative.

1.4.2 Rôle de l'étude d'impact en regard du processus d'évaluation environnementale

L'étude des impacts environnementaux réalisée par le promoteur est au cœur du processus d'évaluation et d'examen d'un projet. L'étude d'impact est l'outil privilégié qui sert à bien cerner, à comprendre et à analyser les éléments de nature environnementale et sociale en lien direct avec le projet. L'étude d'impact doit permettre aux autorités ministérielles et administratives responsables de prendre une décision éclairée à l'égard du projet proposé. Elle doit donc répondre aux préoccupations exprimées dans les directives ainsi qu'aux obligations légales et réglementaires découlant des lois applicables au projet.

Plus précisément, le rôle de l'étude d'impact est de démontrer la faisabilité environnementale du projet. L'étude d'impact est pragmatique et permet d'intégrer différents concepts, tel que celui du développement durable. Elle favorise également une meilleure intégration des projets dans le milieu d'accueil en facilitant l'identification et l'évaluation de leurs répercussions potentielles sur l'environnement de même que l'intégration, le cas échéant, de mesures pour réduire, supprimer ou compenser ces répercussions. L'étude d'impact peut dès lors faciliter le processus d'autorisation et favoriser les discussions avec les autorités compétentes afin que celles-ci et le promoteur puissent remplir pleinement leurs rôles respectifs pour permettre l'acceptabilité sociale du projet et son implantation optimisée dans le milieu hôte.

1.4.3 Lois, règlements et politiques applicables

1.4.3.1 Lois, règlements et politiques

Plusieurs lois adoptées par les autorités fédérales et provinciales, ainsi que leurs règlements, encadrent l'évaluation environnementale du projet ou encore peuvent s'appliquer au projet. Voici les principales d'entre elles :

Juridiction fédérale

- *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale ;*
- *Loi sur les pêches ;*
- *Loi sur la protection des eaux navigables ;*
- *Loi sur les espèces en péril ;*
- *Loi sur les explosifs ;*
- *Loi sur les parcs nationaux du Canada ;*
- *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs.*

Juridiction provinciale

- *Loi sur la qualité de l'environnement ;*
- *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune ;*
- *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables ;*
- *Loi sur les biens culturels ;*
- *Loi sur les terres du domaine de l'État ;*
- *Loi sur le régime des eaux ;*
- *Loi sur la sécurité des barrages ;*
- *Loi sur les forêts ;*
- *Loi sur les mines ;*
- *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme ;*
- *Loi sur les explosifs ;*
- *Loi sur le bâtiment.*

Par ailleurs, certaines politiques fédérales et provinciales pourraient guider l'évaluation des impacts du projet, soit la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Faune Québec) et la Politique de gestion de l'habitat du poisson (Pêches et Océans Canada).

1.4.3.2 Autorisations gouvernementales

Les procédures d'évaluation environnementale prévues à la section IV.1 de la LQE et dans la LCEE permettront, le cas échéant, la délivrance des autorisations suivantes :

- décret du gouvernement du Québec autorisant la construction et l'exploitation subséquente des aménagements hydroélectriques du complexe de la Romaine (article 31.5 de la LQE) ;

- autorisation du ministre des Pêches et des Océans du Canada concernant la destruction, la modification ou la perturbation de l'habitat du poisson (article 35(2) de la *Loi sur les pêches*) ;
- approbation par le ministre des Transports, de l'Infrastructure et des Collectivités du Canada des ouvrages qui seront construits ou placés dans des eaux navigables ou sur, au-dessus, sous ou à travers de telles eaux ainsi que des plans et de l'emplacement de ces ouvrages (article 5(1)a de la *Loi sur la protection des eaux navigables*).

D'autres autorisations gouvernementales devront être obtenues en marge des procédures d'évaluation environnementales pour permettre la réalisation des travaux :

- décret du gouvernement du Québec autorisant la construction d'immeubles destinés à la production d'électricité (article 29 de la *Loi sur Hydro-Québec*) ;
- décret du gouvernement du Québec autorisant la mise à la disposition d'Hydro-Québec des forces hydrauliques et des terrains du domaine de l'État requis pour le projet (article 32 de la *Loi sur Hydro-Québec*) ;
- décret du gouvernement du Québec approuvant les plans et devis des ouvrages de retenue des eaux destinés à créer un réservoir (article 57 de la *Loi sur le régime des eaux*) ;
- autorisation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec pour la construction de barrages à forte contenance (article 5 de la *Loi sur la sécurité des barrages*).

Durant la phase de réalisation du projet, les plans et devis des ouvrages devront également faire l'objet d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE. De même, plusieurs autorisations sectorielles seront requises, notamment pour les aménagements, activités ou produits suivants :

- déboisement et construction de chemins en milieu forestier ;
- exploitation de bancs d'emprunt et de carrières ;
- systèmes d'approvisionnement en eau potable et de traitement des eaux usées des campements de travailleurs et des centrales hydroélectriques ;
- systèmes de gestion des déchets domestiques ;
- déchets dangereux, dont les huiles usées et les solvants ;
- épandage d'insecticides biologiques contre les insectes piqueurs ;
- utilisation de produits pétroliers.

La plupart de ces autorisations sectorielles seront obtenues en vertu de la LQE et de ses règlements. Les interventions en milieu forestier seront pour leur part encadrées par la *Loi sur les forêts* et par le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État*. Enfin, l'installation et l'exploitation des équipements pétroliers seront régies par la *Loi sur le bâtiment* et ses règlements.

1.4.4 Historique des négociations territoriales des communautés innues du Québec

Conseil Atikamekw-Montagnais

Le 5 octobre 1979, le gouvernement du Canada, en vertu de sa politique sur les revendications territoriales, a accepté aux fins de négociation la revendication territoriale globale présentée par le Conseil Atikamekw-Montagnais (CAM).

Le 31 janvier 1980, le gouvernement du Québec a décidé de participer aux travaux de négociation entre le gouvernement du Canada et le CAM.

Le 13 septembre 1988, le gouvernement du Québec a signé une entente-cadre avec le gouvernement du Canada et le CAM. Cette entente fixait les sujets et les échéanciers des différentes étapes devant mener à une entente finale.

Le 29 septembre 1993, le gouvernement du Québec a approuvé la synthèse sur l'état des négociations entre le CAM, le gouvernement du Québec et celui du Canada, ce document devant constituer le cadre de référence pour la négociation d'une entente de principe. À cette époque, les représentants des nations atikamekw et montagnaise ont demandé la création de deux tables centrales de négociation distinctes afin que chaque nation puisse négocier sa propre entente de principe.

Le 15 décembre 1994, le gouvernement du Québec a déposé une offre aux nations atikamekw et montagnaise visant le règlement de leurs revendications territoriales.

Le 17 décembre 1994, le CAM a été dissout.

À la suite de la dissolution du CAM, le gouvernement du Québec, tout comme le gouvernement du Canada, a accepté en janvier 1995 de négocier avec trois groupes distincts :

- les Atikamekw ;
- le Conseil tribal Mamuitun, qui représentait pour les fins de la négociation les communautés innues de Mashteuiatsh, d'Essipit, de Betsiamites et d'Uashat mak Mani-Utenam ;

- l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit, qui représentait les communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unaman-shipu) et de Pakua-shipi^[1].

Conseil tribal Mamuitun

Le 14 février 1997, le Conseil tribal Mamuitun a déposé une proposition d'entente de principe.

Le 19 janvier 2000, les négociateurs du Québec, du Canada et du Conseil tribal Mamuitun, qui représentait alors pour les fins de la négociation les communautés de Mashteuiatsh, d'Essipit et de Betsiamites, ont convenu d'un document appelé « approche commune » qui établissait les grands principes gouvernant la négociation d'une entente de principe.

Cette approche commune traitait des cinq éléments suivants :

- le titre et les droits des Innus sur l'ensemble de Nitassinan ;
- l'autonomie gouvernementale ;
- les arrangements financiers ;
- le développement socioéconomique ;
- la certitude juridique.

En novembre 2000, la communauté de Nutashkuan s'est jointe au Conseil tribal Mamuitun pour les fins de la négociation.

Au printemps 2002, les négociateurs du Québec, du Canada, du Conseil tribal Mamuitun et de Nutashkuan ont paraphé une entente de principe et l'ont signé le 31 mars 2004.

Assemblée Mamu Pakatatau Mamit

En juin 1995, les négociations ont débuté avec l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit et, en novembre 1995, celle-ci a déposé un projet d'entente de principe.

Parallèlement aux négociations avec le Conseil tribal Mamuitun, les négociations avec l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit se sont poursuivies mais elles n'ont pas permis de conclure une entente formelle.

Dans le but de négocier un traité pour l'ensemble de la nation innue, une table conjointe regroupant les deux groupes innus a été créée avec l'accord des parties.

[1] La communauté innue de Matimekossh avait pour sa part choisi de ne pas poursuivre les négociations.

Actuellement, des négociations ont cours entre l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit (représentant les bandes d'Ekuanitshit et d'Unaman-shipu) et le gouvernement du Québec pour conclure une entente sur des mesures provisoires concernant le projet d'aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine. Les principaux objets de cette entente sont les suivants :

- établissement de mesures afin de protéger l'exercice des droits des Innus que les parties envisagent de reconnaître dans le contexte de la réalisation du projet d'aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine durant les négociations territoriales globales en cours ;
- définition d'un cadre permettant aux Innus de participer à l'évaluation environnementale du projet ;
- engagement des Innus à ne pas tenter d'empêcher la construction et l'exploitation des ouvrages projetés.

1.5 Partenariat avec le milieu d'accueil

L'accueil favorable du projet du complexe de la Romaine par les communautés locales est une des conditions essentielles à sa réalisation.

1.5.1 Communauté allochtone de Minganie

L'avant-projet relatif aux aménagements projetés, qui consistait à en optimiser les caractéristiques et à en vérifier la faisabilité, a été réalisé en étroite collaboration avec la communauté allochtone de Minganie. Cela a notamment permis aux représentants des corps politiques locaux (MRC et maires des municipalités de Minganie) ainsi qu'aux représentants des milieux de l'environnement, de la villégiature et du développement économique d'être informés tout au long du déroulement des études. Les divers intervenants ont pu ainsi partager leurs connaissances du milieu, faire connaître leurs attentes et leurs préoccupations à l'égard du projet et contribuer à sa conception.

Bien accueillie par la population, Hydro-Québec est convaincue de la participation et de l'appui des différents acteurs socioéconomiques au projet du complexe de la Romaine.

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Cette entente vise notamment à faire en sorte que la région hôte bénéficie de la réalisation du projet.

1.5.2 Communauté innues

Dès 2004, Hydro-Québec a présenté les caractéristiques du projet aux représentants des communautés innues de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unaman-shipu) et de Pakua-shipi.

Le contexte des négociations territoriales globales en cours a compliqué et retardé la participation des innus aux études relatives au complexe de la Romaine. Les quatre communautés ont accepté de créer, au début de 2006, un groupe de travail concernant les études du milieu. Par la suite, Nutashkuan, Pakua-shipi et la Corporation Nishipiminan, qui représente Ekuanitshit et Unaman-shipu, ont conclu avec Hydro-Québec des ententes formelles concernant la conduite de ces études.

Toujours teintée des revendications d'ordre territorial, la réponse des communautés paraît généralement favorable au projet. Hydro-Québec discute présentement avec les communautés innues pour déterminer le contenu des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) qui, entre autres choses, visent à favoriser leur développement économique et social ainsi qu'à promouvoir le maintien d'*Innu Aitun*.

1.6 Raccordement des centrales de la Romaine au réseau d'Hydro-Québec TransÉnergie

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie par environ 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV. La longueur totale des lignes à construire entre les postes de la Romaine-3 et de la Romaine-4 et le poste des Montagnais, situé à quelque 200 km au nord de Sept-Îles, est de 209 km. Celle des lignes à construire entre les postes de la Romaine-1 et de la Romaine-2 et le poste Arnaud, situé à environ 30 km à l'ouest de Sept-Îles, est de 289 km. Les postes de départ et les nouvelles lignes feront l'objet d'une étude d'impact distincte.

Une ligne à 161 kV de 13 km de longueur sera aussi construite entre la ligne existante correspondant au circuit 1652 et le poste de la Romaine-1 afin, dans un premier temps, d'alimenter les chantiers des centrales et, par la suite, d'assurer une liaison permanente avec le réseau à 161 kV existant.

2 Justification du projet

Hydro-Québec Production évolue dans un contexte qui est déterminé par ses engagements envers ses clients, par l'environnement concurrentiel des marchés de l'énergie et par les politiques de son actionnaire, le gouvernement du Québec. Le marché de l'électricité du Québec est le principal marché d'Hydro-Québec Production. Ce marché est en croissance. Hydro-Québec Distribution, le principal distributeur d'électricité au Québec, prévoit une croissance à long terme de l'ordre de 1 % par année (Hydro-Québec Distribution, 2007).

Le marché du Québec n'est toutefois pas le seul marché d'Hydro-Québec Production. La division est présente depuis de nombreuses années dans les marchés en périphérie du Québec. Ces marchés sont également en croissance (voir la section 2.3.2). Hydro-Québec Production a accès à ces marchés par les interconnexions avec les réseaux de transport voisins.

Hydro-Québec Production mettra en marché l'énergie et la puissance produites par le complexe de la Romaine aux conditions des marchés, au Québec et hors Québec. Comme pour les grands projets de développement hydroélectrique réalisés par le passé, les exportations d'Hydro-Québec Production augmenteront durant les premières années suivant la mise en service du complexe et elles diminueront par la suite au fur et à mesure de la croissance des ventes d'Hydro-Québec Production dans le marché de gros au Québec. Cette approche est caractéristique du développement des projets hydroélectriques majeurs au Québec.

Le projet du complexe de la Romaine est prévu dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec approuvé par décret du gouvernement du Québec le 14 février 2007 (décret n° 145-2007).

2.1 Stratégie énergétique 2006-2015 du gouvernement du Québec

En mai 2006, le gouvernement du Québec a rendu publique sa stratégie énergétique, intitulée *L'énergie pour construire le Québec de demain* (Québec, MRNF, 2004e), au terme d'une large consultation publique amorcée en novembre 2004. Pour en assurer la mise en œuvre, le gouvernement a identifié des orientations et des priorités d'action pour chacun des domaines de l'activité énergétique. La stratégie vise, notamment, l'accélération du développement des ressources hydroélectriques du Québec.

Le projet du complexe de la Romaine correspond parfaitement aux orientations de la stratégie énergétique 2006-2015 du gouvernement du Québec :

- augmenter la capacité du parc de production par la réalisation de projets hydroélectriques ;
- accroître les exportations d'électricité.

2.1.1 Augmenter la capacité de production hydroélectrique

Le projet du complexe de la Romaine permettra d'augmenter de 1 550 MW la capacité du parc de production d'Hydro-Québec Production.

2.1.2 Accroître les exportations d'électricité

La nouvelle capacité de production du complexe de la Romaine permettra à Hydro-Québec Production d'accroître ses exportations d'électricité. Les exportations augmenteront dès la première mise en service prévue à la fin de 2014. Leur niveau absolu dépendra par la suite des ventes additionnelles qu'Hydro-Québec Production pourra réaliser au Québec. En l'absence de telles ventes, les exportations additionnelles seraient de 8 TWh.

2.2 Besoins en approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution

Le projet ne vise pas à remplir l'obligation d'Hydro-Québec Production de fournir à Hydro-Québec Distribution le volume d'électricité patrimoniale de 165 TWh et de compenser les pertes électriques associées de 13,9 TWh. Les ressources actuelles d'Hydro-Québec Production sont suffisantes pour assurer la livraison de l'électricité patrimoniale à Hydro-Québec Distribution.

Le complexe de la Romaine pourra toutefois, à terme, répondre à de nouveaux besoins au Québec, selon la croissance du marché du Québec.

2.2.1 Besoins prévus d'Hydro-Québec Distribution

Les besoins additionnels d'électricité au Québec sont présentés dans le plan d'approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution et soumis à l'approbation de la Régie de l'énergie sur une base triennale.

Hydro-Québec Distribution a déposé le 2 novembre 2007 son plan d'approvisionnement 2008-2017. Le tableau 2-1 présente les besoins prévus en énergie et en puissance d'Hydro-Québec Distribution, selon les données déposées à la Régie de l'énergie. Ces prévisions déterminent les approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution, présentés aux tableaux 2-3 et 2-4.

Tableau 2-1 : Prévion des besoins en électricité du Québec – Scénario moyen – 2007-2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Énergie (TWh)	186,2	183,8	186,7	190,2	191,5	193,8	194,9	196,3	197,7	199,8	200,8
	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
Puissance (MW)	35 968	36 219	36 851	37 129	37 418	37 701	37 948	38 193	38 380	38 681	Non disponible

Tableau 2-2 : Économies d'énergie prises en compte dans la prévision des ventes – 2007-2017

	Énergie (TWh)											
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Économies d'énergie tendanciellles	0,7	1,3	1,9	2,6	3,2	3,8	4,3	4,9	5,5	6,1	6,7	
Programmes d'Hydro-Québec déjà mis en œuvre ^a	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	
Plan global en efficacité énergétique ^a	1,6	2,3	3,2	4,2	5,0	5,8	6,4	7,1	7,6	8,0	8,0	
Total	4,5	5,8	7,2	8,9	10,2	11,5	12,7	13,9	15,0	15,9	16,5	

a. Économies d'énergie mensualisées.

Dans la prévision des besoins inscrite dans son plan d'approvisionnement 2008-2017, Hydro-Québec Distribution prend en compte des économies d'énergie annuelles de 5,8 TWh en 2008, de 8,9 TWh en 2010 et de 16,5 TWh en 2017. Le tableau 2-2 résume ces prévisions annuelles d'économies d'énergie.

Ces données sont conformes aux objectifs d'économies d'énergie proposés dans *La stratégie énergétique du Québec 2006-2015* (Québec, MRNF, 2004e) et repris dans le *Plan stratégique 2006-2010* d'Hydro-Québec (2006). La Régie de l'énergie a approuvé le budget 2007 du Plan global en efficacité énergétique (PGEE) d'Hydro-Québec, dans sa décision du 27 février 2007 (D-2007-12, R3610-2006).

2.2.2 Approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution pour la période 2007-2017

Les tableaux 2-3 et 2-4 présentent les approvisionnements engagés par Hydro-Québec Distribution de même que les approvisionnements additionnels requis jusqu'en 2017. Ces tableaux intègrent les informations présentées dans le Plan d'approvisionnement 2008-2017 du distributeur. Ils illustrent la croissance du marché du Québec d'ici 2017 ainsi que les moyens pris par Hydro-Québec Distribution pour y répondre.

Tableau 2-3 : Besoins d'énergie d'Hydro-Québec Distribution et approvisionnements additionnels requis – 2007-2017

	Énergie (TWh)										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Besoins visés par le Plan (après efficacité énergétique)	186,2	183,8	186,7	190,2	191,5	193,8	194,9	196,3	197,7	199,8	200,8
– Volume d'électricité patrimoniale	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9	178,9
= Approvisionnements additionnels requis au-delà du volume d'électricité patrimoniale	7,4	5,0	7,8	11,3	12,6	15,0	16,0	17,4	18,9	21,0	22,0
– Approvisionnements non patrimoniaux :	9,5	10,5	10,7	11,7	13,3	14,7	16,5	17,7	18,9	20,0	20,0
• Contrats signés :											
– contrats éolien (990 MW)	0,4	0,7	1,1	1,9	2,2	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
– contrats autres sources d'énergie	9,0	9,9	9,7	9,7	9,5	9,4	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
• Appel d'offres éolien en cours (2 000 MW)	—	—	—	0,1	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4	5,3	5,3
• Appel d'offres à venir :											
– cogénération et biomasse (100 MW, décembre 2011)	—	—	—	—	0,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
– éolien (500 MW, municipalités et communautés)	—	—	—	—	0,0	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3	1,3
= Approvisionnements additionnels requis (surplus)	(2,1)	(5,6)	(2,9)	(0,3)	(0,1)	0,2	(0,5)	(0,3)	(0,0)	0,9	2,0

2.2.2.1 Besoins d'énergie

Comme le montre le tableau 2-3, le bilan d'énergie est à toute fin pratique en équilibre jusqu'en 2017. Il est à noter que ce tableau intègre pleinement les résultats attendus des appels d'offres en cours ou prévus par Hydro-Québec Distribution.

Hydro-Québec Distribution prévoit une croissance de 14,6 TWh des besoins en énergie de 2007 à 2017. La croissance tendancielle du marché du Québec sera donc de l'ordre de 1 % par année à l'horizon 2017.

2.2.2.2 Besoins de puissance

En ce qui a trait aux besoins de puissance, le tableau 2-4 montre que des approvisionnements additionnels en puissance sont requis dès 2009-2010 pour atteindre 1 560 MW à l'horizon 2016-2017. La puissance du complexe de la Romaine pourrait contribuer à la satisfaction de ces besoins additionnels d'Hydro-Québec Distribution dès la première mise en service prévue.

À cet égard, Hydro-Québec Distribution indique dans son plan d'approvisionnement 2008-2017 qu'il amorcera les démarches visant à lancer un appel d'offres pour de nouveaux approvisionnements en puissance. Le calendrier de cet appel d'offres n'est pas précisé à ce jour.

Tableau 2-4 : Besoins de puissance d'Hydro-Québec Distribution et puissance additionnelle requise – 2007-2017

	Puissance (MW)									
	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Besoins à la pointe visés par le plan	35 968	36 219	36 851	37 129	37 418	37 701	37 948	38 193	38 380	38 681
+ Réserve pour respecter le critère de fiabilité (taux de réserve requise)	3 538 (9,8 %)	3 705 (10,2 %)	3 906 (10,6 %)	4 083 (11,0 %)	4 116 (11,0 %)	4 147 (11,0 %)	4 174 (11,0 %)	4 201 (11,0 %)	4 222 (11,0 %)	4 255 (11,0 %)
– Électricité patrimoniale (réserve incluse)	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442	37 442
= Puissance requise au-delà de l'électricité patrimoniale	2 064	2 482	3 315	3 770	4 092	4 406	4 681	4 952	5 160	5 494
– Approvisionnements non patrimoniaux :	2 057	2 353	2 458	2 583	2 859	3 033	3 168	3 303	3 438	3 438
• Contrats signés ^{a,b}	1 257	1 303	1 408	1 443	1 499	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538
• Appel d'offres éolien en cours (2000 MW) ^b	0	0	0	90	180	285	390	495	600	600
• Appels d'offres à venir :	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
– biomasse (100 MW, décembre 2011)	0	0	0	0	30	60	90	120	150	150
– éolien (500 MW, municipalités et communautés)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
• Électricité interruptible ^c	550	800	800	800	800	800	800	800	800	800
• Abaissement de tension	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
= Puissance additionnelle requise (besoins arrondis à 10 MW près)	0	130	860	1 190	1 230	1 370	1 510	1 650	1 720	2 060
– Contribution des marchés de court terme (partage de réserve)	0	130	500	500	500	500	500	500	500	500
= Puissance additionnelle requise	0	0	360	690	730	870	1 010	1 150	1 220	1 560

a. Inclut une puissance additionnelle de 40 MW durant les mois d'hiver pour le contrat avec TCE.

b. Selon des hypothèses de contribution de 35 % pour les contrats signés liés à l'éolien (990 MW) et de 30 % pour l'appel d'offres lié à l'éolien en cours (2 000 MW).

c. Pour la prochaine pointe, les quantités ont été réduites pour éviter d'excéder les besoins.

Il est à noter que les besoins en puissance complémentaire d'Hydro-Québec Distribution nécessaires à l'intégration de la production éolienne sont déjà considérés dans les bilans d'Hydro-Québec Production, selon l'hypothèse qu'une entente avec Hydro-Québec Distribution, semblable à celle qui couvre l'intégration des premiers 990 MW éoliens achetés par Hydro-Québec Distribution, sera conclue pour l'intégration de la tranche additionnelle de 2 000 MW de production éolienne. Ce sont ces ententes qui permettent à Hydro-Québec Distribution d'intégrer de la puissance éolienne dans son bilan.

2.2.3 Approvisionnements additionnels requis par Hydro-Québec Distribution après 2017

Il est raisonnable de croire que la demande en énergie continuera de croître au Québec après 2017. Le projet du complexe de la Romaine permettra à Hydro-Québec Production de participer à la croissance de ce marché au-delà de 2017.

2.3 Exportations d'électricité et marchés hors Québec

2.3.1 Situation générale

Hydro-Québec Production participe activement aux marchés régionaux de l'électricité en périphérie du Québec. Cette activité est menée dans le respect des règles commerciales établies dans chacun des marchés. Elle contribue à la rentabilité de l'entreprise et à l'efficacité générale des marchés.

Les activités commerciales hors Québec d'Hydro-Québec Production ne compromettent pas la fiabilité énergétique du Québec. En effet, pour respecter ses engagements sur le marché québécois, Hydro-Québec Production démontre régulièrement à la Régie de l'énergie qu'elle maintient une réserve énergétique suffisante pour combler un déficit d'apports hydrauliques de 64 TWh sur deux années consécutives et de 98 TWh sur quatre années consécutives. De plus, la division s'assure de disposer d'une puissance installée suffisante pour respecter ses engagements au Québec et limiter la probabilité de délestage à une journée par dix ans ou 2,4 heures par année. Ces critères de fiabilité énergétique sont en place depuis de nombreuses années.

Le tableau 2-5 présente l'information relative aux ventes et aux achats sur les marchés hors Québec pour la période 2000-2007. Ce tableau ne présente toutefois que les achats hors Québec à court terme ; les achats hors Québec à long terme sont intégrés aux ressources d'Hydro-Québec Production, présentées à la section 2.3.3. Les achats à long terme proviennent principalement de la centrale des Churchill Falls.

Le tableau 2-5 montre que les exportations nettes d'électricité et les transactions financières associées ont rapporté 1 103,5 M\$ en 2007 pour des sorties nettes des réservoirs de 10,7 TWh, soit un revenu unitaire de 10,3 ¢/kWh (valeurs préliminaires estimées). On constate également que les exportations nettes d'électricité et les transactions financières associées ont totalisé 6 538,4 M\$ entre le 1^{er} janvier 2000 et le 31 décembre 2007, pour un revenu unitaire correspondant de 9,3 ¢/kWh. En ce qui concerne les autres revenus, ils représentent des gains sur instruments financiers de couverture sur les ventes et les achats ainsi que les gains relatifs aux activités de courtage assujettis à une comptabilité à la juste valeur.

Tableau 2-5 : Ventes et achats hors Québec – Données historiques 2000-2007

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 Estimé	Total
Ventes	GWh	22 007	15 501	15 905	9 614	9 050	11 228	11 942	14 958	
	M\$	1 286,7	1 132,4	1 093,7	848,9	710,3	1 079,3	963,1	1 273,8	
	¢/kWh	5,8	7,3	6,9	8,8	7,8	9,6	8,1	8,5	
Achats	GWh	4 716	4 898	3 265	5 659	7 600	4 523	4 926	4 273	
	M\$	293,5	285,7	122,3	252,7	418,7	281,2	218,2	201,4	
	¢/kWh	6,2	5,8	3,7	4,5	5,5	6,2	4,4	4,7	
Autres revenus	M\$					92,0	32,1	68,6	31,1	
Sorties nettes des réservoirs	GWh	17 291	10 603	12 640	3 955	1 450	6 705	7 016	10 685	70 345
Revenus nets	M\$	993,2	846,7	971,4	596,2	383,6	830,2	813,5	1 103,5	6 538,4
	¢/kWh	5,7	8,0	7,7	15,1	26,5	12,4	11,6	10,3	9,3

La participation d'Hydro-Québec Production aux marchés en périphérie du Québec permet par ailleurs de réduire substantiellement les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la région. Dans le contexte de lutte contre les changements climatiques, Hydro-Québec Production exporte une forme d'énergie propre et renouvelable permettant d'éviter des émissions provenant de centrales thermiques au gaz naturel ou au charbon. À titre indicatif, le complexe de la Romaine permettra d'éviter des émissions de GES de l'ordre de 3 millions de tonnes annuellement, par rapport à la même quantité d'électricité produite par du gaz naturel, ou d'environ 7,5 millions de tonnes, par rapport au charbon.

2.3.2 Situation des marchés de l'Ontario et du Nord-Est américain

Depuis la fin de 2002, les marchés de l'énergie ont connu une très forte poussée. L'Ontario et le Nord-Est américain représentent un potentiel de marché pour la production d'Hydro-Québec Production.

En effet, plusieurs documents publics confirment l'importance des besoins en électricité des marchés voisins du Québec. Dans un rapport remis le 9 décembre 2005 à la ministre de l'Énergie de l'Ontario, l'Office de l'électricité de l'Ontario évalue à environ 11 800 MW les besoins de nouvelles capacités d'ici 2025 (Office de

l'électricité de l'Ontario, 2005) selon un scénario de forte croissance. Plus récemment, le 29 août 2007, dans son plan intégré visant à évaluer les besoins de la province en approvisionnement en électricité acceptable du point de vue environnemental, l'Office de l'électricité de l'Ontario a déterminé des besoins élevés en électricité à moyen et à long terme. Il prévoit notamment que la production de 6 500 MW provenant de centrales au charbon cessera d'ici 2014 et que trois centrales nucléaires existantes atteindront la fin de leur vie utile en 2020. De fait, d'ici 2020, environ les deux tiers des équipements actuels de production d'électricité auront atteint la fin de leur vie utile. Les projections montrent que, dès 2013, les besoins dépasseront la capacité combinée des ressources actuelles qui seront toujours en service et des nouvelles ressources déjà confirmées. Cette situation s'accroîtra par la suite.

De même, en Nouvelle-Angleterre, les besoins additionnels en puissance seront d'environ 4 150 MW à l'horizon 2015. Dans l'État de New York, ce sont 2 550 MW qui seront requis sur le même horizon (voir le tableau 2-6).

Tableau 2-6 : Prévission de la demande à l'horizon 2015 – Marchés hors Québec

Marché	Demande de pointe (MW)			Énergie annuelle (TWh)		
	2007	2015	Croissance annuelle moyenne	2007	2015	Croissance annuelle moyenne
Ontario ¹	26 282	28 099	0,8 %	157	165	0,6 %
New York ²	33 831	36 380	0,9 %	170,1	182,6	0,9 %
Nouvelle-Angleterre ³	27 360	31 510	1,8 %	132,6	145,6	1,2 %

Sources : 1. Ontario Power Authority, *Integrated Power System Plan*, 29 août 2007.

2. New York Independent System Operator, *Comprehensive Reliability Planning Process, Supporting Document and Appendices for the 2007 Reliability Needs Assessment*, 18 septembre 2007.

3. ISO New England, *CELT Report*, section 1, p. 7, avril 2007.

La croissance annuelle des besoins en énergie, quant à elle, sera de 1,2 % en Nouvelle-Angleterre, de 0,9 % dans l'État de New York et de 0,6 % en Ontario sur la période 2007-2015. Il est raisonnable de penser que ces marchés continueront de croître par la suite.

Ces données confirment que, tant en Ontario qu'en Nouvelle-Angleterre et dans l'État de New York, les besoins d'électricité actuels et prévisibles sont en croissance. On note également que des besoins importants seront associés au renouvellement de ces parcs de production au fur et à mesure du retrait des centrales ayant atteint la fin de leur vie utile, qu'il s'agisse de centrales nucléaires ou de centrales thermiques.

2.3.3 Bilan d'énergie et de puissance d'Hydro-Québec Production

Les tableaux 2-8 et 2-9 présentent les bilans détaillés d'énergie et de puissance d'Hydro-Québec Production jusqu'en 2021.

Ces tableaux intègrent l'ensemble des projets de production en construction, le projet proposé du complexe de la Romaine, les achats de long terme de même que tous les engagements de ventes de long terme d'Hydro-Québec Production. À cet égard, le tableau 2-7 présente les engagements à long terme de ventes hors Québec.

Tableau 2-7 : Ventes d'électricité hors Québec de long terme

Client	Puissance (MW)	Énergie (TWh/a)	Échéance
Vermont Joint Owners	310	2,04	2020
Cornwall Electric	45	0,24	2019

Au-delà de ses engagements contractuels fermes, Hydro-Québec Production vise à maintenir une marge de manœuvre annuelle pour la gestion des aléas de l'hydraulicité. Cette marge de manœuvre de 15 TWh est intégrée au bilan d'énergie. En période de faible hydraulicité, la marge de manœuvre peut être utilisée pour absorber une partie de l'impact des faibles apports. En période d'hydraulicité normale ou forte, la marge de manœuvre sert aux ventes à court terme, à l'exportation ou au Québec.

Le projet du complexe de la Romaine permettra à Hydro-Québec Production de réaliser des ventes additionnelles d'énergie et de puissance, y compris des ventes de long terme.

2.4 Aspects économiques du projet

2.4.1 Revenus

2.4.1.1 Prévisions de prix d'Hydro-Québec Production

Les prévisions de prix sur les marchés voisins sont présentées aux tableaux 2-10 et 2-11. Elles portent sur les prix en pointe et hors pointe de l'énergie, lesquels permettent de déterminer une portion des revenus liés au complexe de la Romaine dans les marchés hors Québec.

Les prévisions reposent sur les prix à terme (2008-2012) confirmés par les courtiers et négociants sur les marchés de la Nouvelle-Angleterre (MassHub), de New York (zone A) et de l'Ontario. Les prix à terme sont datés du 25 octobre 2007.

Tableau 2-8 : Bilan d'énergie d'Hydro-Québec Production – Hydraullicité moyenne

Énergie en TWh		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stock énergétique Stock au 1 ^{er} janvier		114,3	117,8	112,1	108,3	111,4	110,7	110,7	110,1	108,8	109,8	110,8	111,8	112,8	113,9	114,9
1	Ressources actuelles Hydro-Québec Production	195,9	198,1	198,1	198,7	194,5	194,1	198,7	198,5	198,5	198,5	198,5	198,5	198,5	198,5	198,5
	Production Hydro-Québec	157,3	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8	157,8
	Production de Tracy	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Production de Gentilly-2	5,0	4,7	4,7	5,3	1,1	0,7	5,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
	Achats à long terme	33,5	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3
2	Engagements totaux d'Hydro-Québec Production	190,7	190,8	190,9	190,9	190,9	190,9	190,5	190,5	190,2	188,9	188,8	188,8	188,8	188,5	188,5
	Au Québec :															
	• ventes d'électricité patrimoniale	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0	165,0
	• pertes électriques pour électricité patrimoniale	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9
	• ventes à Hydro-Québec Distribution (appel d'offre A/O 2002-HQ-P)	4,2	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
	• ventes à Hydro-Québec Distribution autres	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	• autres (livraisons selon entente et consommation des centrales)	4,5	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
	Hors Québec :															
• contrats à court et à long terme (y compris les pertes)	3,0	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,5	2,5	2,2	0,9	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	
3 = 1 - 2	Ressources actuelles – engagements Hydro-Québec Production	5,1	7,3	7,3	7,8	3,6	3,2	8,2	8,0	8,3	9,6	9,8	9,8	9,8	10,0	10,0
4	Hydraullicité (pr à la moyenne 1943-2003)	2,7														
	Stockage pour réserve énergétique	-3,5	4,5	3,8	-3,1	0,6	-1,0	0,6	1,3	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
	Revalorisation, remplissage, ajustement de stock et réfections	2,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Achat de production privée	0,0	0,2	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Projets de production en construction :															
	• Mercier	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	• Péribonka	0,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
	• Rapides-des-Cœurs		0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	• Chute-Allard		0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	• dérivation Rupert (gain à Eastmain-1, Robert-Bourassa, La Grande-2-A et La Grande-1)				6,0	6,0	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
• Eastmain-1-A					0,1	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	
• Sarcelle					0,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Projet de production en cours d'autorisation :																
• complexe de la Romaine								0,7	3,0	3,0	3,6	6,0	5,3	5,4	8,0	
5 = 3 + 4 jusqu'à 15 TWh	Marge de manœuvre pour gestion des aléas de l'hydraullicité (ou ventes à court terme)	6,9	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
6 = 3 + 4 - 5	Ressources pour ventes à long terme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	7,8	8,0	9,4	10,1	12,6	11,9	12,2	14,8

Tableau 2-9 : Bilan de puissance d'Hydro-Québec Production – Hydraullicité moyenne

Puissance à la pointe d'hiver en MW	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21
Ressources actuelles	40 096	40 078	40 104	40 097	39 242	39 917	39 917	39 667	39 667	39 667	39 587	39 417	39 417	39 417
Hydro-Québec Production														
Puissance Hydro-Québec	32 342	32 342	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375	32 375
Puissance de Gentilly-2	649	641	634	627	0	675	675	675	675	675	675	675	675	675
Achats à long terme	6 605	6 595	6 595	6 595	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367	6 367
Puissance interruptible long terme	500	500	500	500	500	500	500	250	250	250	170	0	0	0
Engagements totaux	39 145	39 183	39 326	39 519	39 732	39 883	40 055	40 055	39 810	39 784	39 784	39 784	39 784	39 729
Hydro-Québec Production														
Au Québec :														
• puissance associée à l'électricité patrimoniale	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342	34 342
• ventes à Hydro-Québec Distribution (appel d'offre A/O 2002-HQ-P)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
• ventes à Hydro-Québec Distribution autres														
• puissance garantie pour l'intégration éolienne :														
– appel d'offre de 990 MW (A/O 2003-02)	126	164	217	252	308	347	347	347	347	347	347	347	347	347
– appel d'offre de 2 000 MW (A/O 2005-03)			90	210	330	465	600	600	600	600	600	600	600	600
– appel d'offre de 500 MW				37	75	112	150	150	150	150	150	150	150	150
• autres (livraisons selon entente et consommation des centrales)	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
• réserve requise pour les engagements d'Hydro-Québec Production	3 140	3 140	3 140	3 140	3 140	3 140	3 140	3 140	3 130	3 130	3 130	3 130	3 130	3 130
Hors Québec :														
• contrats court et long terme (incluant pertes)	482	482	482	482	482	422	422	422	187	160	160	160	160	106
Ressources actuelles – engagements	950	895	777	577	-491	33	-139	-389	-143	-117	-197	-367	-367	-313
Hydro-Québec Production														
Achat de production privée	41	41	51	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Achats à court terme														
Projets de production en construction :														
• réfections + projet Math		19	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
• rééquipement Outardes-4 (gain)		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
• Mercier	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
• Chute-Allard		48	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
• Rapides-des-Cœurs		51	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
• Péribonka	113	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385
• Eastmain-1-A					512	768	768	768	768	768	768	768	768	768
• Sarcelle					83	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Projet de production en cours d'autorisation :														
• complexe de la Romaine								640	640	910	1 305	1 305	1 305	1 550
Réserve et restrictions pour ajouts de production	10	30	30	40	40	80	80	20	20	30	20	-30	-30	-20
Ressources non engagées	1 145	1 473	1 419	1 249	776	1 558	1 386	1 836	2 082	2 368	2 693	2 573	2 573	2 862
Hydro-Québec Production disponibles pour ventes long terme														

Tableau 2-10 : Prix du marché de l'énergie en pointe

	Prix du marché de l'énergie en pointe ^a						
	2008 ^b	2009 ^b	2010 ^b	2011 ^b	2012 ^b	2015 ^c	2020 ^c
Mass Hub (\$US/MWh)	85,45	89,08	87,85	86,10	84,35	92,00	106,32
NY Zone A (\$US/MWh)	73,10	76,38	75,29	73,58	72,00	78,53	90,76
IESO ^d (\$CAN/MWh)	66,45	69,43	68,44	66,88	65,45	71,39	82,50

- a. Moyenne des cours acheteurs et vendeurs (*bid-ask*).
b. 2008 à 2012 : prix du marché des produits « calendrier » (25 octobre 2007).
c. 2015 et 2020 : indexation annuelle d'environ 3,0 % à partir de 2013 provenant d'une interpolation linéaire entre le prix 2012 de NYMEX et la prévision 2020 de PIRA.
d. IESO : Independent Electricity System Operator (Ontario). Prix du CAL 2010 en date du 23 octobre 2007 ajusté selon la variation du CAL 2010 de la zone A entre les 23 et 25 octobre. Indexation annuelle selon l'évolution des prix de la zone A.
Sources : APB, CANAX, GFI, ICE, PREBON et TFS.

Tableau 2-11 : Prix du marché de l'énergie hors pointe

	Prix du marché de l'énergie hors pointe ^a						
	2008 ^b	2009 ^b	2010 ^b	2011 ^b	2012 ^b	2015 ^c	2020 ^c
Mass Hub (\$US/MWh)	65,20	67,48	66,85	65,13	63,50	69,26	80,04
NY Zone A (\$US/MWh)	48,63	50,93	50,15	49,80	49,05	53,50	61,83
IESO ^d (\$CAN/MWh)	44,38	46,48	45,77	45,45	44,76	48,82	56,43

- a. Moyenne des cours acheteurs et vendeurs (*bid-ask*).
b. 2008 à 2012 : prix du marché des produits « calendrier » (25 octobre 2007).
c. 2015 et 2020 : indexation annuelle d'environ 3,0 % à partir de 2013 provenant d'une interpolation linéaire entre le prix 2012 de NYMEX et la prévision 2020 de PIRA.
d. IESO : Independent Electricity System Operator (Ontario). Prix du CAL 2010 en date du 23 octobre 2007 ajusté selon la variation du CAL 2010 de la zone A entre les 23 et 25 octobre. Indexation annuelle selon l'évolution des prix de la zone A.
Sources : APB, CANAX, GFI, ICE, PREBON et TFS.

Afin d'obtenir des prévisions de prix d'électricité sur les horizons 2012 et 2020, les prix à terme de 2012 sont indexés selon un taux d'environ 3 %. Il s'agit de l'indexation prévue des prix du gaz naturel sur le marché de référence aux États-Unis (Henry Hub), selon les plus récentes prévisions de la firme PIRA (31 août 2007), et des prix de NYMEX en date du 25 octobre 2007.

Après 2020, Hydro-Québec Production pose l'hypothèse que l'indexation des prix de l'électricité se maintiendra à 3 % dans les marchés externes en raison notamment d'une rareté accrue du gaz naturel. La demande soutenue pour l'électricité contribuera également à la hausse des prix à long terme.

Pour ce qui est des prix de l'énergie sur le marché de gros au Québec pour les nouveaux besoins au-delà de 2017, ils devraient correspondre aux prix à l'importation de la zone A de New York en pointe. Cette convergence à long terme des prix à la marge des zones limitrophes des marchés voisins est caractéristique des marchés interconnectés comme le Québec et le nord de l'État de New York.

Par ailleurs, l'augmentation de la demande d'énergie dans les marchés est accompagnée d'une augmentation des besoins à la pointe. Cette augmentation de la demande en pointe se traduit par des besoins en puissance dans les marchés.

En plus d'être en mesure de valoriser l'énergie qui sera produite par le complexe de la Romaine, Hydro-Québec Production sera en mesure d'en valoriser la puissance.

La Nouvelle-Angleterre et l'État de New York ont un marché établi pour la puissance et Hydro-Québec Production y participe selon la disponibilité de son bilan de puissance. Le tableau 2-12 présente les prix prévus de la puissance tant à New York qu'en Nouvelle-Angleterre et au Québec pour la période 2008-2020.

Tableau 2-12 : Prix prévus de la puissance par marché

Marché	Prix prévu					
	2008	2009	2010	2015	2018	2020
Nouvelle-Angleterre ^a (prix ICAP en \$US/kW-mois)	3,75	4,10	4,60	7,00	7,43	7,73
New York (prix ICAP en \$US/kW-mois)	3,00	4,00	3,00	5,69	7,26	7,26
Québec ^b (prix ICAP en \$CAN/kW-mois)	3,00	4,00	3,00	7,00	7,43	7,73

a. Les prix de 2008 et de 2009 sont établis par l'ISONE dans le cadre de la période de transition du Forward Capacity Market.

b. Le prix de vente au Québec est égal au prix des marchés de New York jusqu'en 2015.

Pour la période au-delà de 2015, les besoins d'Hydro-Québec Distribution en puissance excèdent la capacité d'importation à partir du marché de New York. Par conséquent, pour cette période, ce sont les prix du marché de la Nouvelle-Angleterre pour la puissance qui sont utilisés dans l'analyse financière du projet du complexe de la Romaine.

2.4.1.2 Revenus générés par le projet

Les revenus générés par le projet du complexe de la Romaine sont établis selon un scénario de vente qui tient compte de l'évolution des prix dans les différents marchés, de la répartition géographique de ces ventes ainsi que du moment où les ventes sont réalisées. Ce scénario est appelé « scénario de référence ».

Revenus en énergie

Pour établir les revenus en énergie, Hydro-Québec Production applique les prix du marché indiqués aux tableaux 2-10 et 2-11. Pour la période 2014-2020, elle considère que les ventes d'énergie se feront uniquement à l'exportation et que les marchés de la Nouvelle-Angleterre et de New York recevront une part égale des ventes. Hydro-Québec Production considère également que 60 % de cette énergie sera vendue durant les périodes de pointe et 40 % hors pointe.

En ce qui concerne l'Ontario, les nouveaux approvisionnements liés à la mise en service de la centrale de l'Eastmain-1-A, de la dérivation Rupert et de la centrale de la Sarcelle, à l'horizon 2009-2011, desserviront ce marché via la nouvelle interconnexion en construction en Outaouais.

Entre 2020 et 2036, Hydro-Québec Production pose l'hypothèse que l'énergie du complexe de la Romaine sera progressivement vendue au distributeur selon un accroissement de 0,5 TWh par année, pour atteindre 8 TWh en 2036. À partir de 2036, la totalité de l'énergie venant du complexe serait vendue sur le marché du Québec.

Revenus en puissance

Les prix utilisés pour établir les revenus en puissance sont indiqués au tableau 2-12. Les revenus de puissance sont générés pendant toute l'année. Hydro-Québec Production considère que la puissance disponible du complexe de la Romaine sera vendue dans les marchés de la Nouvelle-Angleterre et du Québec, selon les besoins et au même prix, à partir de 2015.

Revenus totaux

Les revenus totaux générés par les quatre centrales de la Romaine, soit une production de 8 TWh par année et de 1 550 MW, sont estimés à 872 M\$ pour la seule année 2021. De cette somme, 745 M\$ proviennent de la vente d'énergie et 127 M\$, des ventes de puissance.

2.4.2 Coût total du projet

2.4.2.1 Investissement

Le tableau 2-13 présente le coût de construction du complexe de la Romaine ; ce coût comprend les dépenses liées à l'avant-projet, à la phase d'autorisation et au suivi environnemental durant les travaux, mais exclut le coût lié aux équipements de transport de l'électricité. Le coût total de construction prévu est d'environ 6,5 milliards de dollars. La répartition des investissements a été faite à partir du programme de réalisation du projet (voir la figure 1-2), qui prévoit que les travaux commenceront dès l'obtention des autorisations gouvernementales, attendues au milieu de 2009.

Tableau 2-13 : Coût du projet du complexe de la Romaine

Activité	Coût prévu ^a (M\$)
Avant-projet	122,0
Autorisations gouvernementales	8,0
Ingénierie et environnement	293,5
Approvisionnement	386,6
Construction des ouvrages	2 787,7
Gérance et autres	721,8
Contingence	753,5
Intérêts	1 390,9
Total	6 464,0

a. Ce coût n'inclut pas les équipements de transport de l'électricité.

2.4.2.2 Autres coûts et dépenses

En plus du coût de construction présenté en 2.4.2.1, d'autres frais et dépenses sont liés à l'exploitation du complexe :

- taxes et redevances hydrauliques ;
- exploitation et entretien des centrales ;
- dépenses liées aux ententes avec le milieu ;
- suivi environnemental après les travaux ;
- engagement d'achat de transport de l'électricité, auquel s'ajoute l'excédent du coût de raccordement.

Le modèle économique du projet tient compte du remboursement par Hydro-Québec Production à Hydro-Québec TransÉnergie de l'excédent du coût global de raccordement des installations par rapport aux montants maximaux prévus aux *Tarifs et conditions des services de transport*. Cet excédent, estimé à 996 M\$, qui s'ajoute au coût de 6 464 M\$, est remboursé en quatre versements selon le calendrier de mise en service des quatre centrales.

Les frais que le transporteur assume et doit recouvrir sont remboursés par Hydro-Québec Production par un engagement d'achat calculé selon les paramètres prévus aux *Tarifs et conditions des services de transport*.

2.4.3 Rendement financier du projet

Hydro-Québec Production assumera la totalité des risques liés au projet du complexe de la Romaine, y compris le risque de prix des marchés tant au Québec que hors Québec. Le projet mettra à la disposition d'Hydro-Québec Production plus de 8,0 TWh par année et 1 550 MW de puissance additionnelle, qui lui permettront d'être encore plus active sur les marchés de l'énergie et de la puissance et d'ainsi rentabiliser cet important investissement.

Hydro-Québec Production a évalué la rentabilité du projet selon les principales hypothèses suivantes :

- durée de l'analyse : 50 ans après la mise en service complète du complexe
- ratio dette/équité : 60/40
- terme de l'emprunt à long terme : 50 ans
- taux d'intérêt durant la période de construction : 5,7 %
- taux d'intérêt sur la dette à long terme : 5,85 %
- frais de garantie liés à la dette à long terme : 0,5 %
- taux de change \$US- \$CAN : 0,9
- indexation du prix de l'électricité hors Québec : 3,0 %

Hydro-Québec Production prévoit un taux de change moyen \$US- \$CAN de 0,9 sur la durée de l'analyse économique du projet. Cette hypothèse est de nature prudente puisque le taux de change historique moyen (30 dernières années) est de 0,81. À titre de comparaison, dans un document préparé par Energy and Environmental Analysis pour le projet Rabaska (Energy and Environmental Analysis, 2005), le promoteur propose un taux de change \$US- \$CAN de 0,76 pour l'établissement des prix projetés du gaz naturel à long terme.

En fonction du seuil fixé par l'entreprise à 12 % pour le rendement sur l'avoir propre, le prix de revient du complexe de la Romaine est de 9,2 ¢/kWh en dollars canadiens de 2015. Avec les revenus prévus selon le scénario de référence, le projet réalise un rendement sur l'avoir propre de 13,3 %, un rendement acceptable pour Hydro-Québec Production.

Il est à noter que l'analyse financière n'intègre pas les avantages financiers pouvant provenir de l'obtention de crédits ou de droits d'émission éventuels associés à la réduction des gaz à effet de serre que procure une centrale hydroélectrique.

Cependant, dans le but d'évaluer ces avantages, Hydro-Québec Production a estimé les revenus additionnels provenant d'un éventuel marché du carbone en Amérique du Nord.

Dans son calcul, Hydro-Québec Production se base sur une intensité d'émission réglementée de 360 tonnes de CO₂ équivalent par gigawattheure (360 t CO₂-éq./GWh), correspondant au taux d'émission d'une centrale à cycle combiné au gaz naturel de construction récente. Selon cette hypothèse, l'hydroélectricité obtient des crédits ou des droits équivalents aux émissions évitées.

Une centrale thermique ayant un taux d'émission supérieur à 360 t/GWh devrait acheter des crédits ou réduire ses émissions au taux réglementé pour poursuivre son exploitation. Pour une centrale à cycle combiné émettant à 360 t/GWh, l'impact d'une telle réglementation sur ses coûts d'exploitation serait neutre. Une production hydroélectrique comme celle du complexe de la Romaine, avec un taux d'émission à peu près nul, se verrait octroyer des crédits pour l'équivalent de 2,9 millions de tonnes par année (360 t/GWh × 8 000 GWh). Avec une valeur du crédit d'émission de 20 \$/t, le projet du complexe de la Romaine pourrait compter sur des revenus additionnels de 58 M\$ par année (2,9 Mt × 20 \$/t). Ces revenus additionnels correspondent à une diminution de 0,7 ¢/kWh du prix de revient de production du complexe de la Romaine, si on maintient constant le retour sur l'avoir propre. On obtient donc un nouveau prix de revient de 8,5 ¢/kWh.

Selon les mêmes règles, le coût unitaire de production d'une centrale au charbon subirait une hausse de 1,1 ¢/kWh, ce qui devrait se traduire par une hausse généralisée des prix d'électricité dans les marchés. Le projet du complexe de la Romaine profiterait de cette hausse des prix dans les marchés. Cet avantage éventuel n'est pas pris en compte dans l'analyse financière.

Le tableau 2-14 présente l'état des résultats relatifs au complexe de la Romaine pour les douze premières années d'exploitation des centrales.

2.4.4 Autres avantages de la filière hydroélectrique

2.4.4.1 Création de valeur pour les gouvernements

Le projet du complexe de la Romaine apportera d'importantes retombées économiques au Québec et des revenus additionnels pour les gouvernements.

Les montants dépensés par Hydro-Québec Production durant la construction se chiffreront à environ 4 908 M\$ (dollars courants). De ce montant, des retombées économiques de 3 473 M\$ seront créées au Québec (voir la section 31.2.1).

Tableau 2-14 : État des résultats relatifs au projet du complexe de la Romaine – 2015-2026

États des résultats (millions de \$ courants)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Revenus												
Énergie au Québec	0	0	0	0	0	0	44	89	136	186	237	290
Énergie à l'exportation	210	216	267	465	422	448	701	674	644	612	577	540
Puissance	47	49	74	101	107	117	127	130	133	135	138	141
<i>Sous-total</i>	<i>257</i>	<i>265</i>	<i>341</i>	<i>566</i>	<i>529</i>	<i>565</i>	<i>872</i>	<i>893</i>	<i>913</i>	<i>933</i>	<i>952</i>	<i>971</i>
Dépenses												
Achat de transport pour l'exportation	41	41	58	83	83	83	81	75	70	64	59	53
Exploitation et entretien	15	15	25	38	38	39	63	63	66	69	64	65
Intérêts	105	105	141	208	207	206	261	260	258	257	256	255
Amortissement	56	56	77	114	114	114	146	146	146	146	146	146
Taxes et redevances	27	27	35	55	52	53	72	71	71	71	71	71
<i>Sous-total</i>	<i>244</i>	<i>244</i>	<i>336</i>	<i>498</i>	<i>494</i>	<i>495</i>	<i>623</i>	<i>615</i>	<i>611</i>	<i>607</i>	<i>596</i>	<i>590</i>
Bénéfice net	13	21	5	68	35	70	249	298	302	326	356	381

Au-delà des retombées économiques, l'impact économique de la réalisation du complexe de la Romaine est évalué en termes de nombre d'emplois soutenus et de revenus fiscaux pour les deux paliers de gouvernement.

Nombre d'emplois soutenus

Les résultats des simulations montrent que la construction du complexe de la Romaine a un potentiel de création ou de maintien d'emplois de 33 410 années-personnes, avec une période de pointe située entre 2011 et 2016. Le tableau 2-15 présente le portrait de ces emplois en années-personnes.

Tableau 2-15 : Main-d'œuvre nécessaire à la construction du complexe de la Romaine selon le type d'activité

Type d'activité	Nombre d'années-personnes		
	Besoins directs	Besoins indirects	Total
Ouvrages de génie civil	5 528	5 948	11 476
Mécanique lourde, services auxiliaires et appareillages mécanique, électrique et de commande	1 817	1 280	3 097
Infrastructures et mesures d'atténuation	4 166	3 937	8 103
Ingénierie et gérance	7 024	3 713	10 737
Total	18 533	14 877	33 410

Revenus pour les gouvernements

Le tableau 2-16 présente les revenus fiscaux générés par le complexe de la Romaine. Pour la période de construction, les gouvernements recevront ainsi plus de 820 M\$ de revenus additionnels.

Tableau 2-16 : Revenus des gouvernements liés à la construction du complexe de la Romaine

Catégorie	Revenus directs (M\$)	Revenus indirects (M\$)	Total (M\$)
Gouvernement du Québec			
Impôts sur les salaires et traitements	182,9	49,7	232,6
RRQ, FSS et CSST ^a	195,8	73,0	268,8
Taxes de vente et taxes particulières	–	69,9	69,9
<i>Total partiel – gouvernement du Québec</i>	<i>378,7</i>	<i>192,6</i>	<i>571,3</i>
Gouvernement du Canada			
Impôts sur les salaires et traitements	134,7	38,7	173,4
Assurance-emploi	42,9	22,9	65,8
Taxes et droits d'accise	–	11,0	11,0
<i>Total partiel – gouvernement du Canada</i>	<i>177,6</i>	<i>72,6</i>	<i>250,2</i>
Total global	556,3	265,2	821,5

a. Comprend les contributions des employeurs et des employés au Régime des rentes du Québec (RRQ), au Fonds des services de santé (FSS) et à la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST).

2.4.4.2 Autres revenus pour l'actionnaire d'Hydro-Québec

Redevances hydrauliques

Dans le cadre de son budget 2006-2007, le gouvernement du Québec a annoncé la création du Fonds des générations, dédié à la réduction de la dette du Québec. Hydro-Québec contribuera au financement de ce fonds par le versement de redevances hydrauliques. Prévues par la *Loi sur le régime des eaux* et par la *Loi sur Hydro-Québec*, ces redevances s'élèvent, pour 2007, à 3,359 \$ par 1 000 kWh d'électricité ou d'énergie brute générée. Elles sont indexées annuellement selon l'indice des prix à la consommation.

Le montant cumulé des redevances hydrauliques générées par le complexe de la Romaine et versé au gouvernement du Québec à la fin de 2030, soit après dix années de pleine production du complexe, pourrait s'élever à environ 488,8 M\$.

Taxe sur les services publics

En plus des redevances hydrauliques, Hydro-Québec verse annuellement la taxe sur les services publics. Le montant cumulé de la taxe sur les services publics généré par le projet et versé au gouvernement du Québec à la fin de 2030 atteindra environ 476,2 M\$.

2.5 Solutions de recharge au projet

2.5.1 Filière éolienne

L'éolien n'est pas une solution de recharge à la production du complexe de la Romaine, car ce type d'approvisionnement énergétique comporte certaines limitations. Les avantages de l'éolien résident dans son caractère renouvelable et l'absence d'émissions atmosphériques à la source. Les principaux inconvénients et contraintes liés à cette source d'énergie sont les suivants :

- La faible contribution de l'éolien au bilan de puissance, compte tenu de la nature intermittente et aléatoire de la production éolienne. Cette faible contribution nécessite des moyens de production hydroélectriques additionnels sur le réseau, capables de fournir de la puissance et de l'énergie de manière programmée et assurée.
- L'impact d'une forte capacité éolienne installée au Québec et des variations importantes de la production éolienne d'heure en heure sur la quantité de réserve tournante sur l'ensemble du réseau de transport d'électricité. La réserve tournante est requise pour assurer la fiabilité et la stabilité du réseau. Les services requis pour assurer l'intégration de la production éolienne au réseau sont fonction du taux de pénétration de l'éolien : ces contraintes sont plus importantes au fur et à mesure que le taux de pénétration de l'éolien augmente.
- Les impacts sur le paysage et les enjeux liés à l'utilisation du territoire dans le cas de grands parcs éoliens.

Il est à noter que le comité provincial (COMEX) chargé d'examiner le projet de l'Eastmain-1-A-Rupert a conclu, dans son rapport déposé à l'administrateur provincial du chapitre 22 de la CBJNQ en 2006, que « l'énergie éolienne représente un complément intéressant au système hydroélectrique de base du Québec, mais qu'elle ne saurait remplacer les projets hydroélectriques viables^[1] ».

[1] *Projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert, Rapport du comité provincial d'examen à l'administrateur du chapitre 22 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois*, 31 oct. 2006, p. 204.

On peut aussi mentionner que la Commission fédérale d'examen chargée d'examiner ce même projet conclut également que « l'énergie éolienne représente un complément intéressant au système hydroélectrique de base du Québec, mais que le remplacement des projets hydroélectriques viables par ce moyen de production n'est pas justifiable dans les conditions actuelles^[1] ».

2.5.2 Filière thermique et énergie fossile (gaz naturel ou charbon)

La filière thermique n'est pas une solution de rechange pour Hydro-Québec Production puisque l'entreprise base son développement sur les énergies renouvelables. Les désavantages de la filière thermique sont les suivants :

- les émissions de gaz à effet de serre (GES) et d'oxydes d'azote (NOx), dans le contexte notamment du protocole de Kyoto en faveur de la réduction des GES ;
- le coût du combustible (gaz ou charbon), qui peut être fort variable en fonction des conditions de l'offre et de la demande ;
- la nature non renouvelable du combustible et de l'énergie produite ;
- la hausse marquée des coûts de construction pour cette filière.

2.5.3 Filière nucléaire

Hydro-Québec Production ne croit pas que le nucléaire soit une option envisageable pour l'ajout de capacité de production d'électricité au Québec dans un avenir prévisible. La division entend, par ailleurs, réaliser la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2, en 2011 et en 2012, si les études technoéconomiques le justifient. Cette réfection permettra de prolonger de 25 ans l'exploitation de la centrale. Une décision à cet égard est prévue en 2008.

2.5.4 Autres filières de production

Des sources d'énergie comme la géothermie et l'énergie solaire ne sont pas des solutions de rechange au projet du complexe de la Romaine. Ces filières sont tributaires de développements technologiques à venir. Elles ne sont pas techniquement ou économiquement concurrentielles par rapport à un projet comme celui du complexe de la Romaine.

[1] *Évaluation environnementale du projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert, Rapport de la commission fédérale d'examen*, 30 nov. 2006, p. 136.

On peut citer ici encore le comité provincial (COMEX) dans son rapport sur le projet de l'Eastmain-1-A-Rupert : « Toutefois, l'ensemble de ces filières ne peut, à court ou moyen terme, rivaliser avec la filière hydroélectrique sur les plans de la disponibilité rapide de blocs importants d'énergie et de puissance ou de l'apport au bien-être économique collectif.^[1] »

2.6 Conséquences de la non-réalisation du projet

La non-réalisation du projet du complexe de la Romaine aurait des conséquences négatives importantes sur Hydro-Québec Production, en la privant de revenus et de bénéfices substantiels liés à une énergie renouvelable (voir la section 2.4.1) et en limitant son potentiel de croissance. Hydro-Québec Production se verrait amputée de 1 550 MW et devrait en conséquence restreindre sa participation dans les différents marchés de l'électricité.

La non-réalisation du projet représenterait un manque à gagner pour l'actionnaire d'Hydro-Québec, le gouvernement du Québec, en taxes et redevances de l'ordre de 1 milliard de dollars pour les dix premières années d'exploitation du complexe. Cette somme n'inclut pas les revenus fiscaux de l'ordre de 800 M\$ générés durant la construction.

La non-réalisation du projet priverait également Hydro-Québec d'un rendement de 13,3 % sur 2,8 milliards de dollars (dollars canadiens) d'investissement en avoir propre (voir le tableau 2-14).

Enfin, la non-réalisation du projet pourrait entraîner une augmentation des émissions de GES dans le secteur de l'électricité en Amérique du Nord de l'ordre de 3 millions de tonnes annuellement si cette électricité était produite à partir du gaz naturel et de 7,5 millions de tonnes annuellement si elle était produite à partir du charbon.

[1] *Projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert, Rapport du comité provincial d'examen à l'administrateur du chapitre 22 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois*, 31 oct. 2006, p. 205.

3 Participation du public

L'une des trois conditions essentielles à la réalisation des projets hydroélectriques d'Hydro-Québec est leur acceptation par les milieux hôtes. C'est pourquoi Hydro-Québec a mis en œuvre un programme de communication axé sur la participation des publics concernés^[1] par le projet du complexe de la Romaine.

Les pages qui suivent présentent les principaux outils de communication utilisés pour faciliter la compréhension du projet par le milieu hôte.

3.1 Programme de communication

Le programme de communication visait un double objectif :

- informer les publics concernés et recueillir leurs préoccupations durant l'avant-projet ;
- diffuser les résultats des études sur le terrain à chaque grande étape de l'avant-projet.

Cette approche, qui intègre le savoir local, a facilité l'insertion harmonieuse du projet dans le milieu d'accueil.

Plusieurs moyens ont été mis en œuvre pour atteindre les objectifs du programme de communication :

- rencontres avec les élus et les autres représentants du milieu ;
- tournée d'information ;
- tables d'information et d'échanges (TIE) ;
- ateliers de travail ;
- journées portes ouvertes ;
- bulletins d'information ;
- site Web d'Hydro-Québec ;
- actions médiatiques (relations avec la presse, communiqués et entrevues) ;
- rencontre ciblées ;
- présence d'une conseillère en relations avec le milieu en Minganie.

[1] Le programme de communication d'Hydro-Québec s'adressait aux Minganois – c'est-à-dire la population non autochtone de la MRC de Minganie – ainsi qu'aux Innus ; cependant, des moyens complémentaires ont été mis en œuvre à l'intention des Innus (voir la section 3.4).

3.1.1 Rencontres avec les élus et les autres représentants du milieu

Dès le début de l'avant-projet, Hydro-Québec a organisé des rencontres avec les décideurs locaux afin de leur transmettre de l'information sur le projet et sur les pratiques de l'entreprise. Ce faisant, l'entreprise a démontré sa volonté d'agir en concertation avec le milieu. Ces rencontres ont également permis à la population locale d'exprimer ses préoccupations à l'égard du projet.

Au total, Hydro-Québec a tenu une vingtaine de rencontres avec les élus de la Minganie pendant l'avant-projet.

3.1.2 Tournée d'information

Lors du lancement des études d'avant-projet, Hydro-Québec a organisé une tournée d'information pour présenter le projet au public. Les rencontres ont eu lieu les 10, 11 et 12 mai 2004 à Natashquan, à Havre-Saint-Pierre et à Longue-Pointe-de-Mingan respectivement. Près de 250 personnes ont participé à ces rencontres.

Les questions soulevées par les participants ont confirmé les préoccupations du milieu à l'égard de trois enjeux : les emplois, la formation et les retombées économiques.

3.1.3 Tables d'information et d'échanges

Hydro-Québec mise tout particulièrement sur la formule des tables d'information et d'échanges (TIE) pour mobiliser et informer les publics concernés par ses projets. D'une part, les TIE lui permettent de consulter les représentants du milieu hôte à différentes étapes de l'avant-projet, l'objectif étant d'améliorer le projet à la lumière de leurs connaissances et de leurs préoccupations. D'autre part, les TIE servent de relais pour la diffusion des résultats des études et des modifications apportées au projet. Au besoin, les TIE peuvent être complétées par des ateliers de travail consacrés à des sujets particuliers.

Dans le cadre de l'avant-projet du complexe de la Romaine, Hydro-Québec a organisé quatre TIE et sept ateliers entre 2004 et 2006. Des élus et des responsables des secteurs socioéconomique et récréotouristique de la région ainsi que des représentants locaux et régionaux de divers ministères ont participé à ces rencontres. Le tableau 3-1 donne la liste des participants de chacune des TIE, qui ont toutes eu lieu à Havre-Saint-Pierre.

Tableau 3-1 : Organismes invités aux tables d'information et d'échange

Organisme	Première TIE (11 nov. 2004)	Deuxième TIE (4 mai 2005)	Troisième TIE (20 juin 2006)	Quatrième TIE (2 nov. 2006)
MRC de Minganie	X ^a	X	X	X
Municipalité d'Aguanish				X
Municipalité de Baie-Johan-Beetz				X
Municipalité de Havre-Saint-Pierre	X	X	X	
Municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan	X	X		X
Municipalité de Natashquan	X	X		X
Conférence régionale des élus de la Côte-Nord				X
Assemblée Mamu Pakatatau Mamit	X			
Conseil de bande d'Ekuanitshit	X			
Conseil de bande de Nutashquan	X	X		X
Corporation Nishipiminan ^b			X	
Société d'aménagement forestier Nutshimit				X
Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre		X		
Club de motoneige Le Blizzard			X	
Comité de citoyens de Havre-Saint-Pierre		X		
Carrefour jeunesse-emploi de Duplessis				X
Centre local de développement Minganie	X	X	X	X
Corporation de développement économique de Havre-Saint-Pierre	X	X		
Chambre de commerce de la Minganie	X	X	X	X
Fonds régional d'exploration minière de la Côte-Nord	X	X		
Parcs Canada	X	X	X	
Pêches et Océans Canada				X
Centre local d'emploi de Havre-Saint-Pierre	X	X	X	X
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec	X	X	X	X
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec	X	X	X	X
Ministère des Transports du Québec	X	X		

a. Le « X » indique que des représentants de l'organisme invité étaient présents à la rencontre.

b. La Corporation Nishipiminan a été créée en 2006, avec pour mandat de représenter les quatre communautés innues de l'est de la Côte-Nord. Les communautés de Nutashquan et de Pakua-shipi se sont retirées de la Corporation à l'automne 2006. Le 30 octobre 2007, la communauté d'Unamanshipu se retirait également.

Première table d'information et d'échanges

La première rencontre avait pour but de définir l'objet des TIE et de valider la représentativité des participants. Après une présentation sommaire du projet, Hydro-Québec a consulté les participants sur le tracé des accès routiers prévus. La rencontre a également permis de recenser les préoccupations du milieu à l'égard du projet. Au total, 24 représentants d'instances et d'organisations de la Minganie ont participé à ce premier rendez-vous.

Deuxième table d'information et d'échanges

Tenue au printemps 2005, la deuxième rencontre a regroupé 23 représentants du milieu. Hydro-Québec a présenté l'état d'avancement du projet ainsi que le calendrier des études d'avant-projet pour 2005.

Troisième table d'information et d'échanges

La troisième rencontre a porté sur les modifications apportées au projet à la suite d'un important effort d'optimisation. Hydro-Québec a décrit les principaux impacts des aménagements prévus ainsi que les mesures d'atténuation connexes. Quinze personnes ont participé à la rencontre.

Quatrième table d'information et d'échanges

Lors de la quatrième rencontre, Hydro-Québec a fait le bilan des ateliers thématiques tenus en marge des TIE et examiné les premières conclusions de l'étude des impacts du projet sur l'infrastructure municipale. Dix-sept personnes étaient présentes.

3.1.4 Ateliers de travail

Les ateliers organisés en marge des TIE ont permis d'approfondir certaines questions avec les représentants du milieu directement concernés par celles-ci, y compris des fonctionnaires des ministères concernés. Conçus non pas comme un substitut mais comme un complément des TIE, les ateliers servaient à préciser les enjeux associés à chacune des préoccupations majeures. Un compte rendu de chaque atelier était présenté à la TIE suivante.

Hydro-Québec a organisé sept ateliers pour approfondir les échanges sur des aspects précis du projet, soit l'emploi et la formation de la main-d'œuvre, les retombées économiques, l'ouverture du territoire et l'exploitation forestière.

Le tableau 3-2 présente la liste des participants à chacun des ateliers.

Tableau 3-2 : Organismes invités aux ateliers

Organisme	Emploi et formation		Retombées économiques			Exploitation forestière	Ouverture du territoire
	25 oct. 2005	23 oct. 2006	26 oct. 2005	23 oct. 2006	13 sept 2007	24 oct. 2006	24 oct. 2006
MRC de Minganie	X ^a	X	X	X	X	X	X
Municipalité d'Aguanish		X			X		
Municipalité de Baie-Johan-Beetz					X		X
Municipalité de Havre-Saint-Pierre	X	X		X	X	X	X
Municipalité de Longue-Pointe-de-Mingan	X	X	X	X	X	X	X
Municipalité de Natashquan	X	X	X	X	X		
Municipalité de Rivière-Saint-Jean	X	X			X		X
Assemblée Mamu Pakatatau Mamit							X
Conseil de bande d'Ekuanitshit	X		X				
Conseil de bande de Nutashquan	X	X	X		X	X	X
Conseil de bande de Pakua-shipi	X		X				
Conseil de bande d'Unaman-shipu	X		X				
Corporation Nishipiminan							X
Conférence régionale des élus de la Côte-Nord			X			X	X
Société d'aménagement forestier Nutshimit						X	X
Carrefour jeunesse-emploi	X	X			X		
Centre local de développement Minganie	X		X	X	X	X	
Corporation de développement économique de Havre-Saint-Pierre	X		X	X	X		X
Chambre de commerce de la Minganie	X	X	X	X	X	X	X
Centre local des Premières Nations – Côte-Nord	X		X				
Association Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre							X
Club de motoneige Le Blizzard							
Fonds régional d'exploration minière							
Centre local d'emploi de Havre-Saint-Pierre	X	X	X	X			
Commission de la construction du Québec	X		X				
Commission scolaire de la Moyenne-Côte-Nord	X	X					
Emploi Québec	X	X					
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec							X
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec :							
• Faune Québec							X
• Forêt Québec						X	
• Secteur du territoire							X
Ministère des Transports du Québec							

a. Le « X » indique que des représentants de l'organisme invité étaient présents à la rencontre.

3.1.5 Journées portes ouvertes

Les 27 et 28 mai 2005, Hydro-Québec a invité la population à des journées portes ouvertes à ses bureaux administratifs de l'aéroport de Havre-Saint-Pierre. Une dizaine de spécialistes étaient sur place pour informer les visiteurs sur l'évolution du projet et répondre à leurs questions. De plus, des thèmes précis (aspects techniques du projet, saumon, milieu humain et biologique) ont fait l'objet d'exposés. Au total, quelque 127 personnes ont participé à cette activité.

Les 3 et 4 novembre 2006, environ 150 personnes ont participé à d'autres journées portes ouvertes, au Portail Pélagie-Cormier. Le 7 décembre, une équipe a présenté la même information aux Galeries Montagnaises de Sept-Îles, dans la MRC de Sept-Rivières.

Pour transmettre l'information à l'ensemble de la Minganie, l'activité portes ouvertes a également été reprise les 28 et 31 mai 2007 à Longue-Pointe-de-Mingan et à Natashquan. Au total, plus de 80 personnes y ont participé.

3.1.6 Bulletins d'information

Hydro-Québec a publié trois numéros d'un bulletin d'information destiné à faire le point sur l'avant-projet. Distribué par la poste sur l'ensemble du territoire de la MRC de Minganie, ce bulletin fournissait une information factuelle et bien illustrée. Les lecteurs étaient invités à transmettre leurs questions et commentaires à la conseillère en relations avec le milieu, dont les coordonnées figuraient à l'endos du bulletin. Une copie des trois bulletins est présentée à l'annexe B dans le volume 8.

3.1.7 Site Web d'Hydro-Québec

Au cours de l'avant-projet, le site Web d'Hydro-Québec a présenté de l'information générale sur le projet du complexe de la Romaine dans la section « Portrait de l'entreprise – Projets de construction ». Un bref résumé et une version informatique des bulletins d'information étaient disponibles par hyperliens.

3.1.8 Actions médiatiques

Hydro-Québec a participé à plusieurs tribunes médiatiques, notamment à la radio communautaire CILE MF de Havre-Saint-Pierre. L'entreprise a utilisé différents moyens (communiqués, entrevues, publicité, etc.) pour présenter le projet, traiter des préoccupations du milieu ou, tout simplement, annoncer des activités.

3.1.9 Rencontres ciblées

À la demande de certains organismes, Hydro-Québec a résumé à plusieurs reprises l'état d'avancement du projet à l'occasion de rencontres ciblées. L'information présentée était choisie en fonction des intérêts des publics rencontrés (conférence régionale des élus, Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre, gens d'affaires, chambres de commerces, comité de citoyens, etc.).

3.1.10 Conseillère en relations avec le milieu

Dès le début de l'avant-projet, Hydro-Québec a délégué sur place une conseillère en relations avec le milieu. Celle-ci a servi d'intermédiaire privilégiée entre le milieu hôte et l'équipe de projet. Sa présence assidue dans la région a permis à Hydro-Québec de participer à des activités ou d'organiser des initiatives pour faire connaître le projet (rencontres avec des gens d'affaires, tournées dans les écoles, visites de chantier, salons de l'emploi, salons commerciaux, Place aux jeunes, portes ouvertes de la MRC Minganie, etc.).

Hydro-Québec continuera d'accompagner et d'informer le milieu pendant toutes les étapes du projet de même qu'en période d'exploitation et de suivi environnemental.

3.2 Préoccupations

Hydro-Québec a utilisé plusieurs dispositifs pour recueillir les préoccupations du milieu et y répondre. L'emploi et la formation de la main-d'œuvre sont les enjeux qui ont nécessité le plus de rencontres.

Les mesures d'atténuation relatives aux préoccupations soulevées sont traitées plus en détails dans les différents chapitres de la présente étude.

Le tableau 3-3 présente les principales préoccupations exprimées durant l'avant-projet.

3.2.1 Retombées économiques du projet

Les retombées économiques régionales constituent une préoccupation majeure pour la population. Étant donné le contexte économique régional, le projet suscite de grandes attentes. Hydro-Québec a organisé plusieurs activités pour répondre à cette préoccupation.

Le tableau 3-4 présente les activités conçues pour assurer une meilleure compréhension des retombées économiques potentielles du projet.

Tableau 3-3 : Principales préoccupations à l'égard du projet

Préoccupation	Élus minganois	Innus	Secteur socioéconomique	Secteur récréotouristique
Retombées économiques	X	X	X	
Emplois et formation de la main-d'œuvre	X	X	X	
Exploitation forestière	X	X	X	
Impacts sociaux	X			
Infrastructure municipale et services publics	X			
Ouverture du territoire	X	X		X
Saumon de la rivière Romaine		X		X
Circulation des motoneigistes	X			X
Sécurité routière sur la route 138	X		X	X

3.2.2 Emplois et formation de la main-d'œuvre

Dans une région où le taux de chômage est élevé, la formation de la main-d'œuvre et une action concertée en faveur de l'emploi local sont des enjeux primordiaux.

Ainsi, durant l'avant-projet, le milieu s'est mobilisé pour maximiser l'embauche locale. À l'étape de la construction, les besoins de main-d'œuvre seront encore plus grands. Il y aura donc des mesures pour favoriser les travailleurs de la région, bien qu'une grande partie des emplois potentiels seront régis par la Commission de la construction du Québec.

Le tableau 3-5 présente les activités d'information menées par Hydro-Québec sur les emplois et sur la formation de la main-d'œuvre.

L'exploitation du complexe de la Romaine pourrait représenter entre 100 et 110 emplois. Le milieu souhaite bénéficier d'une préférence locale à l'embauche pour la dotation de ces postes. La direction régionale – Manicouagan d'Hydro-Québec a déjà pris des mesures pour favoriser l'embauche et la formation de travailleurs de la Minganie.

3.2.3 Exploitation forestière

Hydro-Québec récupérera le bois marchand dans les limites des réservoirs projetés. Les responsables locaux souhaitent l'ouverture d'une usine de sciage dans la région afin que le bois récupéré soit transformé dans la MRC de Minganie. Un atelier de travail a été formé pour discuter de cette question et de certaines autres préoccupations relatives à l'exploitation forestière.

Tableau 3-4 : Activités d'information sur les retombées économiques

Date	Activité	Description sommaire
16 mars 2004	Communiqué	Procédures d'embauche et d'hébergement
23 mars 2004	Rencontre avec les responsables du Centre local de développement	Échange d'information et discussions Besoins d'Hydro-Québec et des entrepreneurs
25-26 mars 2004	Tournées des secteurs est et ouest de la Minganie	Visite des fournisseurs de services en compagnie des élus municipaux
Mars-avril 2004	Sensibilisation des entrepreneurs	Sensibilisation aux attentes du milieu
19 avril 2004	Rencontre des membres de la Corporation de développement économique	Information sur l'attribution des contrats
22 avril 2004	Entrevue à la radio	Information sur les contrats prévus
14-15 octobre 2004	Visite du chantier de la Toulnostouc par des élus et des responsables du secteur socioéconomique de la Minganie	Visite du chantier et séances d'information sur les mécanismes de maximisation des retombées économiques
18 novembre 2004	Visite du chantier de l'Eastmain-1 par des membres du conseil de bande de Nutashkuan et des représentants de l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit	Visite du chantier et séances d'information sur les mécanismes de maximisation de la participation autochtone à un projet d'aménagement hydroélectrique
15 février 2005	Rencontre des principaux acteurs du secteur socioéconomique de la Minganie	Rencontre informelle en vue d'arrimer les attentes d'Hydro-Québec avec celles du milieu Discussions sur un projet de regroupement des acteurs socioéconomiques
28 juin 2005	Rencontre avec le conseil d'administration du Centre local de développement	Exposé général sur le projet
26 octobre 2005	Atelier de travail sur les retombées économiques	Échange d'information sur les retombées du projet et sur les procédures d'approvisionnement d'Hydro-Québec
25 janvier 2006	Visite du chantier de la Péribonka par des représentants de Nishipimian	Visite du chantier et échanges avec des représentants de la communauté innue de Mashteuiatsh (Pointe-Bleue) sur la participation des entreprises innues à un projet d'aménagement hydroélectrique
13 mars 2006	Bilan des retombées économiques de l'aménagement de la Toulnostouc en présence de représentants de la Minganie	Échange d'information
14 mars 2006	Dîner – Chambre de commerce de Havre-Saint-Pierre	Conférencier invité : M. Laurent Busque, directeur – Projets Côte-Nord et Haute-Mauricie, Hydro-Québec
13 juin 2006	Souper – Chambre de commerce de la Minganie	Conférencier invité : M. Richard Cacchione, président d'Hydro-Québec Production
5-6 septembre 2006	Tournée des gens d'affaires	Rencontres privées d'échanges avec les gens d'affaires par Mme Marthe Nadeau, conseillère en impacts socioéconomiques
23 octobre 2006	Atelier de travail sur les retombés économiques	Discussions sur les besoins et échange d'information
31 janvier 2007	Visite du chantier de la Péribonka par des représentants de Nishipimian	Visite du chantier
23 mars 2007	Visite du chantier de la Péribonka par les élus de la MRC de Minganie	Visite du chantier et information sur les impacts socioéconomiques

Tableau 3-4 : Activités d'information sur les retombées économiques (*suite*)

Date	Activité	Description sommaire
27 avril 2007	Dîner-causerie de la Chambre de commerce de Manicouagan	Conférencier invité : M. Richard Perron, chef – Administration et relations avec le milieu, région Manicouagan, Hydro-Québec
6 septembre 2007	Rencontre avec des représentants du conseil de bande de Nutashkuan	Discussion sur les travaux de foresterie et sur les possibilités de contrats pour les Innus
13 septembre 2007	Journée « Comment faire affaires avec Hydro-Québec »	Thèmes des présentations : devenez un fournisseur efficace auprès d'Hydro-Québec programmes d'efficacité énergétique mode d'attribution des contrats
13 septembre 2007	Rencontres privées d'échanges avec les gens d'affaires	M. Laurent Busque, directeur – Projet Côte-Nord et Haute-Mauricie, Hydro-Québec
13 septembre 2007	Dîner-causerie de la Chambre de commerce de Sept-Îles	Conférencier invité : M. Laurent Busque, directeur – Projets Côte-Nord et Haute-Mauricie, Hydro-Québec
1 ^{er} octobre 2007	Atelier d'information et d'échanges à Ekuanitshit	Séance d'information sur l'emploi et témoignages de femmes innues de Betsiamites sur leur expérience de travail et de vie au chantier de la Toulnostouc
16 octobre 2007	Atelier d'information et d'échanges à Ekuanitshit	Séance d'information sur la formation et l'emploi, et témoignages d'Innus de Betsiamites sur leur expérience de travail et de vie au chantier de la Toulnostouc
18 octobre 2007	Atelier d'information et d'échanges à Nutashkuan	Séance d'information sur la formation et l'emploi, et témoignages d'Innus de Betsiamites sur leur expérience de travail et de vie au chantier de la Toulnostouc

3.2.4 Impacts sociaux du projet

Étant donné l'envergure du projet, certains responsables locaux appréhendent des impacts négatifs sur le plan social, par exemple une pénurie de main-d'œuvre pour les PME de la région, le renchérissement du prix de certains services ou des problèmes familiaux.

3.2.5 Infrastructure municipale et services publics

Les autorités locales sont préoccupées par l'impact potentiel du projet sur les infrastructures municipales et sur les services publics. Leur principale préoccupation concerne le risque d'une pression excessive sur les services publics, notamment l'approvisionnement en eau potable, les services de santé et le réseau de transport.

3.2.6 Ouverture du territoire

Les Innus et certains villégiateurs sont particulièrement préoccupés par l'ouverture du territoire. Ils appréhendent un afflux de nouveaux utilisateurs et une pression accrue sur les ressources fauniques. Un atelier de travail a permis de déterminer les mesures à mettre en place pour réduire ces impacts éventuels.

Tableau 3-5 : Activités d'information sur les emplois et sur la formation de la main-d'œuvre

Date	Activités	Description sommaire
12 février 2004	Rencontre du directeur du Centre local d'emploi	Exposé général sur le projet Entente sur l'affichage local des postes
16 mars 2004	Communiqué	Marche à suivre pour obtenir les postes offerts
	Publication et affichage	Offres d'emplois locales
10-11-12 mai 2004	Tournée d'information	Fonctionnement du chantier
15-16 juin 2004	Tournée du directeur régional – Manicouagan d'Hydro-Québec auprès des élus et des acteurs de l'emploi et de la formation de la main-d'œuvre	Répartition des emplois locaux Formation de la main-d'œuvre Retombées locales
Juin à septembre 2004	Affichage d'un tableau de bord de l'embauche locale	Tableau des emplois comblés par des travailleurs locaux
24 janvier 2005	Rencontre avec un comité de citoyens de Havre-Saint-Pierre	Discussion sur les emplois
15 février 2005	Rencontre avec des responsables de la MRC de Minganie	Bilan de l'embauche en 2004 et remise d'outils de suivi des emplois et des retombées
16 février 2005	Rencontre avec un comité de citoyens de Havre-Saint-Pierre	Explication des processus d'embauche d'Hydro-Québec
Avril à septembre 2005	Action sur le terrain de la conseillère en relations avec le milieu	Traitement des demandes d'information
27-28 mai 2005	Journée portes ouvertes	Présence d'un conseiller en ressources humaines
7 juin 2005	Rencontre des étudiants en formation continue	Présentation du projet et des catégories d'emplois à pourvoir Rappel de l'importance de la formation
8 juin 2005	Place aux jeunes	Exposé sur les emplois prévus durant la construction et l'exploitation du complexe
28 juin 2005	Exposé au Centre local d'emploi et à la Commission scolaire	Exposé sur les besoins de main-d'œuvre liés au projet
25 octobre 2005	Atelier sur l'emploi et sur la formation de la main-d'œuvre	Échange d'information entre les représentants des secteurs concernés (CLE et CCQ), Hydro-Québec et le milieu d'accueil
24 mars 2006	Place aux jeunes	Exposé sur les emplois prévus durant la construction et l'exploitation du complexe
25 au 27 avril 2006	Rencontre de groupes scolaires et des intervenants concernés par l'emploi et la formation de la main-d'œuvre	Rencontre du conseil d'administration de la commission scolaire, de groupes de jeunes, de conseillers du centre local d'emploi et d'une conseillère en orientation scolaire
Mai 2006	Envoi de documentation aux intervenants concernés par l'emploi	Envoi d'un disque compact sur les possibilités d'emploi durant la construction et l'exploitation du complexe
23 octobre 2006	Atelier sur l'emploi et sur la formation de la main-d'œuvre	Échange d'information entre les intervenants concernés par l'emploi et la formation de la main-d'œuvre
2 novembre 2006	Journée portes ouvertes	Présence d'une conseillère en ressources humaines
Semaine du 28 mai 2007	Tournée d'information en Minganie	Information sur les emplois
Mai 2007	Bulletins d'information	Information sur les emplois et publication de la liste des emplois prévus

3.2.7 Saumon de la rivière Romaine

Depuis quelques années, les pêcheurs ont constaté une diminution de la population de saumons. Plusieurs craignent que l'aménagement de la rivière perturbe la montaison ou la reproduction du saumon. Pour répondre à cette préoccupation, Hydro-Québec a intégré à la conception du projet plusieurs mesures visant la protection et la mise en valeur du saumon.

3.2.8 Circulation des motoneigistes

En hiver, l'arrière-pays est sillonné de sentiers de motoneige donnant accès à des installations de chasse ou de villégiature. Les utilisateurs appréhendent que la réalisation du projet limite les possibilités de traversées ainsi que les déplacements sur le territoire en raison d'une couverture de glace qui ne serait plus sécuritaire. Pour atténuer la situation, Hydro-Québec propose d'aménager deux lieux de traversée et recommande d'y concentrer les traversées.

3.2.9 Sécurité routière sur la route 138

La route 138 est la voie d'entrée pour quelque 30 000 visiteurs en été. De plus, elle constitue l'unique lien routier pour les Minganois. La perspective d'une augmentation importante de la circulation routière liée au transport du bois marchand soulève des inquiétudes quant à la sécurité des usagers et à la fluidité de la circulation.

3.3 Position des représentants du milieu minganois

Hydro-Québec a conclu avec la MRC de Minganie une entente de partenariat inspirée de celles qui ont été signées dans le cadre des aménagements hydroélectriques récents réalisés par l'entreprise. Cette entente vise notamment à faire en sorte que la région hôte bénéficie de la réalisation du projet.

Le milieu socioéconomique nord-côtier s'est mobilisé en faveur de la réalisation du complexe de la Romaine. Le 29 mai 2006 sous l'égide de la conférence régionale des élus, une rencontre réunissant une soixantaine d'intervenants provenant de l'ensemble de la Côte-Nord s'est tenue à Havre-Saint-Pierre. Les participants y ont jeté les bases d'une campagne de visibilité et d'information destinée à sensibiliser la population et les autorités concernées aux enjeux liés à la réalisation du projet.

Les acteurs socioéconomiques du milieu ont suivi de près le déroulement de l'avant-projet. Au vu de leurs préoccupations, un mécanisme a été mis en place pour favoriser les retombées économiques régionales.

3.4 Participation des Innus

Le programme de communication d'Hydro-Québec s'adressait aux Minganois et aux Innus. Cependant, des moyens complémentaires ont été mis en œuvre à l'intention des Innus. Hydro-Québec a privilégié une approche concertée avec les Innus dans la définition des ces moyens complémentaires ainsi que dans leur mise en œuvre. Le tableau 3-6 dresse la liste des activités d'information publiques qui se sont déroulées dans les communautés innues durant l'avant-projet.

Tableau 3-6 : Assemblées publiques et ateliers d'information et d'échanges tenus dans les communautés innues

Date	Ekuanitshit	Nutashkuan	Unaman-shipu	Pakua-shipi
11 février 2004	X			
12 février 2004		X		
15 avril 2004		X		
15 juillet 2004			X	
12 juin 2006 ^a	X			
12 décembre 2006		X		
8 février 2007				X
12 avril 2007	X			
24 mai 2007		X		
29 mai 2007		X		
30 mai 2007 ^b	X			
14 juin 2007		X		
27 juin 2007	X			
18 juillet 2007		X		
13 août 2007	X			
13 septembre 2007 ^b	X			
1 ^{er} octobre 2007	X			
16 octobre 2007 ^c			X	
18 octobre 2007		X		
30 octobre 2007			X	
21 novembre 2007	X			

- a. Deux jours de rencontre avec les aînés des quatre communautés.
- b. Deux jours de rencontres.
- c. Trois jours de rencontres.

3.4.1 Organismes innus

Tout au long de l'avant-projet du complexe de la Romaine, différents organismes se sont succédé afin de représenter les communautés innues auprès d'Hydro-Québec.

En 2004, les communautés innues d'Ekuanitshit, d'Unaman-shipu et de Pakua-shipi ont choisi d'être représentées individuellement par leur conseil de bande respectif ainsi que par l'Assemblée Mamu Pakatatau Mamit (AMPM). La communauté de Nutashkuan, pour sa part, était représentée par son conseil de bande.

Au début de 2005, ces quatre conseils de bande ont amorcé des discussions qui ont mené à la signature d'un protocole politique. Par celui-ci ils s'engageaient à faire front commun pour la défense de leurs intérêts à l'égard du projet du complexe de la Romaine et se dotaient d'un seul interlocuteur dans leurs échanges avec Hydro-Québec. La signature de ce protocole en avril 2005 est à l'origine de la constitution par les quatre conseils de bande de la Corporation Nishipiminan. Ainsi, à compter de mai 2005, ces quatre communautés ont été représentées par un seul porte-parole. Le chef d'Ekuanitshit, qui s'était vu confier dans un premier temps le mandat « d'assurer le suivi de la mise en œuvre du protocole » a, dans un deuxième temps, été élu président de la Corporation Nishipiminan.

Enfin, au cours de 2006 et de 2007, trois des quatre conseils de bande se sont désaffiliés de la Corporation Nishipiminan, soit Nutashkuan en novembre 2006, Pakua-shipi en décembre 2006 et Unaman-shipu en octobre 2007. La communauté d'Ekuanitshit constituait donc, à compter de novembre 2007, le seul membre de cette corporation.

Afin de se conformer à la directive fédérale relative à la préparation de l'étude d'impact, Hydro-Québec a aussi tenu des rencontres d'information sur le projet avec des représentants des Innus d'Uashat mak Mani-Utenam ainsi que d'Innu Nation, qui représente les communautés innues de Terre-Neuve-et-Labrador. Toutefois, comme le montrent les résultats des études, les Innus du Labrador et d'Uashat mak Mani-Utenam ne fréquentent pas la zone d'étude du complexe de la Romaine (voir le chapitre 43).

Le tableau 3-7 dresse la liste des rencontres avec les conseils de bande et les organismes politiques innus durant l'avant-projet.

3.4.2 Évolution de la participation des Innus

Hydro-Québec a dû composer avec les différents organismes désignés par les communautés innues pour les représenter et tenir compte des différentes approches adoptées par les élus qui se sont succédé au sein des conseils de bande durant l'avant-projet.

Tableau 3-7 : Rencontres avec les conseils de bande et les organismes politiques innus

Date	Ekuanitshit	Nutashkuan	Unaman-shipu	Pakua-shipi	Nishipimanan	AMPM ^a	ITUM ^b	Innu Nation
21 janvier 2004	X	X	X	X		X		
18 mars 2004		X						
14 juillet 2004		X		X		X		
15 juillet 2004			X			X		
23 août 2004		X				X		
27 septembre 2004		X						
19 mai 2005		X						
16 septembre 2005							X	
29 novembre 2005	X	X	X	X				
12 janvier 2006					X			
7 février 2006	X	X	X		X			
2 mars 2006					X			
6 avril 2006					X			
13 avril 2006					X			
20 avril 2006					X			
27 avril 2006					X			
15 juin 2006							X	
16 août 2006					X			
31 octobre 2006		X						
27 novembre 2006		X						
18 décembre 2006		X						
18 janvier 2007	X		X		X			
19 janvier 2007		X						
8 février 2007				X				
26 février 2007								X
4 avril 2007				X				
18 avril 2007							X	X
25 avril 2007	X		X		X			
26 avril 2007				X				
30 avril 2007								X
11 mai 2007				X				
6 septembre 2007		X						
2 octobre 2007							X	
5 octobre 2007		X						
9 octobre 2007			X		X			
30 octobre 2007			X					
31 novembre 2007			X					

a. Assemblée Mamu Pakatatau Mamit.

b. Innu TakuaiKAN Uashat Mak Mani Utenam (conseil de bande d'Uashat mak Mani-Utenam).

2004

Dès le début de 2004, les conseils de bande membres de l'AMPM et le conseil de bande de Nutashkuan ont accepté l'invitation d'Hydro-Québec à des rencontres d'information générale sur le projet et sur le programme de relevés de terrain.

D'une façon générale, la plupart des conseils de bande se sont montrés réceptifs à l'idée de collaborer à la réalisation des études d'avant-projet et à la tenue de séances d'information publiques dans leurs communautés.

Ces premières rencontres ont aussi permis d'amorcer des discussions avec les conseils de bande de Nutashkuan et d'Ekuanitshit afin de définir, dans le cadre d'ententes administratives, les modalités d'embauche de travailleurs innus pour la réalisation de relevés techniques. Les ententes proposées par Hydro-Québec comportaient aussi l'embauche d'un coordonnateur local ayant pour tâche principalement de faciliter le recrutement de travailleurs innus et la diffusion d'information. Cependant, seule la communauté de Nutashkuan a accepté de signer une telle entente. Les Innus d'Ekuanitshit ont pu être embauchés pour les relevés par une entreprise de Havre-Saint-Pierre.

Le conseil de bande de Nutashkuan et Hydro-Québec ont aussi eu des discussions en vue de la négociation d'une entente sur les répercussions et les avantages (ERA).

Lors d'une assemblée publique à Unaman-shipu et d'une réunion d'information avec le conseil de bande de Pakua-shipi organisées au cours de l'été de 2004 en collaboration avec l'AMPM, les Innus ont demandé à Hydro-Québec de tenir compte du fait que le projet était situé dans le territoire que revendiquent les trois communautés membres de l'AMPM : Ekuanitshit, Unaman-shipu et Pakua-shipi.

À l'automne de 2004, des représentants du conseil de bande de Nutashkuan et de l'AMPM ont donné suite à l'invitation de la haute direction d'Hydro-Québec de visiter le chantier de l'Eastmain-1 afin de constater sur place les résultats d'un partenariat entre Hydro-Québec et des communautés autochtones dans le cadre de la réalisation d'un projet hydroélectrique ainsi que des mesures mises en place pour faciliter l'intégration des travailleurs autochtones. Avec l'accord des autorités crie, ces représentants des Innus ont aussi obtenu copie des ententes intervenues entre les Crie et Hydro-Québec relativement aux projets de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A-Rupert.

Enfin, les représentants des conseils de bande de Nutashkuan et d'Ekuanitshit ainsi que de l'AMPM ont participé à un survol de la rivière Romaine et des sites des ouvrages projetés.

Le tableau 3-7 dresse la liste des différentes activités d'informations complémentaires auxquelles ont participé des organismes innus en 2004.

2005

En raison des pourparlers qui ont précédé et suivi la signature du protocole politique par les quatre conseils de bande, les échanges avec Hydro-Québec ont été à toute fin pratique suspendus durant 2005. Les porte-parole des Innus à cette époque ont même exigé que l'entreprise mette un terme à ses invitations maintes fois réitérées visant à reprendre les discussions.

La Corporation Nishipiminan a toutefois accepté que des membres des communautés innues participent à titre d'observateurs à l'atelier sur l'emploi et la formation de la main-d'œuvre du 25 octobre 2005.

Par ailleurs, le conseil de bande de Nutashkuan et Hydro-Québec ont renouvelé pour une autre année l'entente signée en 2004 pour la fourniture de main-d'œuvre et d'un coordonnateur local. De plus, des membres de la communauté de Nutashkuan ont accepté de participer à la deuxième table d'information et d'échanges tenue au mois de mai 2005.

Enfin, une seule rencontre officielle a eu lieu en novembre 2005, les chefs des communautés membres de Nishipiminan ayant finalement accepté de rencontrer la haute direction d'Hydro-Québec. Lors de cette rencontre, Hydro-Québec a proposé que les parties s'entendent, dans un premier temps, pour réaliser les études sur le milieu innu et, dans un deuxième temps, qu'ils amorcent des négociations en vue de conclure une ERA.

2006

Au cours de 2006, plusieurs rencontres ont eu lieu avec le coordonnateur de Nishipiminan, désigné comme l'unique porte-parole des quatre communautés innues, dans le but de convenir des modalités de réalisation d'études sur le milieu innu, notamment sur l'utilisation du territoire, l'environnement socioéconomique, la santé publique, le mercure et le savoir traditionnel.

Parallèlement à ces rencontres, Hydro-Québec a maintes fois invité la Corporation Nishipiminan à commencer des négociations en vue de conclure une ERA relative au projet du complexe de la Romaine. La réponse à ces invitations est toujours demeurée la même : la négociation d'une ERA ne pouvait pas débiter avant la signature d'un traité entre les communautés innues et les gouvernements du Québec et du Canada.

En mai 2006, le conseil d'administration de la Corporation Nishipiminan, encore constitué des chefs des quatre communautés innues, acceptait un plan de travail pour la réalisation des études sur le milieu innu. Ce plan de travail prévoyait une supervision conjointe par Hydro-Québec et Nishipiminan de ces études, notamment pour les aspects suivants :

- approbation des firmes spécialisées chargées de réaliser les études ;
- devis des études ;
- outils d'enquête ;
- résultats des études ainsi que diffusion des résultats de ces études et d'autres études sur le milieu naturel.

Ce n'est toutefois qu'en novembre 2006 que Nishipiminan a autorisé un premier groupe de consultants à commencer leurs enquêtes auprès de la population innue d'Ekuanitshit.

Malgré des échanges plus suivis entre les représentants de Nishipiminan et d'Hydro-Québec, qui permirent le démarrage des études sur le milieu innu, Nishipiminan est demeurée opposée à la diffusion d'information sur le projet auprès des membres des communautés qu'elle représentait.

D'ailleurs, jugeant insatisfaisante et peu constructive l'approche préconisée par Nishipiminan dans la gestion du dossier du projet de la Romaine, deux communautés membres décidèrent de se retirer au cours de l'automne de 2006, soit Nutashkuan et Pakua-shipi.

La reprise des discussions entre Hydro-Québec et le conseil de bande de Nutashkuan ont conduit à la conclusion, dès novembre 2006, d'une entente portant sur les modalités de supervision des études sur le milieu innu et de diffusion d'information. Une assemblée publique d'information, la première depuis l'automne 2004, a aussi eu lieu à Nutashkuan en décembre.

2007

Dès janvier 2007, Nishipiminan acceptait à son tour de signer une entente avec Hydro-Québec concernant la supervision conjointe des études sur le milieu innu et la diffusion d'information. La signature de cette entente a eu lieu lors d'une réunion avec les chefs des deux communautés membres de Nishipiminan, au cours de laquelle les représentants d'Hydro-Québec ont soumis à titre préliminaire une table des matières détaillée d'une ERA.

Hydro-Québec a réitéré ses invitations auprès des Innus à amorcer des négociations en vue d'une ERA. Des négociations ont débuté avec Nutashkuan, et la Corporation Nishipiminan a accepté en septembre 2007 d'amorcer des discussions préliminaires

à ce sujet. Cependant, une première réunion qui devait avoir lieu au mois d'octobre a été annulée. Aucune date n'a encore été déterminée par les parties pour cette première réunion.

Plusieurs rencontres ont eu lieu avec des représentants de Nutashkuan afin de discuter des occasions pour les entreprises innues d'obtenir des contrats ainsi que de la formation de la main-d'œuvre.

Les études sur le milieu innu dans les communautés membres de Nishipimian (Ekuanitshit et Unaman-shipu) ainsi qu'à Nutashkuan se sont poursuivies en 2007 sous la supervision de comités conjoints. Les résultats de ses études de même que les rapports des consultants ont été soumis aux différents comités pour commentaires avant leur intégration à l'étude d'impact sur l'environnement. Les résultats des différentes études portant sur le milieu innu ont également été présentés aux membres de ces communautés. En ce qui a trait aux études touchant l'utilisation du territoire, les résultats ont été validés avec les membres des communautés consultés au moyen de survols en hélicoptère et d'entrevues complémentaires.

Parallèlement à ces activités liées aux études sur le milieu innu, des activités d'information ont également été organisées. Différents thèmes identifiés conjointement avec les représentants des communautés ont été abordés lors de séances d'information publiques, d'ateliers d'information et d'échanges ainsi que de journées portes ouvertes qui ont eu lieu dans les communautés innues à compter de février 2007.

Des rencontres d'information avec la communauté et le conseil de bande de Pakua-shipi ont aussi eu lieu à compter de février 2007 afin de les informer de l'état d'avancement du projet du complexe de la Romaine. Le conseil de bande et Hydro-Québec ont entamé des discussions afin de convenir des modalités de réalisation des études sur le milieu innu dans cette communauté. Les parties ont signé une entente à cette fin en avril 2007.

Plusieurs rencontres se sont tenues par la suite en préparation des enquêtes devant être effectuées par la firme retenue. Cependant, ces enquêtes n'ont pas pu débiter avant novembre 2007. Des élections étant prévues à Pakua-shipi au cours de l'été 2007, le conseil de bande sortant a demandé que les enquêtes dans la communauté soient reportées à l'automne.

À la suite de l'annonce officielle du retrait d'Unaman-shipu de la Corporation Nishipimian, une première assemblée publique d'information a eu lieu dans cette communauté le 30 octobre 2007. Hydro-Québec et le conseil de bande d'Unaman-shipu ont aussi amorcé des discussions sur la suite du dossier de la Romaine.

3.4.3 Préoccupations des Innus

Compte tenu des particularités des préoccupations de chacune des communautés innues concernées, celles-ci sont présentées dans des chapitres distincts de la présente étude, soit les chapitres 39 à 42. Les préoccupations qui ont été recueillies à l'occasion des études sur le milieu innu sont conformes aux préoccupations exprimées par les Innus lors des rencontres avec leurs représentants et des assemblées publiques d'information tenues dans les communautés concernées.

3.5 Réunions techniques avec les ministères

En même temps que l'information et la consultation du public, une démarche semblable a été entreprise auprès de différents ministères appelés à évaluer l'étude d'impact dans le cadre du processus d'autorisation du projet du complexe de la Romaine. Le but de ces rencontres était de discuter de certains aspects méthodologiques des études afin de s'assurer de leur recevabilité sur le plan technique. Le tableau 3-8 présente le calendrier des principales rencontres.

3.6 Revue de presse

En mars 2004, plusieurs médias régionaux et nationaux mentionnent qu'Hydro-Québec amorcera au printemps les études d'avant-projet pour l'aménagement hydroélectrique de la rivière Romaine. Pendant que le maire de Havre-Saint-Pierre manifeste un enthousiasme prudent, les Innus de Mingan hésitent à se prononcer, alors que ceux de Natashquan montrent une certaine ouverture.

À la fin d'avril 2004, la radio de Radio-Canada rapporte qu'Hydro-Québec investit 2 M\$ dans la construction d'un hélicoptère et d'un centre administratif à Havre-Saint-Pierre aux fins de la réalisation du projet, et en premier lieu des études d'avant-projet, auxquelles participeront une cinquantaine de travailleurs de la Minganie.

En mai 2004, le quotidien *Le Soleil* et les médias régionaux rapportent que, au cours d'une visite sur la Côte-Nord, le président-directeur général d'Hydro-Québec, André Caillé, a souligné l'importance du complexe de la Romaine pour la sécurité énergétique à long terme du Québec et sollicité l'appui des Nord-Côtiers pour la réalisation de ce projet.

À la fin de juin 2004, les médias régionaux annoncent que le gouvernement du Québec autorise la réalisation de l'avant-projet du complexe de la Romaine. Évaluées à 100 M\$, les études se poursuivront jusqu'à l'automne 2006 et devraient générer des retombées de 20 M\$ dans la région. Radio-Canada révèle également qu'une vingtaine d'Innus de Mingan et de Natashquan participeront aux études.

Tableau 3-8 : Réunions techniques avec les ministères et les organismes publics

Date	Lieu	Ministères ^a	Thème
29 avril 2004	Québec	MDDEP MRNF Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique
1 ^{er} avril 2005	Québec	MDDEP MRNF Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique
10 mai 2005	Havre-Saint-Pierre	Parcs Canada	Études autour des îles de Mingan
27 juin 2005	Mont-Joli	Pêches et Océans Canada	Études océanographiques
9 juin 2005	Montréal	Agence canadienne d'évaluation environnementale Ressources naturelles Canada Santé Canada	Études sur le mercure
17-18 mai 2006	Québec	Agence canadienne d'évaluation environnementale Environnement Canada MAINC MCC MDDEP MRNF MSSS Parcs Canada Pêches et Océans Canada Ressources naturelles Canada Santé Canada Secrétariat aux affaires autochtones Transports Canada	Caractéristiques techniques du projet Accès Conditions actuelles et impacts du projet : <ul style="list-style-type: none"> • géomorphologie • dynamique sédimentaire • hydrologie et hydraulique • régime thermique et régime des glaces • océanographie physique et biologique • poissons et débits réservés écologiques • mercure dans la chair des poissons • végétation, milieux humides et herpétofaune • faune terrestre et semi-aquatique • oiseaux • milieu humain • archéologie
15 novembre 2006	Québec	MDDEP MRNF Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique
25 janvier 2007	Mont-Joli	Pêches et Océans Canada	Études océanographiques
8 février 2007	Québec	MDDEP Pêches et Océans Canada	Habitat du poisson
17 mai 2007	Québec	MDDEP Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique
15 juin 2007	Québec	Ressources naturelles Canada ACEE	Mercure dans les sols
19 septembre 2007	Québec	MDDEP MRNF Pêches et Océans Canada	Débit réservé écologique et saumon atlantique

- a. MAINC : ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien.
 MCC : ministère de la Culture et des Communications du Québec.
 MDDEP : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.
 MRNF : ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.
 MSSS : ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec.

En novembre 2004, les médias de la région rapportent que divers représentants de la Minganie ont participé à la première table d'information et d'échanges organisée par Hydro-Québec dans le cadre du projet. Les participants ont ainsi été mis au courant des premiers résultats des études en cours. Les médias mentionnent que les principales préoccupations exprimées à cette occasion concernaient l'emploi, la construction d'une route de 160 km, l'ouverture et l'accessibilité du territoire ainsi que l'impact sur la faune et sur la flore. Un journaliste de TVA indique que les communautés innues s'inquiètent de l'afflux de non-autochtones sur le territoire pendant et après les travaux.

En février 2005, les médias de la Côte-Nord indiquent que le projet du complexe de la Romaine sera soumis à l'examen d'une commission fédérale d'évaluation environnementale. Ils mentionnent aussi qu'Hydro-Québec s'est engagée à favoriser le recrutement de travailleurs locaux lors d'une rencontre avec un comité de citoyens de Havre-Saint-Pierre nouvellement formé.

En mars 2005, les médias régionaux rapportent les propos du directeur régional d'Hydro-Québec, Clovis Gagnon, à l'effet que le projet ne pourra pas débuter avant 2008, sous réserve de son approbation par les autorités compétentes. En mars également, les médias mentionnent que la Conférence régionale des élus de la Côte-Nord a réclamé l'accélération des projets du secteur énergétique dans la région, dont celui du complexe de la Romaine, à l'occasion des audiences de la Commission parlementaire sur la sécurité et l'avenir énergétiques du Québec.

À la fin de mai 2005, un groupe de citoyens tient une manifestation à Havre-Saint-Pierre pour réclamer des emplois dans le cadre de l'avant-projet. Questionnée à ce sujet par les médias nord-côtiers, Hydro-Québec rappelle que la réalisation des études relève essentiellement de spécialistes hautement qualifiés. On annonce également la tenue de journées portes ouvertes au centre administratif de Havre-Saint-Pierre, où des spécialistes pourront répondre aux questions.

En juin 2005, les médias régionaux annoncent que quatre communautés innues, dont celles de Mingan et de Natashquan, ont signé un protocole politique qui vise à contraindre Hydro-Québec ainsi que les gouvernements du Québec et de Terre-Neuve-et-Labrador à les consulter sur tout projet hydroélectrique touchant leur territoire et à les associer à la réalisation de tels projets.

Le 11 juillet 2005, Hydro-Québec annonce que la publication de l'étude d'impact est reportée d'au moins six mois parce que le coût du projet est plus élevé que prévu. Les médias régionaux précisent que le projet demeure intéressant, mais que la société d'État cherche des moyens d'accroître sa rentabilité.

En octobre 2005, un quotidien du Saguenay–Lac-Saint-Jean et les médias de la région indiquent que les quatre communautés innues de l'Est de la Côte-Nord réclament un partenariat avec Hydro-Québec et affirment vouloir protéger les territoires visés sans pour autant s'opposer au développement.

Au début de décembre 2005, les médias de la région rapportent que les Innus des quatre communautés de l'Est de la Côte-Nord sont sortis satisfaits d'une première rencontre avec Hydro-Québec. À la fin de décembre, au terme d'un effort d'optimisation, Hydro-Québec décide d'aller de l'avant avec le projet du complexe de la Romaine.

En mai 2006, la Confédération des syndicats nationaux (CSN) informe les médias que les travailleurs nord-côtiers bénéficieront d'une préférence à l'embauche sur les chantiers du complexe, sans égard à leur appartenance syndicale.

Le 29 mai 2006, plusieurs acteurs politiques et socioéconomiques de la Côte-Nord se réunissent à Havre-Saint-Pierre pour définir la position de la région à l'égard du développement hydroélectrique. Les médias régionaux rapportent que les participants veulent ainsi démontrer leur appui aux projets d'Hydro-Québec sur la Côte-Nord, dans la mesure où les collectivités locales jugent ces projets acceptables et en bénéficient. Une importante campagne de mobilisation régionale est lancée à cette occasion.

En septembre 2006, les médias nationaux et régionaux traitent abondamment des critiques faites par le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador relativement aux projets hydroélectriques du Québec visant des rivières qui ont leur source au Labrador.

En mars 2007, au cours de la campagne électorale du Québec, le premier ministre Jean Charest annonce la réalisation du projet de la Romaine. S'il est réélu, le parti libéral souhaite accélérer le développement hydroélectrique pour créer plus de richesses dans toutes les régions du Québec. Le projet de la Romaine est cité comme étant le prochain grand projet hydroélectrique.

En mai 2007, à la suite d'une journée d'information sur le projet du complexe de la Romaine tenue en collaboration avec la Chambre de commerce de Manicouagan, les médias régionaux rapportent l'ampleur des retombées économiques liées à la réalisation du projet.

4 Zone d'étude

La zone d'étude du complexe de la Romaine inclut toutes les composantes du projet et tout le territoire où des impacts pourraient se produire.

La zone d'étude prend différentes formes selon le milieu étudié. Ainsi, la zone d'étude propre au milieu naturel diffère de celle du milieu humain. Ses limites varient aussi selon les caractéristiques des composantes environnementales étudiées ou pour répondre à certaines exigences liées aux inventaires ; dans ces cas, la délimitation est justifiée au début de chacun des chapitres concernés.

4.1 Milieu naturel

La zone d'étude du milieu naturel occupe une superficie de 4 162 km².

De l'embouchure de la Romaine à la limite du Labrador, selon le tracé de 1927 du Conseil privé (non définitif), la zone d'étude encadre la rivière sur une longueur de 295 km. Elle est constituée d'une bande de 1 km à 5 km de largeur située de part et d'autre des réservoirs projetés et des tronçons résiduels de la Romaine. La zone d'étude s'élargit parfois pour intégrer les embouchures des principaux tributaires ou pour englober les tracés étudiés de la route de la Romaine (voir la carte 4-1).

Compte tenu de l'importance du milieu océanographique, l'espace marin considéré comprend la zone de l'embouchure de la Romaine ainsi que la zone du chenal de Mingan, qui recouvre une partie de l'archipel de Mingan (voir la carte 5-3). Les limites des zones d'étude océanographiques sont décrites de façon plus précise au chapitre 22.

4.2 Milieu humain

4.2.1 Milieu humain minganois

La zone d'étude du milieu humain minganois occupe une superficie de 7 364 km². Elle correspond à la zone d'inventaire de l'utilisation du territoire par les Minganois^[1].

Dans sa partie sud, la zone d'étude du milieu humain minganois déborde largement des limites de la zone d'étude du milieu naturel. Elle est définie par les limites de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sauf dans sa portion ouest, où elle exclut une

[1] Dans la présente étude d'impact sur l'environnement, les « Minganois » désignent la population non autochtone de la MRC de Minganie.

partie de la rivière Manitou et le territoire de la réserve de Mingan (voir la carte 4-1). Plus au nord, ses limites sont identiques à celles de la zone d'étude du milieu naturel.

Il arrive que la zone d'étude du milieu humain minganois prenne une dimension régionale selon les besoins, s'étirant par exemple aux limites de la MRC de Minganie ou à celles de la région administrative de la Côte-Nord. Ces variations permettent d'effectuer les mises en contexte pertinentes ou de traiter certains aspects particuliers tels la démographie ou l'économie. Ces variations de l'espace considéré sont signalées dans les chapitres en cause.

4.2.2 Milieu humain innu

La zone d'étude de l'utilisation du territoire par les Innus a été définie comme l'ensemble des territoires touchés par la création des quatre réservoirs projetés et par la construction des ouvrages et accès du complexe de la Romaine, soit l'ensemble des terrains de piégeage de la division Mingan de la réserve à castor Saguenay portant les numéros 406, 406A, 410, 413, 414, 416, 416A, 417, 417A, 418A et 422. Elle inclut de plus le tronçon de la rivière Romaine en aval de la Grande Chute (PK 52,5). La zone d'étude couvre également le secteur côtier ainsi que la zone de l'embouchure de la Romaine (voir la carte 4-1).

Pour établir le modèle contemporain d'utilisation du territoire, on a défini de manière un peu plus large la zone d'intérêt. Les parties suivantes du territoire communautaire, où se déploient des pratiques qui peuvent être modifiées par le projet, ont donc aussi fait l'objet d'une attention : les terrains de piégeage n^{os} 403, 405, 407, 407A, 411, 415 et 418 de même que la bande côtière et les terres qui montent jusqu'à la limite sud de la réserve à castor entre Longue-Pointe-de-Mingan et la rivière Manitou, à l'ouest, et la rivière Piashti, à l'est.

La zone d'étude relative au volet socioéconomique correspond au territoire des réserves innues concernées.

5 Description générale du milieu

5.1 Milieu physique

5.1.1 Hydrographie et hydrologie

La Romaine draine une superficie d'environ 14 500 km². Elle prend sa source à plus de 500 m d'altitude, dans un massif de collines situé au nord du lac Long (PK 412-440) et se déverse dans le golfe du Saint-Laurent, à l'ouest de Havre-Saint-Pierre. La rivière s'allonge sur un peu plus de 496 km suivant une orientation grossièrement nord-sud (voir les cartes 1-1 et 5-1).

La portion étudiée de la Romaine (PK 0-295) est alimentée par une vingtaine de tributaires, dont les plus importants sont, de l'amont vers l'aval, la rivière aux Sauterelles (PK 282), la rivière Touladis (PK 233,5), le ruisseau Katahtauatshupunan (PK 230), la Petite rivière Romaine (PK 217), la rivière Jérôme (PK 214,5), la rivière Baubert (PK 198,5), la rivière Glapion (PK 187,5), la rivière Garneau (PK 181,5), le ruisseau Mista (PK 149), la rivière de l'Abbé-Huard (PK 131,5), la rivière Bernard (PK 128), un ruisseau sans dénomination situé vers le PK 95, la rivière Romaine Sud-Est (PK 82,5) et la rivière Puyjalon (PK 13^[1]).

Dans la partie supérieure de son bassin, entre le lac Long (PK 412-440) et l'embouchure de la Petite rivière Romaine (PK 217), la rivière présente un profil longitudinal peu accentué. Elle traverse un relief faiblement ondulé et adopte un tracé plutôt sinueux devenant plus rectiligne au sud du point de confluence de la rivière aux Sauterelles (PK 282). Elle recoupe plusieurs plans d'eau importants, dont les lacs Brûlé, Lavoie et Lozeau.

Vers le PK 215, la rivière bifurque vers le sud-est et s'encaisse profondément dans les hauts plateaux rocheux compris entre le barrage projeté de la Romaine-4 (PK 191,9) et le bassin des Murailles (PK 83,7). Sur ce tronçon, la rivière enregistre une dénivellée de près de 300 m et présente une pente généralement forte (environ 2,5 m/km) ; elle comporte une succession de chutes et de rapides séparés par des segments à écoulement plus lent.

Le ressaut de la Grande Chute, située au PK 52,5 de la Romaine (voir la photo 5-1) marque la transition entre le plateau laurentien et la plaine côtière. Plus en aval, la Romaine occupe une vallée post-glaciaire entaillée dans les sédiments meubles. Elle coule vers le sud jusqu'aux environs du PK 43, puis bifurque et maintient une direction ouest jusqu'à son embouchure. Ce tronçon de la rivière comporte quelques rapides, mais sa pente, de l'ordre de 0,3 m/km, est beaucoup plus douce

[1] Le bras est du cours inférieur de la Puyjalon rejoint la Romaine au PK 13,1 et le bras ouest, au PK 11.

qu'en amont. La présence de seuils rocheux à l'embouchure empêche les eaux salées et la marée de pénétrer dans la rivière.

Photo 5-1 : La Grande Chute au PK 52,5 de la Romaine



Les lacs sont assez nombreux dans le bassin versant de la Romaine, mais ils sont inégalement distribués. La plupart des plans d'eau d'assez grandes dimensions se concentrent dans la portion supérieure du bassin (lacs Long, Brûlé, Lavoie et Lozeau). À l'aval du point de confluence de la rivière aux Sauterelles (PK 282), les lacs deviennent généralement plus étroits et s'inscrivent dans des dépressions du socle rocheux, d'orientation nord-est-sud-ouest ou nord-sud. Ce contrôle structural est particulièrement net dans le cas des lacs Allard et Puyjalon, situés à la hauteur du PK 70. Les lacs sont beaucoup moins nombreux dans la plaine côtière, où une importante couverture meuble masque les irrégularités de la surface rocheuse.

Un débit moyen de 327 m³/s s'écoule à l'embouchure de la Romaine dans le Saint-Laurent. La crue printanière se produit entre la fin d'avril et la fin de juin. La pointe survient à la fin de mai et atteint en moyenne 1 530 m³/s à la station du Centre d'expertise hydrique du Québec (PK 16). Le débit décroît peu à peu durant la période estivale, jusqu'à une valeur moyenne de 170 m³/s. Puis une seconde crue, moins forte qu'au printemps (pointe moyenne de 578 m³/s), peut se produire entre septembre et novembre. L'étiage le plus prononcé survient en période hivernale. Le débit minimal, qui varie de 35 à 85 m³/s selon l'année, est généralement atteint vers la mi-avril. Une crue peut survenir en période hivernale, mais cela est rare.

5.1.2 Climat

Compte tenu de l'étendue du bassin versant de la rivière Romaine, de son orientation nord-sud et de la variation de l'altitude, les parties nord et sud du bassin ont un climat passablement différent. On a utilisé les données des stations météorologiques de Havre-Saint-Pierre et de Sept-Îles pour décrire le climat de la partie sud du bassin et celles des stations du lac Éon et de Wabush pour la partie nord.

La présence de la mer influence le climat de la partie sud du bassin, particulièrement en aval de la Grande Chute (PK 52,5). En été, il n'est pas rare que la température de l'air à Havre-Saint-Pierre soit plus basse que la température observée au lac Éon.

La température annuelle moyenne est de 1 °C dans la partie sud du bassin. La période hivernale compte en moyenne 1 400 degrés-jours de gel et débute à la mi-novembre pour se terminer à la mi-avril. Dans la portion nord du bassin, la température annuelle moyenne est de -3 °C à son extrémité nord. L'hiver compte 2 500 degrés-jours de gel.

La partie sud reçoit des précipitations annuelles moyennes de 1 030 mm, dont 710 mm de pluie. Le nord reçoit un total de 852 mm, dont 446 mm de pluie.

Dans la portion du bassin la plus rapprochée de la mer, les vents dominants proviennent principalement de l'est à une vitesse moyenne annuelle de 14,7 km/h. En hiver, ils soufflent principalement du nord. Dans la partie nord du bassin, les vents proviennent principalement de l'ouest à une vitesse moyenne de 14,4 km/h.

5.1.3 Géomorphologie

5.1.3.1 Physiographie

La zone d'étude recoupe deux unités physiographiques d'étendue très inégale : la plaine côtière et le plateau laurentien (voir la carte 5-1). La première, large de 10 à 15 km, s'étend du golfe du Saint-Laurent aux environs de la Grande Chute, où sera construit le barrage de la Romaine-1. Elle se caractérise par une altitude faible (moins de 100 m), une surface faiblement ondulée et une épaisse couverture meuble d'origine marine, qui masque généralement le substrat rocheux (voir la photo 5-2)

Le plateau laurentien, formé de collines rocheuses, couvre toute la partie nord de la zone d'étude, depuis la Grande Chute (PK 52,5). Il se subdivise en trois sous-unités distinctes :

- **Piémont** – Compris entre les barrages projetés de la Romaine-1 et de la Romaine-2, il est formé de collines rocheuses peu élevées dont les dénivelées moyennes passent de quelques dizaines de mètres au sud à plus de 150 m au

nord. La rivière Romaine, assez peu encaissée, coule au centre d'une vallée qui devient très étroite à proximité de la Grande Chute. Son fond est colmaté de sédiments marins façonnés en terrasses.

Photo 5-2 : Tourbière dans la plaine côtière (PK 21)



- **Hauts plateaux** – Entre les barrages de la Romaine-2 et de la Romaine-4 s'étend un secteur de hauts plateaux rocheux profondément disséqués et très accidentés par endroits qui présente des dénivelées de l'ordre de 200 à 300 m (voir la photo 5-3). À l'exception des sédiments sableux et sablo-graveleux qui comblent le fond des principales vallées, ce secteur est caractérisé par une couverture meuble extrêmement mince.
- **Collines rocheuses et plaine de till** – Au nord du barrage de la Romaine-4, le relief s'atténue sensiblement et la couverture meuble devient plus épaisse. Du barrage de la Romaine-4 au confluent de la rivière aux Sauterelles et de la Romaine (PK 282) s'étend le secteur des collines rocheuses évasées dont la dénivelée dépasse rarement 100 m. Ces collines bordent de larges dépressions portant une couverture discontinue, mais parfois très épaisse, de till et de matériaux granulaires (voir la photo 5-4). Au nord du PK 282 et jusque dans le secteur du lac Brûlé, le paysage forme une vaste plaine de till dont la surface ondulée est ponctuée de collines rocheuses peu élevées dépassant à peine quelques dizaines de mètres de hauteur. Le till y forme de vastes champs de drumlins régulièrement entrecoupés d'eskers. Dans ce secteur, la rivière Romaine coule au centre d'une large dépression comblée de dépôts sableux.

Photo 5-3 : Hauts plateaux du secteur de la Romaine-3 (PK 164)



5.1.3.2 Géologie et histoire géomorphologique

Le socle rocheux de la zone d'étude recoupe des formations rocheuses de la province géologique structurale de Grenville, d'âge mésoprotérozoïque (entre 1 190 et 990 millions d'années). La zone d'étude chevauche quatre grands assemblages lithologiques. Le plus au nord se compose de granites et pegmatites non déformés et s'étend entre les PK 250 et 295. Dans sa portion centrale (PK 135-250), le territoire est constitué d'un vaste massif igné, appelé suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre, qui comprend principalement des anorthosites et des gabbros. Entre les PK 50 et 135, apparaissent des roches sédimentaires et intrusives très déformées incorporant des gneiss, des granites et des monzonites. À l'extrémité sud de la zone d'étude (PK 0-50), les dépôts quaternaires masquent en grande partie la roche en place. De la roche sédimentaire paléozoïque (calcaires, shales et grès) affleure toutefois dans la zone côtière, formant notamment les îles de l'archipel de Mingan. Ces dernières sont en effet d'origine sédimentaire, à l'exception des îlots de l'embouchure de la Romaine, qui sont d'origine granitique.

Les matériaux meubles de la zone d'étude ont été mis en place vers la fin de la dernière glaciation quaternaire et lors de l'épisode marin subséquent. La déglaciation s'est amorcée il y a environ 10 000 ans. Le glacier continental s'est retiré vers le nord, en direction du Nouveau-Québec, libérant d'abord la plaine côtière puis, graduellement, les hautes terres de l'intérieur.

Photo 5-4 : Collines rocheuses dans le secteur de la Romaine-4 (PK 199)



Quelques moraines frontales soulignent la position du front glaciaire à différentes étapes de son retrait de la moitié sud de la zone d'étude. Les deux principales moraines, illustrées sur la carte 5-2, s'allongent de part et d'autre de la rivière Romaine aux environs du PK 55 et du PK 108. Mis à part ces deux fronts morainiques, les dépôts glaciaires sont pratiquement absents de la plaine côtière et de la zone du piémont. De plus, ils sont assez mal représentés sur les hauts plateaux. Le till devient par contre abondant dans le secteur de la Romaine-4 et plus au nord. Il y est souvent profilé en longues crêtes évasées d'orientation nord-nord-ouest-sud-sud-est.

Les eaux de fusion glaciaire ont mis en place, dans la vallée de la Romaine et dans les principales vallées secondaires, des eskers et des sédiments d'épandage sableux et sablo-graveleux. Comme le till, ces matériaux sont abondants dans le secteur du réservoir de la Romaine 4, mais beaucoup moins fréquents entre les barrages projetés de la Romaine-2 et de la Romaine-4. Ils n'ont pas été observés dans la zone d'étude au sud du barrage de la Romaine-2.

À la hauteur du réservoir de la Romaine 2 (principalement entre les PK 125 et 150) et du réservoir de la Romaine 4 (au nord du PK 215), des lacs glaciaires formés peu après le retrait du glacier ont favorisé la mise en place de dépôts granulaires principalement sableux et, à quelques endroits, de sédiments fins d'eau profonde. Les

matériaux sableux et sablo-graveleux mis en place dans les lacs glaciaires peuvent atteindre quelques dizaines de mètres d'épaisseur. Ils forment, avec les dépôts fluvioglaciaires, les plus hautes terrasses.

Le relèvement isostatique post-glaciaire s'est amorcé dès que le glacier a libéré le sud de la région. Au cours des premiers millénaires, le relèvement a été très rapide – de l'ordre de 5 m par siècle – avant de ralentir considérablement par la suite.

Après le retrait du glacier, les eaux marines ont envahi la portion sud de la zone d'étude jusqu'à une altitude d'environ 130 m, formant ainsi la mer de Goldthwait. Ce vaste plan d'eau, dont l'extension maximale est illustrée sur la carte 5-2, a recouvert l'ensemble de la plaine côtière et pénétré plus au nord par la vallée de la Romaine jusqu'au bassin des Murailles, plus précisément jusqu'au PK 87, et dans la vallée de la rivière Romaine Sud-Est. Des sédiments silto-argileux épais (plus de 10 m) se sont alors accumulés dans les parties profondes de la mer.

Les sédiments silto-argileux forment une couverture plus ou moins continue dans la plaine côtière. Ils sont ponctuellement présents plus au nord dans la vallée de la Romaine, jusqu'au bassin des Murailles (PK 81,8). Ces matériaux sont très régulièrement recouverts d'une couche de sable ou, plus rarement, d'une couche de sable et gravier. Dans les deux cas, cette couche est d'origine deltaïque et estuarienne, et son épaisseur varie de 1 à 8 m.

L'exondation des terres se poursuivant, on est rapidement passé, dans le tronçon compris entre le barrage de la Romaine-1 et le bassin des Murailles, d'une dynamique estuarienne à une dynamique fluviale, dans laquelle le rôle des courants est devenu prédominant. Ces conditions ont permis l'accumulation de sédiments sableux et sablo-graveleux, qui recouvrent souvent les argiles marines.

Après le retrait de la mer de Goldthwait, le lessivage des dépôts riches en oxydes de fer a pu favoriser la cimentation de certains sols. Des couches indurées (ou *ortsteins*) se sont alors formées par endroits à la surface des terrasses sablo-graveleuses ou dans les dépôts de till. Dans la plaine côtière, la présence de couches peu perméables (*ortsteins* et dépôts silto-argileux) a contribué au développement de vastes tourbières réticulées pouvant atteindre de 4 à 6 m d'épaisseur. Les tourbières sont aussi présentes dans le reste de la zone d'étude, mais elles sont généralement petites et peu profondes (moins de 2 m).

Les portions de la zone d'étude caractérisées par une abondante couverture sableuse – la plaine côtière et le secteur de la Romaine-4 – ont connu, avant l'implantation définitive du couvert végétal, une forte activité éolienne. Les vents ont construit dans ces secteurs de nombreuses dunes, souvent regroupées. Bien que l'activité éolienne semble aujourd'hui assez réduite, de nombreuses cuvettes de

déflation subsistent sur les crêtes des dunes et dans les dépressions situées en retrait de celles-ci. Ce phénomène est surtout observable dans le secteur de la Romaine-4, mais aussi dans la portion sud de la zone d'étude.

5.1.3.3 Encaissement des cours d'eau

La rivière Romaine s'est encaissée dans les dépôts quaternaires qui colmataient le fond de sa vallée. Au gré de son encaissement et de ses migrations latérales, la rivière a façonné des terrasses, souvent étagées. Cette incision s'est arrêtée sur des seuils qui, depuis, contrôlent le niveau des tronçons amont. Dans le sud de la zone d'étude, l'encaissement s'est fait au rythme de l'émersion des terres. La mer de Goldthwait s'était déjà retirée jusqu'à la cote de 15 m, correspondant aux chutes à Charlie (PK 35), il y a un peu plus de 5 000 ans. Les rapides situés à l'embouchure de la Romaine ont émergé au cours des derniers millénaires. L'encaissement post-glaciaire a fourni de très grands volumes d'alluvions à la rivière. Les alluvions fines (silt et argile) ont été évacuées jusqu'à la mer. Les sables ont migré plus lentement et une partie importante a été abandonnée sur les anciens lits. Les terrasses alluviales les plus basses se sont mises en place dans des conditions d'écoulement apparentées à celles d'aujourd'hui, et leur composition est semblable à celle du lit actuel.

L'incision progressive des cours d'eau et leur migration latérale ont façonné de nombreuses terrasses étagées dans les vallées de la Romaine et de ses principaux tributaires. Ces terrasses sont présentes dans tout le secteur de la Romaine-4 et, de manière plus éparse, dans les secteurs de la Romaine-3 et de la Romaine-2. Par endroits, l'eau a entaillé des dépôts de till, formant de larges chenaux à fond plat (PK 259-265) ou des ravins d'une profondeur de 40 à 60 m (surtout en bordure des vallées de la rivière Bernard et de la rivière de l'Abbé-Huard). En aval de l'aménagement de la Romaine-2, la rivière a décapé en grande partie les dépôts marins qui colmataient la vallée rocheuse et a mis à nu plusieurs seuils rocheux. Des basses terrasses alluviales se sont développées dans les segments à débit plus lent.

Depuis que le profil en long de la Romaine s'est stabilisé, le lit et les berges de la rivière (et de ses tributaires) sont en équilibre, malgré les variations saisonnières de débit, et l'érosion ne touche que de courts segments de berge. L'activité demeure tout de même un peu plus importante dans les talus composés de sédiments fins (silt argileux et silt sableux) situés en aval du bassin des Murailles. Ces talus sont sujets aux éboulements et, lorsque leur hauteur dépasse environ 8 m, aux glissements de terrain. Les talus riverains composés de sable, de sable et gravier et de till évoluent essentiellement par éboulements, quelle que soit leur hauteur. C'est le cas de tous les talus instables situés en amont du bassin des Murailles.

5.2 Milieu biologique

5.2.1 Poissons

5.2.1.1 Communauté de poissons

On dénombre 22 espèces de poissons^[1] dans le bassin versant de la rivière Romaine. Le tableau 5-1 montre la répartition des espèces dans ce bassin.

Rivière Romaine

Le cours principal de la Romaine (PK 0-290) recèle 18 espèces de poissons (voir le tableau 5-1). En ordre décroissant d'abondance relative, les dix espèces capturées au filet maillant en 2004 et en 2005 sont les suivantes :

- meunier rouge (41,5 %) ;
- omble de fontaine (26,1 %) ;
- meunier noir (14,2 %) ;
- grand brochet (6,1 %) ;
- méné de lac (3,4 %) ;
- ouitouche (2,4 %) ;
- grand corégone (2,3 %) ;
- ménomini rond (1,7 %) ;
- touladi (1,1 %) ;
- naseux des rapides (0,6 %).

La plupart des autres espèces proviennent de l'aval de la centrale de la Romaine-1 et ont été capturées avec différents engins de pêche au cours des ans.

Les communautés de poissons de la Romaine sont relativement homogènes. La composition spécifique et l'abondance relative des espèces varient toutefois quelque peu entre l'amont et l'aval. L'omble de fontaine augmente en abondance du sud au nord, alors que le meunier rouge semble remplacer graduellement le meunier noir selon le même gradient. Pour sa part, le touladi ne se trouve en rivière que dans la partie amont de la zone d'étude. Il faut également signaler l'anguille, l'éperlan arc-en-ciel, l'épinoche à quatre épines, l'épinoche tachetée et le fouille-roche zébré, qu'on ne trouve que dans la Romaine, en aval du barrage de la Romaine-1.

La plupart des espèces affichent une dynamique typique des populations des milieux nordiques, c'est-à-dire à croissance lente et à maturation sexuelle tardive.

[1] Les noms latins des espèces fauniques et floristiques sont présentés à l'annexe D, dans le volume 8.

Tableau 5-1 : Espèces de poissons capturées dans le bassin versant de la Romaine

Espèce	Secteur de la Romaine-1			Secteur de la Romaine-2			Secteur de la Romaine-3			Secteur de la Romaine-4		
	R ^a	T	L	R	T	L	R	T	L	R	T	L
Anguille d'Amérique	X	X										
Éperlan arc-en-ciel	X											
Épinoche à cinq épines		X										
Épinoche à neuf épines		X	X									
Épinoche à quatre épines	X											
Épinoche à trois épines	X	X	X	X						X	X	
Épinoche tachetée	X											
Fouille-roche zébré	X											
Grand brochet	X			X	X	X	X		X	X	X	X
Grand corégone (forme naine) ^b									X			X
Grand corégone (forme normale) ^b	X			X			X		X	X		X
Lotte	X	X		X	X		X	X	X	X	X	
Mené lac	X	X		X	X		X	X		X	X	
Ménomini rond	X			X			X			X		
Meunier noir	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Meunier rouge	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X
Mulet perlé					X	X						
Naseux des rapides	X	X		X	X		X	X		X	X	X
Omble chevalier												X
Omble de fontaine ^c	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Ouananiche ^d					X					X	X	X
Ouitouche	X	X		X			X			X		
Saumon atlantique	X	X										
Touladi							X		X	X		X

a. R : Romaine. T : Tributaire. L : Lac.

b. Le grand corégone de forme normale et le grand corégone de forme naine appartiennent à la même espèce.

c. L'omble de fontaine de la forme anadrome est présent jusqu'aux premières chutes seulement (PK 0,5).

d. La ouananiche est la forme cantonnée en eau douce du saumon atlantique.

Tributaires

On a recensé quatorze espèces de poissons dans les tributaires (voir le tableau 5-1). Toutefois, on ne trouve l'anguille d'Amérique, l'épinoche à cinq épines, l'épinoche à neuf épines, la ouitouche et le saumon atlantique que dans les tributaires situés en aval du barrage de la Romaine-1.

Contrairement à ce qui est observé dans la Romaine, il ne semble pas y avoir de tendance quant aux variations d'abondance des espèces dans les tributaires entre le sud et le nord du bassin versant.

Les tributaires sont caractérisés par la présence de poissons plus petits que dans la Romaine et les lacs. Dans les petits cours d'eau, la dynamique des populations est accélérée, puisqu'en général les taux de croissance sont meilleurs, la maturité sexuelle est atteinte plus jeune et les mortalités sont plus élevées que dans la rivière et les lacs en général.

Lacs

Les lacs du bassin versant de la Romaine recèlent treize espèces de poissons (voir le tableau 5-1). La composition des communautés varie grandement d'un lac à l'autre. Près de 30 % des lacs étudiés ne contiennent aucun poisson, et trois lacs ne comptent qu'une seule espèce (populations allopatriques de grand brochet, d'omble chevalier ou d'omble de fontaine). Parmi les populations multispécifiques, on rapporte les associations d'espèces suivantes :

- mulot perlé – omble de fontaine ;
- grand corégone – grand brochet ;
- grand brochet – meunier rouge – omble de fontaine ;
- grand corégone – grand brochet – meunier noir – touladi ;
- épinoche à trois épines – épinoche à neuf épines – meunier noir – omble de fontaine ;
- meunier noir – grand corégone – lotte – touladi – grand brochet ;
- meunier rouge – omble de fontaine – omble chevalier – grand brochet ;
- grand corégone – meunier noir – grand brochet – meunier rouge – touladi – ouananiche – naseux des rapides.

5.2.1.2 Habitat aquatique

Habitat d'alimentation

Dans la rivière Romaine, les milieux à écoulement lent (bassins et chenaux) représentent 89 % de tous les habitats aquatiques, comparativement à 11 % seulement de milieux à écoulement rapide (rapides et seuils).

Les bassins renferment les plus grandes abondances de poissons pour toutes les espèces, sauf le naseux des rapides, qui se confine dans les seuils. Toutes les espèces fréquentent à des degrés divers les chenaux.

Dans les tributaires, le naseux des rapides et les salmonidés (omble de fontaine, ouananiche et saumon atlantique) occupent davantage les habitats d'eaux vives (lotiques). La plupart des autres espèces préfèrent les habitats d'eaux calmes (lentiques).

Dans les lacs, le grand corégone de la forme normale, l'omble chevalier, la lotte et le touladi privilégient les strates d'eau de profondeur supérieure à 4 m. À l'inverse, le grand brochet, le meunier noir et l'omble de fontaine affectionnent davantage les zones où la profondeur est de 4 m ou moins.

Habitat de reproduction

Dans le bassin versant de la Romaine, le grand brochet est l'espèce dont la période de fraie est la plus hâtive au printemps, généralement en mai. Les 35 frayères recensées sont situées dans les zones inondables, principalement à l'embouchure des tributaires et dans les petits lacs ou étangs en marge de la Romaine.

Les meuniers (noir et rouge) se reproduisent immédiatement après le grand brochet. Les 18 frayères à meuniers répertoriées sont réparties dans la Romaine et ses tributaires. La plupart sont situées dans les habitats de type seuil. Le tableau 5-2 en présente les principales caractéristiques physiques.

Tableau 5-2 : Caractéristiques des frayères dans la zone d'étude

Espèce	Faciès d'écoulement	Vitesse moyenne (m/s)	Profondeur moyenne (m)	Substrat
Grand brochet	Plaine inondable	< 0,10	1,25	Végétation à dominance de graminées
Grand corégone	Seuil ou bassin	0,95	1,41	Cailloux, gravier, galets et blocs
Meuniers ^a	Seuil	0,93	0,61	Cailloux, galets et gravier
Ombles chevalier ^b	Rive et haut-fond	—	0,84	Galets, cailloux et blocs
Ombles de fontaine	Seuil, chenal et bassin	0,43	0,54	Gravier, sable et cailloux
Saumon atlantique	Seuil et chenal	0,67	1,60	Cailloux, gravier et galets

a. Meunier noir et meunier rouge.

b. En lac seulement.

L'omble de fontaine est le premier à se reproduire en automne, à partir du début d'octobre. On a trouvé 41 frayères à omble de fontaine dans la zone d'étude, dont 40 dans les tributaires. Les aires de fraie sont utilisées de façon diffuse et sporadique chez cette espèce. Le substrat de toutes ces frayères est dominé par du gravier, auquel se mêle du sable et des cailloux.

Deux frayères à omble chevalier ont été trouvées dans un même lac (lac n° 4, PK 200). L'une se trouve en rive, alors que l'autre est située sur un haut-fond. Leur substrat se compose en majeure partie de galets, de cailloux et de blocs.

Le grand corégone est l'espèce qui fraie le plus tardivement à l'automne, généralement vers la fin d'octobre. On a recensé douze frayères de cette espèce, soit dix dans la Romaine et deux dans des lacs. En rivière, les frayères sont situées sur les seuils, et leur substrat se compose principalement de cailloux, de gravier et de galets (voir le tableau 5-2).

Pour les autres espèces (ouananiche, ouitouche et touladi), les recherches n'ont pas permis de trouver d'indices de fraie durant leur période de reproduction.

On dénombre 24 frayères à saumon atlantique en aval du barrage de la Romaine-1. Cinq sont dans la rivière Romaine (PK 34,5, 46,2, 48,9, 51,3 et 51,4) et dix-neuf, dans ses tributaires. La frayère du PK 34,5 de la Romaine est située à une plus grande profondeur d'eau que la normale pour l'espèce (de 1,5 à 3,4 m), mais ses autres caractéristiques sont typiques des frayères à saumon atlantique (voir le tableau 5-2). Ces frayères ne sont pas toutes utilisées chaque année, en raison de la faible abondance de la population depuis la fin des années 1990.

Obstacles

Au total, on recense 90 obstacles aux déplacements de la ouananiche ou de l'omble de fontaine dans la Romaine, soit 46 cascades et 44 chutes. Parmi ces obstacles, 45 sont infranchissables en tout temps ou en conditions hydrologiques particulières par la ouananiche, alors que, pour l'omble de fontaine, on en dénombre 64.

Hormis la Grande Chute (PK 52,5), les neuf autres obstacles en aval du barrage de la Romaine-1 ne limitent pas la progression du saumon atlantique vers l'amont.

La limite de répartition de l'anguille d'Amérique est la même que celle du saumon atlantique, soit la Grande Chute.

5.2.1.3 Espèces à statut particulier

Aucune espèce de poisson du bassin versant de la Romaine n'est désignée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec (LEMV). La forme lacustre de l'omble chevalier est toutefois inscrite sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Cette sous-espèce regroupe les populations du sud du Québec cantonnées en eau douce. L'omble chevalier de forme lacustre a été capturé dans deux lacs de la partie nord de la zone d'étude.

Selon la liste du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), il n'existe aucune espèce de poisson à statut particulier dans le bassin versant de la Romaine.

5.2.2 Végétation

Le domaine de la pessière noire à mousses, qui occupe la limite nord de la forêt boréale continue, est divisé en deux sous-domaines, est et ouest, en fonction des précipitations. La zone d'étude appartient au sous-domaine bioclimatique de la pessière noire à mousses de l'est. Celui-ci jouit d'une humidité atmosphérique plus élevée et de précipitations plus abondantes ; le cycle des feux y est donc plus long. Les paysages forestiers y sont généralement assez uniformes, le couvert étant nettement dominé par l'épinette noire, qui y forme bon nombre de peuplements purs. Elle s'associe également à d'autres espèces, dont le sapin baumier, le bouleau blanc et le peuplier faux-tremble. Le feu demeure le principal facteur influant sur la dynamique forestière dans ce domaine bioclimatique.

La plaine côtière, en aval de la Grande Chute (PK 52,5), est occupée par de grands complexes de tourbières couvrant les terrasses sableuses situées de part et d'autre de la rivière. Les forêts feuillues sont abondantes dans le piémont, jusqu'à la hauteur du barrage projeté de la Romaine-2 (PK 90,3). Sur les hauts plateaux rocheux, dans les secteurs de la Romaine-2 et de la Romaine-3, les conditions sont propices au développement de forêts résineuses à mousses, soit la pessière noire à sapin et mousses et la pessière noire à mousses, sur les versants, et la sapinière à mousses, dans les bas de pente. On y trouve aussi de grands brûlis, comme dans les collines rocheuses et la plaine de till du secteur de la Romaine-4, où la pessière noire à lichens et les peuplements en régénération abondent et où réapparaissent les forêts feuillues.

C'est sur les rives de la Romaine, dans la plaine côtière, qu'on trouve les plus importants milieux riverains de la zone d'étude. Ils sont surtout constitués de marécages et d'herbiers. Les milieux côtiers de la zone de l'embouchure se distinguent plutôt par la présence de vastes zostérais sur le littoral inférieur et dans les eaux peu profondes.

La zone d'étude comprend aussi une flore importante, dont quinze plantes à statut particulier. La plupart sont observées dans le littoral maritime et sur la plaine côtière, dans la partie sud de la zone d'étude. Toutefois, trois espèces à statut particulier sont présentes dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-4.

5.2.2.1 Milieux terrestres

Les peuplements résineux sont les plus importants en superficie (voir le tableau 5-3). Ils se composent surtout de pessières noires à mousses, plus ou moins denses, qui occupent les sites bien drainés (voir la photo 5-5). Dans ces forêts, les éricacées forment une strate arbustive relativement dense, tandis que la strate herbacée demeure peu diversifiée. La strate muscinale, composée principalement de mousses hypnacées, couvre entièrement le sol. Les sites au drainage rapide à

excessif sont plutôt occupés par la pessière noire à lichens, forêt ouverte comportant une importante strate arbustive composée d'éricacées et une importante strate muscinale formée essentiellement de lichens. La sapinière, quant à elle, reste relativement peu commune. Il s'agit d'une forêt dense de sapin baumier avec une importante strate de mousses hypnacées croissant dans le sud de la zone d'étude, aux bas des pentes et sur la plaine côtière.

Les peuplements mélangés sont peu abondants. Il s'agit de pessières à bouleau blanc ou à peuplier faux-tremble et de bétulaies blanches ou de peupleraies faux-tremble à épinette noire ou à sapin. Ces forêts dispersées ceinturent souvent les rares peuplements feuillus qui sont constitués de bouleaux blancs et de peupliers faux-tremble. Ces peuplements feuillus comprennent des strates arbustive et herbacée relativement importantes et plus diversifiées que celles des forêts résineuses. Le reste des superficies terrestres est surtout occupé par des brûlis récents et par d'autres, plus anciens, en régénération.

Tableau 5-3 : Répartition des éléments des milieux terrestres, humides et aquatiques

Élément	Superficie (ha)	Proportion (%)
Milieux terrestres		
Peuplements résineux	195 910	47,1
Peuplements mélangés	46 814	11,2
Peuplements feuillus	7 964	1,9
Arbustales et espaces en régénération	30 188	7,3
Espaces perturbés (brûlis et zones d'épidémie d'insectes)	38 169	9,2
Espaces dénudés (éléments anthropiques, espaces dénudés secs et lichénaies)	20 516	4,9
Total partiel – milieux terrestres	339 561	81,6
Milieux humides		
Tourbières	34 725	8,4
Milieux riverains	4 418	1,1
Milieux côtiers	293	< 0,1
Total partiel – milieux humides	39 436	9,5
Milieux aquatiques		
	37 245	8,9
Total	416 242	100,0

Photo 5-5 : Pessière noire à mousses



5.2.2.2 Milieux humides

Tourbières

Les tourbières ombrotrophes (*bogs*) sont vastes et abondantes sur les terrasses de dépôts sableux de la plaine côtière du sud de la zone d'étude, dont elles couvrent d'importantes superficies (voir le tableau 5-3). La tourbière ombrotrophe à mares est la forme de tourbière qui caractérise cette région (voir la photo 5-6). Les tourbières minérotrophes (*fens*), plutôt rares, sont très dispersées dans la zone d'étude.

Photo 5-6 : Tourbière ombrotrophe à mares de la plaine côtière



Milieux riverains

Les milieux riverains forment une succession de bandes parallèles constituées de marécages, de marais et d'herbiers aquatiques, depuis la terre ferme jusqu'aux eaux peu profondes. Ces milieux sont peu abondants et occupent une superficie étroite en bordure des plans d'eau. Les milieux riverains les plus importants, surtout constitués de marécages et d'herbiers, se trouvent dans la plaine côtière, sur les rives de la Romaine (voir la photo 5-7). Dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3, la végétation riveraine est rare et disséminée. Dans le secteur de la Romaine-4, les dépôts et la topographie ont permis le développement en bordure de la rivière de milieux riverains plus larges et constitués surtout de marécages.

Milieux côtiers

Dans les milieux côtiers de la zone de l'embouchure de la Romaine, le littoral est principalement constitué de platières rocheuses. Celles-ci sont exposées à marée basse et sont parfois couvertes d'algues. Les bas marais sur dépôts fins se limitent aux baies abritées (voir la photo 5-8), tandis que les hauts marais sur dépôts grossiers sont situés sur les pointes sableuses. Les herbiers de zostère marine, qui croissent sur des dépôts fins, sont abondants sur le littoral inférieur et dans les eaux peu profondes du secteur est de la zone de l'embouchure de la Romaine.

Photo 5-7 : Marais et marécages des rives de la Romaine dans la plaine côtière



Photo 5-8 : Bas marais littoral à l'embouchure de la Romaine



5.2.2.3 Flore vasculaire

On a jusqu'à maintenant dénombré 531 taxons de plantes vasculaires indigènes dans la zone d'étude, auxquelles s'ajoutent 48 taxons introduits et 11 taxons hybrides. Les taxons appartiennent à 76 familles, dont les plus importantes sont les cypéracées (90 taxons), les poacées (graminées ; 55 taxons) et les astéracées (composées ; 49 taxons).

5.2.2.4 Espèces floristiques à statut particulier

La *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec et la *Loi sur les espèces en péril* du Canada protègent les plantes vasculaires rares. Ces plantes figurent sur la liste du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), sur la liste du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et sur la liste des plantes vasculaires rares du Canada.

Quinze plantes d'intérêt ont été observées dans la zone d'étude. Plusieurs (10) sont étroitement associées à la zone calcaire et au littoral côtier. Les autres sont liées au substrat granitique (2), au marécage (1) et à la tourbière ombrotrophe (2). La majorité de ces plantes (13) n'ont été repérées que dans la partie sud de la zone d'étude, en aval de la Grande Chute (plaine côtière, zone calcaire et littoral maritime). Seule l'aréthuse bulbeuse (voir la photo 5-9) se trouve aussi à la périphérie de ce qui sera le réservoir de la Romaine 1. De son côté, la matteuccie fougère-à-l'autruche (voir la photo 5-10) ne se trouve que dans les limites du réservoir de la Romaine 2 et l'HUDSONIE TOMENTEUSE (voir la photo 5-11) n'a été vue qu'à la marge sud-est du réservoir de la Romaine 4 projeté.

La rareté de la plupart des plantes d'intérêt est directement liée à celle de leur habitat ; c'est le cas des plantes calcicoles, qui sont restreintes à la zone calcaire dans la partie sud de la zone d'étude. D'autres, comme la matteuccie fougère-à-l'autruche, ont un statut de précarité parce qu'elles subissent de fortes pressions anthropiques.

D'autres plantes d'intérêt pourraient être dépistées dans la zone d'étude, notamment le DROSÉRA À FEUILLES LINÉAIRES, l'ÉPÉVIERE DE ROBINSON et le VÉLAR À PETITES FLEURS (variété du Saint-Laurent). Bien que ces trois plantes soient présentes sur la Côte-Nord ou en Anticosti-Minganie, les inventaires effectués depuis 2001 n'ont pas révélé leur présence dans la zone d'étude.

Photo 5-9 : Aréthuse bulbeuse



Photo 5-10 : Matteuccie fougère-à-l'autruche



Photo 5-11 : Hudsonie tomenteuse



5.2.3 Faune terrestre et semi-aquatique

La zone d'étude est occupée par diverses espèces appartenant à la grande faune (caribou forestier, orignal et ours noir) et à la petite faune (castor, autres animaux à fourrure, tétraoninés, lièvre d'Amérique, micromammifères et porc-épic d'Amérique). Parmi les espèces dont l'utilisation de la zone d'étude a été confirmée, le caribou forestier et le campagnol des rochers ont un statut particulier.

Certaines espèces, comme l'orignal (voir la photo 5-12), sont à la limite nord de leur aire de répartition. La présence de l'orignal dans la région est d'ailleurs un phénomène récent qui témoigne de l'extension de son aire de répartition. Les populations fauniques présentes dans la zone d'étude sont dynamiques et interreliées. Ainsi, le loup et l'ours noir (voir la photo 5-13) y sont les principaux prédateurs de l'orignal, du caribou (voir la photo 5-14) et du castor. La martre d'Amérique, le lynx du Canada et le renard roux sont les prédateurs du lièvre d'Amérique et d'autres petites espèces. Par ailleurs, le lièvre d'Amérique et les micromammifères sont reconnus pour les fluctuations interannuelles de leurs populations, qui se répercutent sur l'abondance de leurs prédateurs.

Photo 5-12 : Orignal dans le bassin versant de la Romaine



L'abondance des ressources fauniques est liée aux grandes unités physiographiques et au climat de la zone d'étude. En général, l'assemblage des espèces fauniques dans la zone d'étude est typique des communautés végétales de la forêt boréale. En effet, la zone d'étude appartient au domaine de la pessière noire à mousses de l'est. Au relief plat et aux dépôts favorables s'ajoute le climat de la plaine côtière et du piémont, qui est adouci par l'influence maritime du golfe du Saint-Laurent. Cette unité et cette sous-unité abritent donc la plupart des habitats feuillus et mélangés de la zone d'étude et hébergent les plus fortes densités de lièvres et de castors. La combinaison du climat nordique et montagneux rigoureux, du relief très accidenté et des minces dépôts meubles explique que les hauts plateaux abritent les densités d'espèces fauniques terrestres et semi-aquatiques les moins élevées. Dans les collines rocheuses et la plaine de till, le relief ondulé qui porte une couverture de dépôts meubles, parfois très épaisse, et le climat propre à cette latitude supportent une végétation propice aux espèces de la forêt boréale. C'est là que se trouvent les plus fortes densités d'animaux à fourrure.

De façon générale, la zone d'étude est soumise à un climat nordique qui rend la végétation peu productive. Les populations animales y sont généralement moins denses qu'ailleurs au Québec.

Photo 5-13 : Ours noir dans le bassin versant de la Romaine



Photo 5-14 : Caribous dans le bassin versant de la Romaine



5.2.3.1 Grande faune

Orignal

La densité hivernale d'originaux dans la zone d'étude est de 0,29 orignal par 10 km², soit une population totale estimée à 90 originaux. Pour les quatre secteurs combinés de la Romaine (de la Romaine-4 au nord à la Romaine-1 au sud), la densité d'originaux est six fois plus élevée dans les réservoirs projetés que dans les bandes périphériques de 5 km (1,23 contre 0,19 orignal par 10 km²). Elle est par ailleurs nulle dans le réservoir de la Romaine 1 projeté, alors qu'elle est de respectivement 1,59, 0,84 et 1,00 orignal par 10 km² dans les réservoirs de la Romaine 4, de la Romaine 3 et de la Romaine 2.

Les observations fortuites d'originaux pendant l'inventaire des aires de mise bas du caribou au printemps 2005 montrent que la densité d'originaux semble devenir plus élevée dans les bandes périphériques que dans les réservoirs projetés une fois le printemps venu. En outre, la densité d'originaux paraît alors plus forte dans le sud (bande de 5 km de largeur entourant le réservoir de la Romaine 1 et dans les environs de la rivière Romaine en aval du barrage de la Romaine-1) que dans les autres secteurs. La plus grande pression de chasse dans le secteur de la Romaine-1 pourrait expliquer les faibles densités d'originaux qu'on y voit durant la période hivernale.

La densité d'originaux dans la zone d'étude est l'une des plus basses du Québec, ce qui peut être expliqué par la faible disponibilité de la nourriture, la prédation et la chasse sportive, trois facteurs qui interviennent généralement dans la régulation des populations d'ongulés. Les peuplements forestiers propices à l'orignal sont caractérisés par une strate d'alimentation constituée d'espèces feuillues arbustives (broust) ainsi que par la présence d'écotones entre les peuplements d'alimentation et d'abri. Or, les peuplements d'alimentation ne représentent qu'une faible proportion de la zone d'étude comparativement aux peuplements résineux matures, qui composent la majeure partie du paysage. Le loup et l'ours noir constituent les principaux prédateurs de l'orignal dans la zone d'étude, mais la densité de loups semble trop faible pour qu'ils puissent véritablement jouer un rôle de régulateur de la population d'originaux. Par ailleurs, la chasse sportive et de subsistance pourrait intervenir dans la dynamique de la population d'originaux dans le sud de la zone d'étude, là où l'accessibilité du territoire permet un plus grand effort de chasse et une récolte plus importante qu'au nord.

Les habitats hivernaux à fort potentiel pour l'orignal, caractérisés par une abondance de peuplements feuillus et mélangés, d'arbustales riveraines et de zones de faible altitude, représentent 34 % de la zone d'étude. Ces habitats se trouvent principalement dans le sud (Romaine-1 et Romaine-2) et sont surtout concentrés aux abords de la rivière. Plus au nord, une proportion importante du secteur de la Romaine-3 est également couverte d'habitats à fort potentiel pour l'espèce.

Caribou forestier

Les caribous observés dans la zone d'étude sont considérés comme étant de l'écotype forestier. En effet, selon des suivis télémétriques effectués entre 1993 et 2003, les membres des troupes migrateurs (écotype toundrique) du nord ne fréquenteraient généralement pas la zone d'étude du projet. Cependant, quelques caribous du troupeau de la rivière George ont été repérés au sud-est du lac Atikonak (environ 70 km au nord-nord-ouest de la zone d'étude). Il est donc possible que certains caribous migrateurs fréquentent à l'occasion la partie nord de la zone d'étude.

Dans la zone d'étude, la densité hivernale est d'environ 0,37 caribou par 100 km², pour un effectif total approximatif de 11 caribous. Tous les caribous ont été recensés dans le secteur de la Romaine-2, plus précisément dans la bande de 5 km de largeur autour du réservoir. Les caribous sont très vulnérables à la prédation ; ainsi, même si la densité de loups est relativement faible, ce facteur de mortalité peut expliquer en partie les faibles densités de caribous forestiers observées. La chasse au caribou forestier est interdite dans le secteur depuis 1979. Cependant, la présence de pistes de motoneige au sud du bassin versant indique que l'accessibilité du territoire peut favoriser le prélèvement illégal et la chasse de subsistance, susceptibles d'influer sur la population.

La quête alimentaire et la protection contre les prédateurs sont primordiales dans le choix d'habitat par le caribou en période hivernale. Généralement, l'aire d'hivernage des caribous englobe des peuplements résineux matures, ouverts et riches en lichens. À cette période de l'année, les caribous se nourrissent surtout de lichens riches en hydrates de carbone et utilisent régulièrement les plans d'eau pour se déplacer, fuir les prédateurs et se reposer. Compte tenu des besoins alimentaires (lichens) et de protection (fuite et abri) du caribou, les habitats hivernaux à fort potentiel se trouvent dans les portions intermédiaire et supérieure du bassin versant de la Romaine. Ils sont plus particulièrement situés sur les plateaux de la bande de 5 km de largeur entourant les réservoirs projetés de la Romaine 2 et de la Romaine 4 ainsi que dans la partie supérieure (nord et nord-ouest) du bassin versant.

Durant la période de la mise bas, la protection contre les prédateurs devient le facteur le plus important dans le choix d'habitat par le caribou. Dans la zone d'étude, les tourbières, les berges d'étendues d'eau, les îles et les presqu'îles de même que les peuplements résineux ouverts et fermés constituent un couvert de fuite et d'abri. De plus, les caribous recherchent les milieux en altitude pour éviter les vallées, où sont plus susceptibles de se trouver les orignaux et les loups. Les zones à fort potentiel pour la mise bas du caribou se trouvent principalement dans les tourbières de la plaine côtière, puis sur les plateaux de chaque côté des réservoirs.

voirs projetés de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. Des zones à fort potentiel sont également présentes dans la partie nord du bassin versant résiduel de la Romaine.

Ours noir

Au total, on a repéré 35 ours noirs (jusqu'à 3 simultanément) et 12 indices de présence (pistes, fèces et brout) d'ours noir dans la zone d'étude, au cours des déplacements relatifs aux inventaires effectués à la fin de l'été et à l'automne 2004, puis en juin 2005. Ces observations étaient concentrées dans les portions sud (entre l'embouchure de la rivière Romaine et le centre du secteur de la Romaine-1) et nord (entre les PK 245 et 295 du secteur de la Romaine-4) de la zone d'étude.

Les habitats recherchés par l'ours noir lui procurent de grandes quantités de nourriture, particulièrement à l'automne, alors qu'il doit accumuler des réserves adipeuses. Il recherche ainsi les milieux ouverts et perturbés (brûlis), les milieux humides (marais, marécages et tourbières), les peuplements feuillus ou mélangés et les arbustais susceptibles de lui fournir des petits fruits et d'autres végétaux énergétiques. Au printemps, l'ours noir doit refaire ses réserves énergétiques et recherche des milieux où il trouvera des plantes herbacées et des fourmis. Les pessières ouvertes et les tourbières deviennent alors des habitats recherchés. Compte tenu des besoins de nourriture et de couvert de protection de l'ours noir, les habitats à fort potentiel pour lui couvrent 36 % de la zone d'étude. Ils sont principalement présents au sud du secteur de la Romaine-2 ainsi qu'au nord du secteur de la Romaine-4.

5.2.3.2 Petite faune

Castor

La densité des colonies de castors actives (voir la photo 5-15) est estimée à 1,2 colonie par 10 km² pour l'ensemble de la zone d'étude, ce qui est inférieur à la moyenne québécoise de 2,3 colonies par 10 km². Les castors se nourrissent en grande partie d'essences feuillues. La faible disponibilité de peuplements feuillus ou mélangés ainsi que la prédation par le loup peuvent expliquer les faibles densités dans la zone d'étude, où les castors recherchent les berges de lacs et la proximité de peuplements feuillus, de marais et de marécages. Les milieux à fort potentiel se trouvent principalement dans le réservoir de la Romaine 1 projeté (5,55 colonies par 10 km²) et dans sa bande périphérique de 2 km (3,45 colonies par 10 km²). Au Québec, une densité supérieure à 4 colonies par 10 km² est considérée comme élevée.

Photo 5-15 : Hutte et barrages de castors



Autres animaux à fourrure et espèces d'intérêt

On a identifié 26 espèces de la petite faune dans la zone d'inventaire. Parmi celles-ci, la martre d'Amérique (voir la photo 5-16), les écureuils, le lièvre d'Amérique, les micromammifères et les tétraoninés sont les plus abondants.

Les animaux à fourrure qui font l'objet de piégeage semblent plus abondants dans le secteur de la Romaine-4 que dans tout autre secteur. Les espèces d'animaux à fourrure ont des valeurs d'abondance relative similaires dans les secteurs de la Romaine-1, de la Romaine-2 et de la Romaine-3. Il est à noter que la comparaison de ces données est rendue difficile par les variations interannuelles des populations animales et les différentes dates d'inventaire selon les secteurs (Romaine-4 en 2000 ; Romaine-1, Romaine-2 et Romaine-3 en 2004). Il est tout de même possible de déterminer les secteurs de la zone d'étude les plus propices aux espèces ou groupes d'espèces. Les réservoirs présentent des indices d'abondance supérieurs à ceux de leurs bandes périphériques de 2 km dans le cas de la martre d'Amérique, des écureuils, des petits mustélidés, des tétraoninés et des micromammifères. Les bandes périphériques semblent cependant comporter plus de pistes de loup que les réservoirs. Les peuplements mélangés et résineux contiennent la plus grande richesse spécifique et la plus grande abondance d'animaux à fourrure et d'autres espèces d'intérêt.

Photo 5-16 : Martre d'Amérique



Les peuplements feuillus et mélangés sont surtout fréquentés par le lièvre d'Amérique, la gélinotte huppée et les petits mustélidés, qui y trouvent des essences ou des proies correspondant à leur régime alimentaire. Ces peuplements sont d'autant plus importants qu'ils sont peu abondants dans la zone d'étude. Ils ne couvrent en effet que 13 % de la superficie et se situent principalement dans le sud de la région (secteur de la Romaine-1) ou dans les habitats riverains des secteurs situés plus au nord. Le lagopède des saules et le lièvre d'Amérique utiliseraient notamment les peuplements mélangés en bordure de milieux riverains.

Les milieux riverains des ruisseaux et des rivières semblent particulièrement recherchés par la martre d'Amérique, le lièvre d'Amérique, les tétraoninés, la loutre de rivière et les écureuils. Dans les rapides des ruisseaux et des rivières, les zones libres de glace offrent à la loutre un accès facile au milieu aquatique où elle se nourrit. De plus, les ruisseaux et rivières sont souvent bordés d'arbustaies qui fournissent de la nourriture à plusieurs espèces ou groupes d'espèces proies telles que les lagopèdes, le lièvre d'Amérique, les écureuils, les micromammifères et l'orignal. Ces dernières attirent à leur tour des prédateurs tels que le loup, la martre d'Amérique et les petits mustélidés. La présence d'arbustaies riveraines favorise également la présence du castor, dont les constructions fournissent à la loutre un accès au milieu aquatique.

Enfin, la majeure partie (47 %) de la zone d'étude est couverte de peuplements résineux, qui offrent des habitats à fort potentiel à plusieurs espèces ou groupes d'espèces, dont le tétras du Canada, les écureuils, les petits mustélidés et la martre d'Amérique. Le lièvre d'Amérique et les micromammifères prolifèrent également dans ces forêts et constituent, avec les tétraoninés, la base alimentaire des petits et moyens carnivores de la forêt boréale. Le lynx, le loup et la loutre de rivière sont des carnivores avec de grands domaines vitaux, qui fréquentent les zones où leurs proies se trouvent en forte densité. Ils ne sélectionnent donc pas un type de forêt en particulier. L'ensemble de la zone d'étude présente des habitats à fort potentiel pour l'une ou l'autre des espèces de la petite faune.

5.2.3.3 Espèces à statut particulier

Le caribou des bois (écotype forestier) et le campagnol des rochers sont présents dans la zone d'inventaire.

La présence de la belette pygmée, du campagnol-lemming de Cooper, du carcajou et du loup de l'Est est possible dans la zone d'inventaire compte tenu de leur aire de répartition théorique. Aucun individu ni indice de présence n'y a été détecté dans le cas du campagnol-lemming et du carcajou. Pour ce qui est de la belette pygmée et du loup de l'Est, il n'a pas été possible de différencier leurs indices de présence de ceux de l'hermine et du loup gris ; en conséquence, leur présence n'est pas confirmée dans la zone d'inventaire.

5.2.4 Amphibiens et reptiles

On a confirmé la présence de dix espèces dans la zone d'étude, soit la couleuvre rayée, le crapaud d'Amérique, la grenouille des bois, la grenouille du Nord, la grenouille léopard, la grenouille verte, la rainette crucifère, la salamandre à deux lignes, la salamandre à points bleus et la salamandre maculée. Le crapaud d'Amérique et la grenouille du Nord sont les plus fréquemment observés. Le nombre d'espèces recensées diminue selon un gradient latitudinal, passant de neuf dans la plaine côtière à seulement trois dans le secteur du réservoir de la Romaine 4. La présence de la salamandre maculée, de la rainette crucifère et de la grenouille verte dans la zone d'étude représente une expansion vers le nord-est de l'aire de répartition connue de ces espèces au Québec. En ce qui concerne les milieux humides, la plus grande richesse spécifique (neuf espèces) est notée dans les milieux humides riverains (marais et marécages). La richesse spécifique varie de sept à neuf espèces dans les milieux terrestres (forêt à dominance résineuse, forêt à dominance feuillue et milieu ouvert ou semi-ouvert). L'abondance relative de la plupart des espèces est relativement faible dans la zone d'étude comparativement au Québec méridional. L'herpétofaune observée dans la zone d'étude est représentative de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord.

Les inventaires n'ont permis d'observer aucune espèce d'amphibien ou de reptile à statut particulier. En fait, selon l'état actuel des connaissances, aucune n'est potentiellement présente dans la zone d'étude.

5.2.5 Oiseaux

La zone d'étude appartient au domaine bioclimatique de la pessière noire à mousses de l'Est. Elle fait partie des régions où on observe le moins d'espèces d'oiseaux au Québec.

La répartition des espèces aviaires dans la zone d'étude dépend des exigences écologiques et de la distribution des habitats. Ainsi, le plongeon catmarin, le busard Saint-Martin et le hibou des marais sont surtout présents dans les vastes tourbières à mares de la plaine côtière. Le premier les affectionne parce qu'elles sont situées à proximité du milieu marin où il s'alimente en période de reproduction, le second, parce qu'il préfère chasser en terrain découvert, notamment dans les milieux humides, et le troisième, parce qu'il privilégie les tourbières boisées de grande superficie lorsqu'il se reproduit dans ce type d'habitat. La macreuse à front blanc et tout particulièrement le garrot d'Islande fréquentent les lacs en haute altitude à la tête des tributaires des réservoirs projetés de la Romaine 2 et de la Romaine 3. Cet habitat offre les caractéristiques recherchées par ces espèces en période de reproduction. La bernache du Canada niche et élève ses oisons dans plusieurs types d'habitat ; cependant, en période de reproduction, elle recherche surtout les milieux tourbeux. Le canard noir et le garrot à œil d'or sont cosmopolites et se trouvent donc dans toute la zone d'étude et dans plusieurs types d'habitat.

Certains oiseaux forestiers sont davantage associés à des peuplements particuliers, comme le moucherolle des aulnes et la paruline jaune pour l'arbustaie riveraine, la paruline obscure pour les habitats feuillu et mélangé, et les parulines tigrées et à poitrine baie pour les peuplements résineux à mousses. D'autres espèces, comme la paruline à croupion jaune, se répartissent dans toute la zone d'étude et dans de nombreux habitats. Par ailleurs, la répartition de certaines espèces semble liée à la latitude. C'est le cas du bruant à couronne blanche, qui est présent dans le nord de la zone d'étude seulement, à la limite méridionale de son aire de répartition connue. Certaines observations faites au cours des inventaires témoignent de l'extension de l'aire de répartition au Québec de plusieurs espèces, soit le pic maculé, le pic chevelu, le viréo de Philadelphie, le viréo aux yeux rouges, le roitelet à couronne dorée, le jaseur d'Amérique, le bruant familier, le chardonneret jaune, la paruline à joues grises, la paruline tigrée, la paruline noir et blanc, la paruline à poitrine baie, la paruline couronnée et la paruline triste. Pour ce qui est de la pie-grièche grise, sa présence indiquerait plutôt une extension méridionale de son aire de répartition en période de reproduction.

À l'embouchure de la Romaine, de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques et marins s'alimentent dans le panache, c'est-à-dire la zone d'influence des eaux douces de la rivière. Les aires d'alimentation varient selon les espèces, en fonction de leur régime alimentaire et de leur comportement. La bernache du Canada et les canards barboteurs se nourrissent principalement de plantes herbacées des marais salés, auxquelles s'ajoute la zostère marine dans le cas de la bernache du Canada. Entre la pointe Paradis et l'île de la Grosse Romaine, on peut observer de nombreux canards plongeurs, s'alimentant principalement de mollusques, et plusieurs espèces d'oiseaux piscivores comme les sternes, les harles et le cormoran à aigrettes. Les limicoles s'alimentent à marée basse près du littoral, surtout à l'est de la pointe à Aisley.

5.2.5.1 Sauvagine

Selon les inventaires, 17 espèces de sauvagine (oies, canards et plongeurs) fréquentent la rivière et les réservoirs projetés. Jusqu'à 157 couples nicheurs^[1] (136 d'anatidés et 21 de plongeurs huard) ainsi que 23 couvées utilisent la rivière Romaine et les réservoirs en période de reproduction.

Les espèces nicheuses les plus abondantes sont le garrot à œil d'or (36 couples nicheurs et 1 couvée), le canard noir (25 couples nicheurs et 13 couvées), le grand harle (23 couples nicheurs et 4 couvées), le fuligule à collier (22 couples nicheurs et 2 couvées) et le plongeur huard (21 couples nicheurs). Les densités de couples nicheurs de sauvagine sont plus élevées dans les limites du réservoir de la Romaine 4 (15,8 par 25 km²) que dans celles des trois autres réservoirs. Les densités de couples nicheurs obtenues pour les réservoirs projetés sont inférieures à celles des autres rivières de la Côte-Nord et à celles du Plan conjoint sur le Canard noir pour le Québec. La densité estimée de couples nicheurs est plus élevée dans la plaine côtière (57 par 25 km²). Ce secteur, qui n'est pas directement touché par les aménagements hydroélectriques, présente des habitats plus productifs pour la sauvagine comparativement aux autres tronçons de la Romaine.

5.2.5.2 Oiseaux de proie

Treize espèces d'oiseaux de proie et le grand corbeau nichent dans la zone d'étude. Le nombre total de couples nicheurs confirmés d'oiseaux de proie est de 47, et 33 sites de nidification occupés ont été découverts. La buse à queue rousse et le balbuzard pêcheur (voir la photo 5-17) sont les espèces les plus abondantes. Les oiseaux de proie sont présents dans la majorité des secteurs d'étude. Toutefois, le busard Saint-Martin et le hibou des marais ne fréquentent que la plaine côtière.

Quatre autres espèces d'oiseaux de proie, non observées en 2004, pourraient nicher dans la zone d'étude. Il s'agit de la nyctale de Tengmalm, de la petite nyctale, de la petite buse et du faucon pèlerin (pour cette dernière espèce, voir la section 5.2.5.6).

[1] Il s'agit plus précisément d'équivalents-couples.

Photo 5-17 : Balbuzard pêcheur



La nidification dans la région de la nyctale de Tengmalm et de la petite nyctale est confirmée. La nidification des deux autres espèces, quoique probable, demeure hypothétique dans la zone d'étude.

5.2.5.3 Oiseaux forestiers

Six espèces de pics et 55 espèces de passereaux ont été observées dans les limites des quatre réservoirs projetés. Pour l'ensemble des réservoirs, l'abondance des couples nicheurs d'oiseaux forestiers est estimée à 97 000. Les espèces les plus courantes dans les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 sont le roitelet à couronne rubis, le junco ardoisé, la grive à dos olive et le bruant à gorge blanche. Dans le réservoir de la Romaine 1, l'espèce la plus abondante est le bruant à gorge blanche.

La distribution des populations d'oiseaux forestiers varie selon les habitats. Pour les réservoirs de Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4, la richesse cumulée (nombre d'espèces) est plus grande dans les peuplements feuillu et mélangé (30 espèces) et dans les peuplements résineux à mousses (29 espèces), et plus limitée dans les brûlis récent et ancien (8 espèces chacun). La richesse spécifique cumulée de l'arbustaie riveraine, avec 22 espèces, est aussi à souligner.

Les peuplements résineux à mousses (pessière à mousses ou sapinière à mousses) contiennent le plus grand nombre de couples nicheurs estimés (31 615, environ \pm 4 349 couples), soit près du tiers de la population nicheuse totale estimée pour les réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4. Les pessières à lichens et à lichens et mousses ainsi que les lichénaies englobent aussi près d'un tiers de la population totale de ces trois réservoirs. Les arbustives riveraines abritent 8 645 couples nicheurs et les forêts feuillues et mélangées en comptent près de 17 000. Les brûlis anciens représentent l'habitat pour lequel le nombre estimatif de couples nicheurs est le plus bas, soit moins de 1 500.

5.2.5.4 Autres oiseaux aquatiques

Quinze espèces d'oiseaux aquatiques ont fait l'objet d'observations fortuites au cours des inventaires de l'avifaune effectués en 2004 (rivière, réservoirs et plaine côtière). Les plus abondantes sont les chevaliers (grand, petit, solitaire et grivelé), les goélands (notamment le goéland argenté), les sternes (pierregarin et arctique) ainsi que le cormoran à aigrettes. Un plus grand nombre d'espèces et des abondances plus marquées caractérisent la plaine côtière.

5.2.5.5 Oiseaux de l'embouchure

Soixante-deux espèces d'oiseaux ont été observées dans la zone du panache de la Romaine, y compris deux de bernaches, sept de canards barboteurs, seize de canards plongeurs, deux de plongeurs, quinze de limicoles (pluviers, bécasseaux, chevaliers, etc.), onze de laridés (goélands, mouettes, sternes), trois d'alcidés (guillemots, petit pingouin, macareux) et le cormoran à aigrettes (voir la photo 5-18). Plusieurs de ces espèces ne fréquentent la zone de l'embouchure qu'au moment de leur migration. Les espèces nicheuses sont le canard d'Amérique, le canard noir, l'eider à duvet, le harle huppé, les goélands argenté et marin et les sternes pierregarin et arctique. Le canard noir, l'eider à duvet, la macreuse à front blanc, le harle huppé, le cormoran à aigrettes, le goéland argenté et les sternes pierregarin et arctique sont les espèces les plus abondantes.

Les aires d'alimentation varient selon le régime alimentaire et le comportement des espèces. Les zostéraiés présentes entre les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine sont les principales aires d'alimentation de la bernache du Canada et des canards barboteurs. L'embouchure de la rivière entre la Grosse Romaine et la pointe Paradis sert à l'alimentation des canards plongeurs, principalement molluscivores, et aux espèces piscivores telles les sternes, les harles et le cormoran à aigrettes. Ces oiseaux piscivores se trouvent également dans les zostéraiés. Les petits limicoles s'alimentent surtout près du littoral à l'est de la pointe Tshipaihkukhan ainsi que près de l'île à Joson et de la pointe aux Morts, à l'est de l'île de la Petite Romaine. Ils y mangent les organismes enfouis dans le sable ou vivant à la surface. Enfin, les aires d'alimentation des goélands couvrent de vastes

Photo 5-18 : Principale aire d'étude des oiseaux de l'embouchure de la Romaine



superficies des hauts-fonds découverts à marée basse près du littoral et du chenal de Mingan. Les alcidés sont les seuls à se nourrir davantage dans les eaux profondes du chenal de Mingan.

5.2.5.6 Espèces à statut particulier

Certaines espèces d'oiseaux font l'objet d'une attention particulière (voir le tableau 5-4). Il peut s'agir d'espèces désignées préoccupantes, menacées ou en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada ou d'espèces vulnérables, menacées ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec.

Sauvagine

Deux espèces de sauvagine ont un statut particulier, soit l'arlequin plongeur et le garrot d'Islande. Aucun arlequin plongeur n'était présent le long de la rivière Romaine en période de reproduction. Un groupe de onze arlequins plongeurs a toutefois été observé dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

Plusieurs garrots d'Islande ont été observés sur les hauts plateaux des tributaires des réservoirs projetés de la Romaine 2 et de la Romaine 3. Deux couples nicheurs ont également été repérés dans les limites du réservoir de la Romaine 3.

Tableau 5-4 : Espèces d'oiseaux à statut particulier présentes dans la zone d'étude

Espèce	<i>Loi sur les espèces en péril – Canada (année) ^a</i>	<i>Loi sur les espèces menacées ou vulnérables – Québec (année) ^a</i>
Arlequin plongeur	Préoccupante (2001)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Garrot d'Islande	Préoccupante (2000)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Grèbe esclavon	Sans statut au Canada	Menacée (2000)
Pygargue à tête blanche	Non en péril (1984)	Vulnérable (2003)
Aigle royal	Non en péril (1996)	Vulnérable ^b (2005)
Faucon pèlerin (anatum)	Menacée (1999)	Vulnérable (2003)
Faucon pèlerin (tundrius)	Préoccupante (1992)	Non retenue (1997)
Sterne caspienne	Non en péril (1999)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Hibou des marais	Préoccupante (1994)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2001)
Grive de Bicknell	Préoccupante (1999)	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (2003)

a. Année d'attribution du statut actuel.

b. Au moment des inventaires, le statut provincial de l'aigle royal était « susceptible d'être menacé ou vulnérable ».

Trois groupes de garrots d'Islande ont fréquenté la zone du panache de la Romaine. À la fin de l'hiver 2000, une bande de 135 garrots a été vue près la rivière Mingan, ainsi que deux mâles et une femelle près de l'île de la Pointe aux Morts. Au printemps 2005, un couple était présent à l'embouchure de la rivière Lechasseur.

Oiseaux de proie

Les oiseaux de proie à statut particulier pris en considération dans cette étude sont le pygargue à tête blanche, l'aigle royal, le faucon pèlerin et le hibou des marais.

Deux couples nicheurs potentiels de pygargues à tête blanche (voir la photo 5-19) fréquentent la rivière Romaine, mais aucun nid n'a été découvert dans les limites des réservoirs ou le long des tronçons court-circuités. Un adulte fréquente le réservoir de la Romaine 4, alors que l'autre a été observé dans la plaine côtière. Plusieurs observations de pygargues ont été faites près de la baie Pakuauashau, à l'est de la pointe à Aisley et, surtout, entre l'île Niapiskau et le littoral.

Photo 5-19 : Pygargue à tête blanche et aigle royal



En 2004, la zone d'étude comptait un seul nid occupé d'aigle royal (voir la photo 5-19), situé à 6 km environ de la limite du réservoir de la Romaine 3.

Il n'existe aucune mention de nidification du faucon pèlerin dans la région, et il est très peu probable que cette espèce niche dans la zone d'étude. En milieu naturel, le faucon pèlerin niche essentiellement sur les falaises et celles-ci ont toutes été examinées au cours de l'inventaire printanier de 2004. Cette espèce a cependant été observée à deux reprises, au cours des périodes migratoires de 2005, dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

Trois hiboux des marais ont été observés dans la plaine côtière, et chacun a été considéré comme représentant un couple potentiel. Ce secteur est constitué de tourbières à mares de grande superficie, un habitat recherché par cette espèce. Une seule observation en a été faite sur le littoral côtier, près de la pointe Tshipaihkukhan, au cours d'un dénombrement au sol.

Aucun nid d'oiseau de proie à statut particulier n'a été détecté sur la rivière Romaine ni dans les réservoirs projetés.

Oiseaux forestiers

Parmi les oiseaux forestiers observés, une seule espèce – la grive de Bicknell – a un statut particulier. Cette grive a été signalée à une seule occasion au cours de l'inventaire des oiseaux forestiers de 2001, dans une station située à 100 m environ de la limite du réservoir de la Romaine 1. En 2004, aucun représentant de cette espèce n'a été détecté dans les 186 stations des réservoirs de la Romaine 2, de la Romaine 3 et de la Romaine 4 qui ont fait l'objet d'un dénombrement.

Autres oiseaux aquatiques

Une sterne caspienne a été vue à plus de 900 m de la limite du réservoir de la Romaine 1 au cours de l'étude sur les oiseaux forestiers. Deux autres représentants de la même espèce ont également été observés dans la zone de l'embouchure de la Romaine.

5.2.6 Océanographie physique et biologique

5.2.6.1 Zone marine

La zone marine considérée dans l'étude d'impact comprend la zone de l'embouchure de la rivière Romaine et la zone du chenal de Mingan (voir la carte 5-3).

La zone de l'embouchure de la rivière Romaine forme une baie peu profonde d'une superficie d'environ 14 km² en bordure du golfe du Saint-Laurent (voir la carte 5-4). La rivière Romaine s'y déverse par un exutoire principal – la chute de l'Auberge, à écoulement continu – ainsi que par deux exutoires secondaires qui ne sont en eau que durant les crues. Elle ne possède pas d'estuaire selon les définitions courantes. Cette zone comporte plusieurs hauts-fonds et îlots rocheux ceinturés de trois chenaux principaux (ouest, central et est). Elle est limitée au large par les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine. Les eaux de la rivière Romaine s'écoulent principalement par le chenal central vers le chenal de Mingan.

Les îles et les îlots granitiques de la zone de l'embouchure font partie de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan.

La glace est généralement présente de décembre à avril dans la zone de l'embouchure. Plusieurs types de glace composent la couverture selon leur mode de formation. La présence de la glace influe sur la marée et sur l'écoulement.

La marée, d'une hauteur d'environ 1,5 m, produit un volume d'eau de 20 hm³ dans la zone de l'embouchure. Par comparaison, le volume apporté par la rivière Romaine durant six heures en période de crue (débit de 1 500 m³/s) est de 32 hm³, baissant à 10 hm³ pour un débit de 500 m³/s et à 4,3 hm³ en étiage estival (200 m³/s). En hiver, l'onde de marée est déformée : les étales de marée basse sont rehaussées de 27 cm en moyenne et retardées de 50 minutes par rapport à la marée du large ; le volume d'eau entrant est donc plus petit. Le jeu de dominance entre le débit de la marée et celui de la rivière est à la source des variations quotidiennes, mensuelles et saisonnières des courants et des masses d'eau.

Durant la crue printanière, l'eau se déverse dans la zone de l'embouchure, puis elle emprunte les trois chenaux. Ce n'est qu'à la limite aval de la zone de l'embouchure qu'on observe une inversion de courant, la partie amont étant sous influence fluviale. Avec la décrue, l'eau ne s'écoule plus au seuil de la rivière Aisley

(500 m³/s et moins) et, graduellement, à celui de la Fausse Chute (385 m³/s et moins). La circulation des eaux est alors assujettie à celle des marées. Sous la glace, l'écoulement est concentré dans les chenaux et le courant vers le large domine.

Le passage de la crue printanière a des effets dans toute la zone de l'embouchure, qui devient un milieu d'eau douce sauf dans les chenaux plus profonds de la couronne extérieure (sans algues ni zostère). Avec la décrue, et plus tard durant l'été et l'automne, l'eau salée pénètre graduellement par le fond dans toute la zone de l'embouchure. L'ensemble de la zone de l'embouchure devient alors stratifiée, avec une eau douce à légèrement salée (de 0 à 20 psu) en surface et de l'eau plus salée (de 20 à 30 psu) en profondeur. La salinité s'accroît à mesure qu'on s'éloigne de l'embouchure vers le large. Sous la glace, le milieu est stratifié, mais l'eau de surface est moins salée (de 0 à 7 psu) qu'en eau libre.

Sur le plan sédimentologique, la zone de l'embouchure se divise en deux grandes unités de part et d'autre de l'île de la Grosse Romaine. À l'est, le delta ancien est stable et peu sujet au remaniement du substrat par les courants. La partie ouest, et plus particulièrement le chenal central, constitue la zone de transit sédimentaire à dominance fluviale. Le substrat de la zone de l'embouchure est constitué à 80 % de sable. Les courants de marée sont suffisamment élevés pour empêcher la sédimentation de particules fines. Les petites baies le long de la côte et quelques platières à l'abri de certains îlots sont les seuls sites calmes favorisant l'accumulation d'un mélange de limon et d'argile. Les sédiments apportés par la rivière Romaine (particules fines et sable) sont éventuellement évacués vers le large. Les sédiments fins sont expulsés rapidement de la zone de l'embouchure, alors que les sables sont constamment mis en mouvement par les courants et progressent vers le large. Le jeune delta se trouve à la limite ouest de la zone de l'embouchure, où il est confiné dans une vallée sous-marine.

Le chenal de Mingan est un milieu côtier d'environ 170 km² fermé par l'archipel de Mingan (voir la carte 5-4). On y trouve une vallée profonde d'orientation est-ouest et des chenaux profonds perpendiculaires qui la relient au détroit de Jacques-Cartier.

L'eau de la Romaine peut influencer sur les eaux de surface du chenal de Mingan jusqu'aux îles de l'archipel. Le panache ne recouvre jamais la totalité du chenal de Mingan, mais balaie plutôt la région selon le cycle de la marée et les vents dominants. L'effet de l'eau douce se fait sentir par une dilution de la salinité en surface ainsi que par des eaux plus colorées, légèrement plus chaudes et turbides ; ce sont les eaux colorées qui démarquent le panache visible.

5.2.6.2 Habitats aquatiques de la zone marine

Les habitats aquatiques sont définis principalement en fonction de l'élévation du plan d'eau. Ainsi, les habitats intertidaux de la zone de l'embouchure de la Romaine, soit entre les élévations géodésiques maximales de -1 m et de 2 m, sont les grandes battures situées au nord de l'île de la Grosse Romaine, sur le pourtour des îles et des îlots ainsi que sur la frange littorale continentale. Durant la saison de croissance des plantes, les habitats aquatiques situés au nord des rochers de Granite, de la pointe à Aisley à l'est aux îles Kanehkuhukau Hipis à l'ouest (voir la carte 5-3), sont dépourvus d'algue et la salinité y est inférieure à 10 psu. On trouve des algues au sud de cette frontière, dans la couronne extérieure, où la salinité varie de 10 psu à 30 psu.

Dans la zone de l'embouchure, la zostère marine caractérise les habitats intertidaux inférieurs. Les herbiers sont surtout bien développés à l'est de l'île de la Grosse Romaine (voir la carte 5-4). Leur présence témoigne de conditions de salinité moins variables que dans les chenaux central et ouest ainsi que de la stabilité du substrat. La zostère est également présente en bordure de la partie la plus profonde du chenal ouest. Les principales espèces fauniques rencontrées dans les zostérais sont les mysidacés, les épinoches à trois épines, les épinoches à quatre épines et les moules bleues. Aucune espèce faunique à statut particulier n'y a été observée.

Au-dessous de -1 m, on trouve les chenaux et les fosses. Les chenaux qui traversent la zone de l'embouchure de la Romaine sont relativement étroits et peu profonds. Les apports fluviaux empruntent principalement le chenal central, alors que les chenaux ouest et central constituent des voies de pénétration de l'eau salée. Les conditions de salinité et de température varient en fonction des apports de la Romaine et de la marée ; sauf durant la crue printanière, la salinité y est généralement supérieure à 20 psu.

Les poissons sont associés aux chenaux, alors que les organismes benthiques sont présents sur les fonds de la zone intertidale de même que dans les chenaux.

Deux fosses sont présentes dans deux exutoires de la Romaine, l'une au pied de la chute de l'Auberge (profondeur de 25 m), l'autre au pied de la Fausse Chute (profondeur de 15 m). Le substrat des fosses est constitué de sable et de roches. Comme dans les chenaux, les fosses sont en eau douce au printemps et elles deviennent stratifiées avec la diminution du débit de la Romaine. En hiver, on y a vu à la caméra des organismes pélagiques marins (notamment des chætognathes), apportés par les eaux salées qui entrent dans la zone de l'embouchure pendant les deux marées de vive-eau mensuelles.

Enfin, la bathymétrie complexe et la mosaïque des substrats du chenal de Mingan supportent une grande variété d'organismes, dont les mollusques, les crustacés, les poissons, les phoques et les cétacés (voir la carte 5-4).

5.2.6.3 Poissons

L'ichtyofaune dans la zone de l'embouchure de la Romaine comprend 36 espèces de poissons, selon les inventaires de 1980, de 2001 et de 2004. Vingt sont essentiellement marines, onze sont dulcicoles et tolèrent les eaux saumâtres, une est catadrome et quatre sont anadromes.

Les espèces les plus abondantes sont, en ordre décroissant, le capelan, l'épinoche à trois épines, l'anguille d'Amérique, l'éperlan arc-en-ciel, l'omble de fontaine, l'épinoche à quatre épines, le poulamon atlantique, la ouitouche, le chaboisseau à quatre cornes, le meunier rouge, la morue franche et le hareng atlantique.

L'éperlan arc-en-ciel et l'omble de fontaine, deux espèces anadromes d'intérêt récréatif, ont fait l'objet d'une recherche de frayères. Aucune activité de fraie de ces espèces n'a été observée dans la zone de l'embouchure et la dominance des captures de juvéniles indique que la zone présente essentiellement des habitats d'alimentation et d'hivernage. Par ailleurs, le rapide à Brillant, situé à l'amont de la chute de l'Auberge (voir la carte 5-4), constitue un obstacle infranchissable pour l'éperlan arc-en-ciel et l'omble de fontaine anadromes, les empêchant d'accéder aux frayères potentielles plus en amont ; ces espèces se reproduisent en eau douce. Les seuils à l'embouchure des deux autres exutoires de la Romaine sont infranchissables. Dans la zone de l'embouchure, la prédominance des substrats sableux et argileux dans les habitats d'eau douce accessibles à l'éperlan arc-en-ciel et à l'omble de fontaine anadromes n'est pas propice à leur reproduction, d'autant plus que l'intrusion saline dans la portion aval de la rivière Lechasseur et la hauteur des seuils des trois exutoires de la Romaine constituent des facteurs limitants pour ces espèces. Les poissons observés dans la zone de l'embouchure proviennent soit de l'amont, dans le cas de l'omble de fontaine, soit d'une population inconnue, dans le cas de l'éperlan arc-en-ciel.

En somme, la zone de l'embouchure de la rivière Romaine sert principalement d'aire d'alimentation aux poissons. Les seules frayères répertoriées sont celles du capelan sur les berges de la pointe Paradis et de l'île de la Grosse Romaine. La partie amont de la zone de l'embouchure offre également une aire d'hivernage à l'éperlan arc-en-ciel et à l'omble de fontaine. Quant au chenal est, où se trouvent les zostérites, il constitue un bon habitat pour les poissons de petite taille et pour les invertébrés benthiques.

Les conditions physiques changeantes de la zone de l'embouchure de la Romaine, soumise aux marées et aux variations de débit des rivières, font en sorte que la composition spécifique de la communauté de poissons varie de façon saisonnière. Les conditions changeantes du milieu contribuent ainsi à la variabilité des espèces présentes et de leur abondance respective.

5.2.6.4 Faune benthique

La faune benthique de la zone de l'embouchure est dominée par les polychètes (de 42 à 51 % du nombre total d'individus), les mollusques pélécytopodes (de 36 à 41 %) et, dans une moindre mesure, les amphipodes. Le passage de la crue printanière cause une perturbation profonde de la composition spécifique du benthos, privant même certains secteurs (batture ouest) de faune benthique. Avec la décrue, les battures et les chenaux sont graduellement peuplés par les espèces marines pionnières et par des espèces euryhalines qui tolèrent une grande gamme de salinité. Cette faune demeure peu diversifiée et jeune.

En 2004, la campagne d'échantillonnage ciblait particulièrement les mollusques comestibles. Les inventaires ont été réalisés dans la zone intertidale et la zone infratidale peu profonde (moins de 1 m), facilement accessibles à pied ou en embarcation. Les mollusques les plus abondants sont la petite macoma (61 % des récoltes) et la mye commune (35 %). Les autres espèces benthiques n'ont pas été considérées, ce qui n'exclut cependant pas leur présence. De façon générale, la densité des myes exploitables (50 mm et plus) est faible. Les plus grandes densités de myes, toutes tailles confondues, se trouvent dans le chenal est, entre les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, où la salinité est généralement plus élevée et le substrat plus stable. En raison des conditions physiques contraignantes du milieu, les communautés benthiques les plus denses et les plus diversifiées se trouvent en périphérie de la zone de l'embouchure, dans la couronne extérieure.

En 2005, on a échantillonné le crabe des neiges ainsi que deux espèces de moindre importance économique, le crabe lyre araignée et le crabe lyre arctique, dans le chenal de Mingan. La population de crabes des neiges est visiblement résidente et montre une plage de tailles très étendue, depuis les plus petits individus, vraisemblablement installés sur le fond à l'automne 2005 (taille d'environ 3 mm) jusqu'aux gros crabes matures. On observe un étagement des tailles selon la bathymétrie du milieu : les petits crabes immatures se tiennent aux plus faibles profondeurs et la taille augmente progressivement à mesure qu'on descend vers les plus grandes profondeurs, où vivent les crabes matures. Les densités les plus élevées de crabes des neiges ont été trouvées à l'ouest de l'île de la Grosse Romaine et à l'est de l'île de la Petite Romaine sur des fonds vaseux ; il s'agit essentiellement de juvéniles (de 0 à 25 mm).

5.2.6.5 Mammifères marins

De nombreuses espèces de phoques et de cétacés fréquentent les eaux de la Côte-Nord et du détroit de Jacques-Cartier.

Les observations recueillies par la Station de recherche des îles Mingan entre 1984 et 2001 indiquent que la zone de l'embouchure de la Romaine et les eaux adjacentes sont peu utilisées par les mammifères marins. On y a vu quelques phoques gris et

un marsouin commun. Cependant, les grands cétacés mysticètes ne fréquentent pas la zone de l'embouchure à cause des faibles profondeurs. Les plus grandes densités sont observées dans des secteurs situés à l'ouest des îles de Mingan, probablement en raison d'une plus grande disponibilité de la nourriture.

Durant la saison 2004, les observations fortuites ont permis de dénombrer 415 mammifères marins, soit 362 phoques (phoque gris, phoque commun et phoque du Groenland), 30 marsouins communs et 23 petits rorquals. À l'exception de quelques phoques observés juste à l'embouchure de la Romaine, tous les mammifères marins ont été vus dans le chenal de Mingan. Ces observations appuient les données recueillies antérieurement, qui indiquent que la zone de l'embouchure de la Romaine n'est presque pas utilisée par les mammifères marins, à l'exception des hauts-fonds de sable qui servent d'aires de repos occasionnelles aux phoques gris et communs. Moyennement utilisé, le chenal de Mingan sert essentiellement d'aire d'alimentation.

5.3 Milieu humain

5.3.1 Aménagement du territoire

La zone d'étude fait partie de la région administrative de la Côte-Nord et plus précisément du territoire de la municipalité régionale de comté (MRC) de Minganie. Cette MRC regroupe sept municipalités disséminées le long du golfe du Saint-Laurent, de Rivière-au-Tonnerre à Natashquan, auxquelles s'ajoutent la municipalité de L'Île-d'Anticosti, deux territoires non organisés (TNO) et deux réserves indiennes (Mingan et Natashquan) (voir la carte).

L'aménagement et la gestion des ressources dans la zone d'étude relèvent principalement de trois mandataires : le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), la MRC de Minganie et la municipalité de Havre-Saint-Pierre. Également doté de pouvoirs de planification, Parcs Canada joue un rôle de premier plan dans la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. D'autres acteurs du développement participent aussi à la planification du territoire. À l'échelle régionale, il faut mentionner la Conférence régionale des élus (CRE) de la Côte-Nord, le Centre local de développement (CLD) Minganie et l'Association touristique régionale (ATR) de Duplessis. À l'échelle locale, on recense la chambre de commerce de Havre-Saint-Pierre, la Corporation de développement économique de Havre-Saint-Pierre et la Corporation de développement et de gestion du port de Havre-Saint-Pierre.

La majeure partie de la zone d'étude est constituée de terres qui appartiennent au domaine de l'État et qui relèvent par conséquent du MRNF. Le MRNF a pour mission d'assurer l'harmonisation des usages et le développement optimal du territoire public. Il voit également à la gestion et à l'octroi des droits fonciers ainsi

qu'au contrôle de l'occupation du territoire. Deux instruments de planification guident ses interventions, soit le plan d'affectation des terres du domaine public (PATDP) et le plan régional de développement du territoire public (PRDTP).

Aux termes du PATDP, le territoire public de la zone d'étude recoupe une vaste zone classée « autre zone de production de ressources » dont l'utilisation est extensive. Ce type de zone se prête à une utilisation polyvalente des terres et des ressources. Quant à la Romaine, son statut de rivière à saumon lui a valu la désignation d'« habitat faunique ». Dans la région de la Côte-Nord, toute nouvelle villégiature privée est interdite à moins de 1 km des rivières à saumon. Le tronçon de la Romaine soumis à cette exigence du PRDTP va de l'embouchure à la Grande Chute (PK 52,5).

Le MRNF assure aussi la gestion, la surveillance et le contrôle des activités d'exploitation de la faune. Au titre de ce mandat, il encadre le développement des pourvoies. On compte quatre pourvoies en exploitation dans la zone d'étude : les Pourvoyeurs de la rivière de la Corneille, avec droits exclusifs, ainsi que la pourvoirie du Lac du 22^e Mille, la pourvoirie du Lac Allard, sans droits exclusifs, et le Complexe Manitou-Mingan, établi le long des rivières Manitou et Mingan sur des terrains mis à la disposition de la communauté de Mingan par le gouvernement fédéral. Il n'y a pas de zone d'exploitation contrôlée (zec) en Minganie.

Aux termes de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, la MRC de Minganie veille à la mise en œuvre des politiques régionales d'aménagement et de développement. Elle est aussi responsable des TNO sur son territoire. En 2007 ou au début de 2008, la MRC devrait adopter son premier projet de schéma d'aménagement et de développement révisé (PSADR), qui remplacera le schéma d'aménagement entré en vigueur en 1988. Parmi les problématiques de développement et d'aménagement du PSADR qui pourraient concerner le projet du complexe de la Romaine, il faut mentionner l'accessibilité du territoire, la mise en valeur du potentiel touristique de la Romaine et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles.

La municipalité de Havre-Saint-Pierre s'est dotée d'un plan et de règlements d'urbanisme pour baliser le développement municipal. La révision de ces outils de planification, amorcée en mars 2006, devrait être achevée vers la fin de 2007 ou au début de 2008.

Enfin, le plan directeur de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan précise les vocations des différentes parties du parc compte tenu, notamment, des priorités de conservation et du potentiel d'utilisation et d'interprétation des ressources. Les îles de la Grosse Romaine et de la Petite Romaine, près de l'embouchure de la rivière Romaine, sont classées « milieu sauvage ». Cette vocation met l'accent sur la protection des écosystèmes tout en permettant certaines activités de loisirs. Les rochers de Granite font partie de la zone de « préservation spéciale », qui abrite des composantes naturelles uniques à préserver.

5.3.2 Environnement social, économique et culturel

La région de la Côte-Nord regroupait 95 948 habitants en 2006, soit 1,3 % de la population du Québec. Environ 50 % des Nord-Côtiers vivaient dans les villes de Sept-Îles et de Baie-Comeau. La MRC de Minganie comptait pour sa part 6 390 habitants en 2006, soit quelque 6,7 % de la population régionale. La communauté innue représentait 19 % de la population de la MRC, soit 1 217 personnes. Toujours en 2006, la municipalité de Havre-Saint-Pierre constituait le principal centre de la MRC de Minganie avec ses 3 150 habitants.

La population de la Côte-Nord a connu une diminution de 8,4 % entre 1996 et 2006. Durant la même période, celle de la Minganie a chuté de 7,9 %. Cette évolution s'explique principalement par un solde migratoire négatif de 7 900 personnes pour la Côte-Nord et de 418 personnes pour la Minganie de 1996 à 2001. Les migrants se sont dirigés principalement vers les régions de Québec et de Montréal. Toutefois, il semble que le bilan migratoire de la Côte-Nord et de la Minganie affiche un recul moins marqué depuis 2001. Ainsi, de 2001 à 2006, la Côte-Nord a enregistré un solde migratoire négatif de 5 840 personnes.

Selon les prévisions démographiques, les huit municipalités constituantes de la Minganie compteront 6 076 habitants en 2016, soit une baisse de 12,4 % par rapport à 1996, tandis que la région de la Côte-Nord perdra environ 15,5 % de ses effectifs durant la même période.

Selon les données du recensement canadien de 2006 et de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), la population de la Côte-Nord est plus jeune que celle du Québec. On note par ailleurs que la population innue de la Minganie est nettement plus jeune que le reste de la population de la Minganie–Basse-Côte-Nord.

Le niveau de scolarité de la population de la Minganie est nettement inférieur à celui de la Côte-Nord et du Québec. Toutefois, de 1999-2000 à 2003-2004, la Commission scolaire de la Moyenne-Côte-Nord, dont relève la Minganie (sauf L'Île-d'Anticosti) affichait un taux moyen annuel de décrochage de 18,6 %, comparativement à 26,1 % pour la Côte-Nord. Selon la commission scolaire, le taux de diplomation au secondaire est plus élevé qu'ailleurs au Québec depuis quelques années, et un grand nombre de jeunes retournent rapidement aux études après avoir décroché.

Deux centres hospitaliers desservent la Côte-Nord, l'un à Sept-Îles et l'autre à Baie-Comeau. En Minganie, les services de santé sont principalement offerts par l'intermédiaire du Centre de santé et de services sociaux de la Minganie à Havre-Saint-Pierre et de neuf dispensaires dispersés sur le territoire de la MRC.

Les revenus médians des familles de la Côte-Nord (36 000 \$) et de la Minganie (35 700 \$) sont supérieurs au revenu médian québécois (31 700 \$). Havre-Saint-Pierre se démarque avec un revenu familial médian de près de 62 500 \$ en 2001.

Le nombre total d'emplois sur la Côte-Nord est passé de 42 600 à 47 300 entre 1993 et 2005, soit une augmentation de 11,0 %, comparativement à une hausse de 22,3 % au Québec sur la même période.

En 2006, le taux de chômage sur la Côte-Nord (y compris le Nord-du-Québec) était de 8,2 %, soit un taux semblable à celui du Québec (8,0 %). En mai 2007, il était de 17,2 % en Minganie, qui fait partie de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine pour les fins de l'assurance-emploi. La Minganie comptait 1 501 prestataires de l'assurance-emploi en janvier 2006 et 883 en juillet de la même année. Le chômage saisonnier est récurrent, et le taux de rétention des travailleurs spécialisés et des jeunes diplômés reste faible.

L'économie de la Côte-Nord et de la Minganie repose principalement sur l'exploitation des ressources naturelles. En Minganie, le secteur primaire regroupe 17,7 % des emplois et le secteur secondaire, 19,5 %. Celui-ci est peu développé et 95 % des matières premières prélevées dans la MRC sont transformées à l'extérieur du territoire. Les emplois du secteur tertiaire sont concentrés principalement à Havre-Saint-Pierre. La Minganie compte une dizaine d'entreprises de plus de 50 employés, implantées principalement à Havre-Saint-Pierre. L'entreprise minière QIT-Fer et Titane de Havre-Saint-Pierre constitue le principal employeur de la MRC avec environ 300 salariés. On recense également une trentaine d'entreprises de pêche en Minganie.

La Côte-Nord comptait environ 2 700 travailleurs de la construction en 2006, soit 2,0 % des effectifs du Québec dans ce secteur. En 2006, le nombre d'heures travaillées dans le secteur de la construction de la Côte-Nord a diminué de près de 65 % par rapport à 2004. La fin de certains grands projets, en particulier la phase 2 de l'aluminerie Alouette et l'aménagement hydroélectrique de la Toulnostouc, a entraîné un ralentissement notable de l'activité sur les chantiers de la Côte-Nord.

5.3.3 Occupation et utilisation du territoire

L'occupation de la zone d'étude est de type linéaire. Le milieu bâti se concentre le long de la route 138, en bordure du golfe du Saint-Laurent, où se trouvent de nombreuses zones de villégiature, de même qu'à l'intérieur du périmètre urbain de Havre-Saint-Pierre. Les activités industrielles, commerciales, publiques et résidentielles sont regroupées à l'intérieur de ce milieu urbanisé. Ailleurs, le bâti est presque inexistant. On ne relève pas d'occupation résidentielle permanente dans l'arrière-pays, où l'utilisation du territoire est dominée par la chasse, la pêche, le piégeage et la villégiature.

Havre-Saint-Pierre est accessible par voies aérienne, terrestre et maritime. L'aéroport de Havre-Saint-Pierre est situé au nord de la zone urbaine de la municipalité. Le long de la côte du golfe du Saint-Laurent, la route 138 est la seule voie de circulation terrestre entre la Côte-Nord et les autres régions du Québec. Très peu développé, le réseau routier secondaire de la Minganie est formé de quelques tronçons reliés à la route 138. Faute d'infrastructure routière, la motoneige et le quad constituent les principaux moyens d'accès à l'arrière-pays. Le sentier de motoneige Trans-Québec n° 3 traverse la Minganie. Dans la zone d'étude, un réseau local de sentiers de motoneige donne accès au territoire au nord de la route 138. En été, les adeptes du quad empruntent sensiblement les mêmes itinéraires que les motoneigistes.

La rivière Romaine offre également une voie d'accès à la zone d'étude en été. Le secteur le plus utilisé va de l'embouchure de la rivière (voir la photo 5-20) aux chutes à Charlie. En hiver, des sentiers de motoneige traversent ou suivent la rivière.

Photo 5-20 : Embouchure de la rivière Romaine



Havre-Saint-Pierre dispose d'un port dont la gestion est assurée par la Corporation de développement et de gestion du port de Havre-Saint-Pierre depuis mars 2006. Ce port est accessible toute l'année. La municipalité compte aussi d'autres installa-

tions portuaires, soit le quai de QIT-Fer et Titane, la rampe de mise à l'eau de Pêches et Océans Canada, les installations de Parcs Canada et la marina de Havre-Saint-Pierre.

Les activités des utilisateurs de la zone d'étude se déroulent entre la côte du golfe du Saint-Laurent et l'arrière-pays. La zone côtière est très fréquentée durant la saison estivale, alors que l'arrière-pays est plus achalandé en automne et en hiver, particulièrement pour la pratique de la chasse et de la motoneige. Les activités qui mobilisent le plus grand nombre d'utilisateurs sont la motoneige, la chasse au gros gibier, la pêche, la randonnée en quad et la promenade en forêt.

On dénombre 383 chalets et 35 abris sommaires dans la zone d'étude. Près des trois quarts des chalets sont situés en bordure du golfe du Saint-Laurent. Ceux qui se trouvent au nord de la route 138 sont concentrés dans les secteurs des lacs Cormier, à l'Ours et Bourassa. Seulement neuf chalets, un terrain de villégiature non bâti et sept abris sommaires (tous sous baux du MRNF) sont établis le long de la rivière Romaine. Enfin, treize occupations sans bail du MRNF, soit sept bâtiments et six installations probablement utilisées pour la chasse, ont été répertoriées en bordure de la Romaine.

La chasse vise principalement l'orignal, la sauvagine et le petit gibier. La chasse à l'orignal constitue l'activité de prélèvement la plus prisée. La chasse au caribou n'est pas autorisée, tandis que les prélèvements d'ours noirs sont marginaux. En ce qui a trait à la pêche sportive, le saumon et l'omble de fontaine sont les espèces les plus recherchées dans la zone d'étude. En hiver, la pêche blanche se pratique notamment à l'embouchure des rivières Aisley et Lechasseur ainsi que sur la majeure partie des plans d'eau utilisés pour la villégiature. L'éperlan arc-en-ciel et la truite de mer sont les principales espèces capturées.

La pêche au saumon est une activité récréative valorisée par la population. Dans la zone d'étude, elle est pratiquée dans les rivières Romaine (y compris la Puyjalon), Mingan et de la Corneille. Sur la Romaine, la pêche au saumon est pratiquée dans le tronçon compris entre l'embouchure et la Grande Chute, soit dans tout le tronçon accessible au saumon. Le succès de pêche dans la Romaine est comparable à celui des rivières de la Moyenne-Côte-Nord (zone salmonicole Q₈ qui s'étend de Sept-Îles à Natashquan). Les secteurs de pêche les plus fréquentés sont situés à l'embouchure, près de la chute de l'Église et des chutes à Charlie. De 1990 à 2005, le nombre de captures de saumons dans la Romaine a nettement chuté, passant de 126 à 12, ainsi que le succès de pêche, qui a diminué de 0,50 à 0,22 capture par jour de pêche. Cette situation ne touche pas uniquement la Romaine mais l'ensemble de la zone salmonicole Q₈.

L'Association chasse et pêche de Havre-Saint-Pierre, qui a vu le jour en 1977, compte plus de 400 membres, majoritairement des résidents de la municipalité.

Au total, 23 terrains de piégeage sont situés en tout ou en partie dans la zone d'étude. En 2003, les principales espèces capturées ont été l'écureuil, la belette, le castor, le renard et la martre d'Amérique. Pour les titulaires de ces terrains, le piégeage est surtout une activité récréative.

La cueillette de mollusques pour la consommation personnelle est une activité très appréciée en Minganie. Elle est pratiquée sur la côte du golfe du Saint-Laurent et à l'embouchure de plusieurs rivières. La cueillette de la chicouté est une autre activité populaire. La chicouté, aussi appelée plaquebière, pousse dans les nombreuses tourbières de Havre-Saint-Pierre.

La réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan constitue la principale destination touristique de la Minganie, avec quelque 30 000 visiteurs par année. L'accès au parc est assuré par une dizaine d'entreprises de transport maritime qui offrent des excursions, des croisières ainsi que des liaisons par bateaux-bus et par bateaux-taxis à partir de Havre-Saint-Pierre et de Longue-Pointe-de-Mingan. Quelques entreprises proposent des excursions en kayak, principalement dans le golfe du Saint-Laurent et en particulier dans l'archipel de Mingan. La plupart des excursionnistes autonomes choisissent également cette destination.

La Minganie compte huit rivières reconnues comme des parcours canotables par la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK). Deux sont situées dans la zone d'étude, soit la Romaine et la rivière de la Corneille. Considérée comme un parcours difficile par la FQCK, la Romaine est peu fréquentée par les amateurs de descente de rivière.

En 2004, les débarquements des pêcheurs commerciaux dans les ports de la Moyenne-Côte-Nord étaient constitués à 96 % de mollusques et de crustacés. Dans le secteur de l'embouchure de la Romaine et dans le chenal de Mingan, une douzaine d'entreprises font de la pêche commerciale. Les espèces capturées dans l'embouchure de la Romaine sont la mye commune et l'éperlan arc-en-ciel. Dans le chenal de Mingan et les secteurs environnants de l'embouchure de la Romaine, les espèces capturées sont le buccin commun, le pétoncle, le crabe commun, le crabe des neiges, la mactre de Stimpson, la mye commune et l'oursin. Les îles de l'archipel de Mingan constituent par ailleurs un milieu propice au développement de la mariculture. Deux permis d'aquaculture pour le pétoncle d'Islande ont été délivrés pour ce secteur.

Depuis 1950, la société QIT-Fer et Titane exploite un gisement d'ilménite au lac Tio, à 43 km au nord de Havre-Saint-Pierre. Ce gisement est le deuxième en importance au monde. Le minerai est acheminé par train jusqu'au terminal portuaire de Havre-Saint-Pierre, puis expédié par bateau à destination, principalement, du complexe métallurgique de Sorel-Tracy. QIT-Fer et Titane exploite la seule voie ferrée de la Minganie. En décembre 2006, on recensait également près de 900 claims miniers dans la zone d'étude. Un peu moins du tiers étaient détenus par

QIT-Fer et Titane et près de 40 %, par Sheridan Platinum Group. Durant les sept premiers mois de 2007, de nombreux claims miniers ont été accordés dans la zone d'étude, dont environ 140 situés en tout ou en partie sur les terrains réservés à l'État, notamment dans le secteur de la Romaine-2. Ces nouveaux claims sont principalement liés à la recherche d'uranium.

Enfin, la zone d'étude ne contient pas d'aire d'exploitation visée par un contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF). Les prélèvements forestiers se résument à la coupe de bois de chauffage à des fins domestiques, permise sur les terres publiques.

5.3.4 Contexte historique

5.3.4.1 Périodes d'occupation

De façon générale, on distingue quatre grandes périodes relativement à la présence humaine sur le territoire : préhistorique, historique, moderne et contemporaine.

La *période préhistorique* commence il y a 8 000 ans et se termine avec l'arrivée des premiers pêcheurs et explorateurs européens sur la côte du golfe du Saint-Laurent, vers 1500 AD. Les Amérindiens occupent d'abord les deux extrémités de la Côte-Nord, (le détroit de Belle Isle, à l'est, et les régions de Tadoussac et de Baie-Comeau, à l'ouest), puis toute la côte entre Tadoussac et Blanc-Sablon, jusqu'à une centaine de kilomètres à l'intérieur des terres. Des groupes originaires de l'ouest et du centre du Québec sont les premiers à occuper les bassins supérieurs des rivières de la Côte-Nord, surtout à partir d'il y a 4 000 ans.

La *période historique* commence vers 1500 AD, plus exactement en 1535, lorsque Jacques-Cartier décrit la Côte-Nord et certains de ses occupants pour la première fois. Elle se termine vers 1900, époque où le déclin des populations animales, en particulier du caribou, a des répercussions considérables sur les Amérindiens : famines, pertes démographiques, déplacements des populations, dépendance accrue vis-à-vis des postes de traite. Durant cette période, les groupes amérindiens apparentés aux Innus fréquentent l'ensemble de la Côte-Nord pour assurer leur subsistance. À l'opposé, la présence eurocanadienne se résume aux activités des représentants des compagnies de traite et des marchands ambulants jusqu'en 1850 environ, lorsque l'abolition des seigneuries et des privilèges des compagnies de traite ouvre la porte au peuplement graduel de la Côte-Nord par des familles de pêcheurs venues de la Gaspésie, de Terre-Neuve et des Îles-de-la-Madeleine.

La *période moderne* va de 1900 à 1950. Elle correspond à la mise en place progressive de structures politiques et économiques qui se matérialiseront pleinement après 1950. Touchés par des famines, les Amérindiens intensifient leurs activités de piégeage tandis que le prix des fourrures est élevé, ce qui leur permet d'acheter de la nourriture (de la farine surtout) et des produits manufacturés. Les habitants des

villages côtiers se tournent alors vers la chasse hivernale des animaux à fourrure et du petit gibier dans l'arrière-pays ou partent travailler sur des chantiers forestiers à l'ouest de Sept-Îles. Par la suite, le prix des fourrures s'effondre, à tel point que les Amérindiens doivent de plus en plus recourir à l'aide directe du gouvernement fédéral pour survivre.

La *période contemporaine* commence vers 1950, lorsque les autorités gouvernementales décident de privilégier la sédentarisation des Amérindiens. Marquée par l'extension des activités minières et forestières, qui entraîne l'ouverture de l'arrière-pays, et par l'affirmation politique du Canada puis du Québec sur l'espace territorial, cette époque correspond aux dernières étapes de la dépossession des Amérindiens. Puis, dans les années 1970, les Amérindiens amorcent un processus d'affirmation politique et de réappropriation qui changera le cours des choses.

5.3.4.2 Historique des postes et villages côtiers

Les groupes amérindiens qui fréquentent la côte ont accès dès le XVII^e siècle à une variété de marchandises européennes, puis américaines. Le poste de Mingan deviendra le pilier de ce réseau d'échanges en raison de sa longévité, puisqu'il compte parmi les rares établissements du genre qui aient été exploités sans interruption depuis le XVII^e siècle. Il a été le témoin de l'évolution des groupes autochtones et eurocanadiens pendant plus de 250 ans. À l'intérieur des terres par contre, l'approvisionnement fluctuera jusqu'en 1850, au gré de l'ouverture et de la fermeture de postes à la durée de vie incertaine. On retrouve des postes tout au long de la Côte-Nord, mais aussi au Labrador, le long du fleuve Churchill. Plusieurs marchands itinérants, à bord de navires, font aussi concurrence aux compagnies de traite.

Du début du XVI^e siècle jusqu'en 1660, les Amérindiens ont un accès sporadique à des biens manufacturés qui sont apportés par des pêcheurs, puis par des explorateurs européens. Les vestiges laissés par des pêcheurs basques sur l'île Nue de Mingan en témoignent. Il est permis de croire que la présence de tels biens est fréquente sur les sites archéologiques occupés après 1660, étant donné l'existence de sources d'approvisionnement permanentes à compter de cette date.

Les premiers villages de pêcheurs sont apparus sur la côte entre 1849 et 1860 : Magpie en 1849, Rivière-Saint-Jean en 1857, Longue-Pointe-de-Mingan en 1860 et Pointe-aux-Esquimaux (Havre-Saint-Pierre) en 1857. Baie-Johan-Beetz (1897) avait pour vocation l'élevage de renards et la traite. Les habitants de ces villages exploitaient les ressources de la mer et chassaient à l'intérieur des terres. Certains ont d'abord accompagné des Innus de Mingan pour s'initier au piégeage des animaux à fourrure, puis ont mené leurs propres expéditions. Les piégeurs se construisaient des camps en bois rond à quelques kilomètres de leur village pour pratiquer leur activité. Dans les années 1910 à 1940, certains se sont rendus au nord du lac Brûlé, à la source de la rivière Romaine, mais la plupart exploitaient le bassin

inférieur de la rivière Saint-Jean ainsi que les bassins des rivières Allard et Puyjalon. Les difficultés de la chasse hivernale ont en effet limité les incursions des non-autochtones à l'intérieur des terres.

5.3.5 Communautés innues

5.3.5.1 Portrait socioéconomique

Les communautés innues considérées dans la présente étude sont établies en Moyenne-Côte-Nord, en Basse-Côte-Nord et au Labrador. Il s'agit des communautés de Mingan (Ekuanitshit), de Natashquan (Nutashkuan), de La Romaine (Unaman-shipu), de Pakua-shipi et d'Uashat mak Mani-Utenam au Québec ainsi que des communautés de Sheshatshit et de Natuashish au Labrador (voir la carte). Les populations des cinq communautés du Québec vivent dans des réserves, à l'exception de celle de Pakua-shipi, qui est considérée comme un établissement indien par le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). Ces réserves sont réparties sur une distance de 550 km le long du littoral du Saint-Laurent (voir la carte). Les Innus du Labrador vivent quant à eux dans des réserves séparées par quelque 300 km : Sheshatshit se trouve à la jonction des lacs Grand Lake et Melville, et Natuashish est implantée sur la côte du Labrador.

Uashat mak Mani-Utenam, Ekuanitshit et Nutashkuan sont les seules communautés nord-côtières accessibles par la route 138. Les deux autres, qui ne sont reliées au reste de la Côte-Nord par aucune route carrossable, sont accessibles par avion ou hydravion, par bateau ou par la route Blanche qui relie par motoneige Aguanish et Blanc-Sablon.

Le nombre de membres varie beaucoup d'une communauté à l'autre. La communauté la plus peuplée est Uashat mak Mani-Utenam avec 3 544 membres, alors que seulement 299 personnes sont inscrites à Pakua-shipi.

La population innue a connu une forte augmentation au cours des vingt dernières années. Cette croissance a cependant ralenti dans les dernières années. Plus de la moitié de la population a moins de 25 ans, ce qui n'est pas sans entraîner des pressions sur le logement et l'emploi.

Malgré que les Innus aient adopté, à partir des années 1950, un mode de vie sédentaire, ils continuent d'utiliser de façon plus ou moins régulière le territoire ancestral, activité qui est une partie constituante d'*Innu Aitun*^[1]. Chez les Innus, la préservation d'*Innu Aitun* est importante pour le maintien de la cohésion sociale et le développement des communautés.

[1] *Innu Aitun*, « la vie innue », désigne toutes les activités rattachées à la culture, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus ainsi que le lien particulier qu'ils entretiennent avec le territoire.

Les réserves comptent l'essentiel des bâtiments nécessaires à l'administration des services à la population, notamment les bureaux du conseil de bande, l'école, la garderie, le dispensaire et le poste de police.

La vie politique et administrative des Innus tourne essentiellement autour des activités des conseils de bande. Chacun d'entre eux est composé d'un bureau politique réunissant un chef et ses conseillers élus par la population locale pour des mandats variant de deux à quatre ans, selon les communautés, ainsi que de différentes directions chargées de l'administration des services publics.

Chacune des bandes fait partie de conseils tribaux, tels que Mamit Innuat, Mamuitun et Innu Nation. Ces regroupements représentent les intérêts des Innus dans les dossiers de revendications territoriales et offrent divers services aux administrations et aux populations locales.

Chez les Innus de la Moyenne-Côte-Nord et de la Basse-Côte-Nord, les principaux indicateurs de l'emploi et du revenu sont plus faibles que ceux de la population non autochtone. Les taux d'activité et d'emploi y sont plus bas et le chômage, plus élevé. Le revenu médian est aussi inférieur à ceux de la région et du Québec.

L'économie des réserves est centrée sur les activités des conseils de bande. Ceux-ci fournissent la plupart des emplois au sein des différentes directions ou des entreprises communautaires qui en dépendent. Outre les emplois stables et permanents dans les services publics de base comme la santé, l'éducation, l'administration et les travaux publics, les Innus occupent des emplois saisonniers ou temporaires dans les domaines de la construction et de la rénovation domiciliaire, des pêches commerciales, des pourvoiries et du commerce au détail.

Plusieurs dizaines de travailleurs possèdent de l'expérience dans les travaux de construction. Toutefois, peu d'entre eux détiennent les qualifications et certifications attachées aux métiers et occupations reconnues par la Commission de la construction du Québec.

Parmi les projets et les perspectives de développement des communautés innues, on compte la diversification de l'économie et la création d'emplois dans les secteurs des pêches commerciales, des pourvoiries et du tourisme, de la foresterie et de l'énergie. Les enjeux socioéconomiques des Innus sont par ailleurs semblables d'une bande à l'autre. Ils concernent le développement économique et la création d'emplois, mais aussi l'augmentation du niveau de scolarité et la formation de la main-d'œuvre. L'amélioration des conditions de logement et des équipements communautaires de loisir fait aussi partie des principaux enjeux auxquels sont confrontés les Innus, autant que la réduction des problèmes de santé et des problèmes sociaux, notamment la consommation abusive d'alcool et de drogues.

Enfin, le maintien de la cohésion sociale et de bonnes relations communautaires ainsi que la préservation de la culture et du mode de vie innus figurent aussi parmi les principales préoccupations des populations concernées.

5.3.5.2 Utilisation du territoire

Ekuanitshit

Pour les Innus d'Ekuanitshit, le bassin de la rivière Romaine est le lieu de déploiement par excellence d'une variété d'activités relevant d'*Innu Aitun* : chasse en général, piégeage des animaux à fourrure, chasse des oiseaux migrateurs, pêche du saumon et rassemblements communautaires ou familiaux.

Les conditions actuelles de formation des groupes de chasse, de déplacement et d'exploitation des ressources diffèrent grandement de celles qui avaient cours avant les années 1980. Les chasseurs contemporains, contrairement à leurs devanciers, concentrent souvent leur attention sur une ressource unique pendant la période de capture la plus favorable. Il arrive aussi, surtout lorsque leur séjour en forêt est prolongé et qu'ils sont accompagnés des membres de leurs familles, qu'ils exploitent de façon opportuniste un bon nombre de ressources. On ne compte plus aujourd'hui qu'une quinzaine de chasseurs d'expérience dans la communauté, dont la moitié pratique *Innu Aitun* régulièrement.

Les moyens de transport dont les chasseurs disposent actuellement pour se déplacer (avion, motoneige, quad, embarcation motorisée et canot traditionnel) offrent de multiples avantages par rapport aux moyens dont leurs prédécesseurs disposaient. L'acquisition et l'entretien de tels moyens de transport sont cependant extrêmement coûteux, ce qui a pour effet d'en limiter l'utilisation. L'aide financière apportée aux groupes de chasseurs par le conseil de bande n'a pu suffire au cours des dernières années à rembourser les frais de plus en plus élevés liés aux expéditions lointaines et aux séjours prolongés en forêt.

Il convient, dans les conditions d'exploitation contemporaines des ressources du bassin de la rivière Romaine et de ses environs, de distinguer grossièrement plusieurs secteurs d'occupation et d'exploitation distincts.

Le secteur sud, qui comprend les bassins des rivières Puyjalon, Bat-Le-Diable, Allard et au Foin, est le plus accessible et le plus fréquenté par les Innus d'Ekuanitshit. Il fait l'objet d'une exploitation intensive et est occupé de façon récurrente par les chasseurs de la communauté. Comme le lac Bourassa, les lacs Puyjalon, Allard, Uffin et Bat-Le-Diable sont aussi très fréquentés. L'activité la plus populaire est partout le piégeage du castor en hiver, plus rarement en automne.

Sur la rivière Romaine, immédiatement en aval de la Grande Chute, les chasseurs prélèvent des ressources variées le long d'un long tronçon qui se prête aussi bien à la navigation en canot motorisé qu'à la circulation en motoneige en hiver. Ils consacrent la plus grande partie de leurs énergies au piégeage du castor et de quelques autres animaux à fourrure (loutre, rat musqué, etc.). Suivant la saison, ils peuvent adjoindre à cette activité principale la chasse à la bernache du Canada, la pêche au saumon et la chasse au petit gibier.

Le secteur correspondant au réservoir de la Romaine 1 est assez peu fréquenté par les chasseurs, qui y pratiquent un peu le piégeage du castor. En revanche, on y circule beaucoup en motoneige afin, par exemple, de se rendre du lac Bourassa au lac Cormier.

Parmi les autres secteurs utilisés, mais plus éloignés, on compte les terres qui s'étendent au nord du réservoir de la Romaine 1 projeté (bassin des Murailles et lac Manapakuaniskau), la confluence des rivières Romaine, de l'Abbé-Huard et Bernard ainsi que le tronçon *Nahkuaikan*, qui s'étend de l'embouchure de la rivière Jérôme au lac Brûlé. Ce dernier était traversé autrefois par bon nombre de groupes de chasseurs pour rejoindre la taïga. Le lac Brûlé revêt une grande valeur à la fois économique et patrimoniale. Il comprend plusieurs sites de campement anciens et on y pratique régulièrement aujourd'hui les chasses d'automne, d'hiver et de printemps, la pêche au touladi et à la ouananiche ainsi que la chasse au petit gibier, en plus d'y abattre un orignal à l'occasion.

Les gens d'Ekuanitshit fréquentent aussi assidûment la bande côtière. Ils y possèdent au moins 16 chalets au bord de la mer. Ces chalets servent notamment de point de ralliement aux chasseurs d'oiseaux migrateurs ou de petit gibier.

Les gens d'Ekuanitshit chassent les oiseaux migrateurs dans toute la bande riveraine qui va de la rivière Jupitagon, à l'ouest, à la rivière de la Corneille, à l'est. On y chasse l'eider, la bernache du Canada et une grande variété d'autres canards sauvages, notamment dans un certain nombre d'aires de chasse renommées : la baie de la Grande Hermine, à l'ouest de Baie-Johan-Beetz, et les embouchures des rivières Romaine et Mingan, en particulier.

Outre les oiseaux migrateurs, on chasse nombre de petits mammifères dans la bande côtière, surtout le porc-épic, qui est devenu très abondant depuis peu dans la région, au point de compter aujourd'hui davantage que le caribou dans l'alimentation des familles. On y pêche aussi l'omble de fontaine.

La pêche du saumon atlantique est une pratique traditionnelle qui a joué un rôle déterminant dans l'occupation du territoire par les Innus de la Côte-Nord. Le saumon est une source abondante de nourriture sur laquelle on a toujours pu compter.

La présence du saumon n'a pas seulement favorisé le regroupement des Innus à l'embouchure des principales rivières ; elle leur a permis d'accumuler des réserves alimentaires (saumon fumé) qui se sont révélées indispensables à la poursuite de leurs entreprises de chasse à l'intérieur des terres.

Sous le régime marchand de la Compagnie de la Baie d'Hudson jusqu'au milieu du XIX^e siècle, les Innus de la côte ont pu continuer sans entraves à pêcher le saumon dans les rivières, du moins à l'écart des stations de pêche commerciale au filet mises sur pied par la Compagnie et mettant à contribution des employés saisonniers blancs.

Cette situation s'est modifiée quand les pêcheurs et armateurs de pêche euro-canadiens se sont mis à exploiter intensivement le saumon le long du littoral et dans la plupart des rivières où ils s'installaient. Cette exploitation du saumon a amené rapidement l'État à établir un premier cadre législatif et réglementaire destiné à protéger la ressource. Mais la politique gouvernementale en cette matière a favorisé bientôt l'adoption d'une mesure plus radicale, consistant à confier à des intérêts privés, sous la forme de baux de location de durée variable, des droits exclusifs de pêche sur les principales rivières. Du coup, les autochtones se sont vus privés de toute possibilité d'accès à leurs rivières à saumon traditionnelles, comme les rivières Saint-Jean, Mingan, Manitou et Romaine. Jusqu'au début des années 1980, les Innus de la Côte-Nord ont ainsi été considérés comme des braconniers pêchant « illégalement » sur des propriétés privées.

En dépit de ce fait, les Innus ont continué discrètement pendant plus d'un siècle à pratiquer leur pêche traditionnelle au saumon.

À Ekuanitshit, la pêche au saumon bénéficie d'un encadrement communautaire stable où le conseil de bande joue un rôle déterminant. Ce dernier émet des permis de pêche officiels au profit des membres de la communauté, édicte les règlements relatifs à l'emploi des engins de pêche et fixe un quota de captures. Comme le conseil de bande ne dispose pas des moyens permettant de suivre l'application de sa réglementation, aucune information systématique n'est recueillie sur le nombre de captures effectuées pendant une période donnée ni sur l'efficacité des efforts de pêche.

Les pêcheurs innus d'Ekuanitshit ont cependant identifié 35 aires d'exploitation et 21 campements pour la pêche au saumon le long de la rivière Romaine et de son principal tributaire, la rivière Puyjalon. Quant aux captures, elles pourraient être de l'ordre d'une cinquantaine de saumons par an pour l'ensemble de la communauté, selon les renseignements recueillis. Il semble, en fait, que la pêche au saumon représente aujourd'hui pour les gens d'Ekuanitshit une valeur sociale et culturelle ou identitaire plutôt qu'une activité proprement économique.

Nutashkuan

Les Innus de Nutashkuan occupent eux aussi un vaste territoire communautaire. Celui-ci s'étend vers l'ouest jusqu'à la rivière Romaine, où il recouvre une partie de la zone d'étude du projet du complexe de la Romaine.

Dans cette partie de la zone d'étude qui longe la rive gauche de la rivière, on peut distinguer trois portions de territoire ou zones biogéographiques distinctes :

- La portion sud va de la côte jusqu'à la hauteur des lacs Wakeham, Forgues, Pauline et Métivier. Elle comprend notamment les lacs du Milieu et à l'Ours ainsi que les lacs du bassin de la rivière de la Corneille (lacs du Vingt-Deuxième Mille, en Travers, Ferland, etc.). La fréquentation de cette portion de la bande territoriale à des fins de piégeage ou de chasse au petit gibier est facilitée par la présence de bonnes voies de communication (route 138 et nombreuses pistes de motoneige) en terrain faiblement accidenté.
- La portion centrale s'étend du nord des lacs Pauline et Métivier au bassin de la rivière de l'Abbé-Huard. Ce secteur est accidenté et beaucoup plus difficile d'accès que le précédent.
- La portion nord rejoint les abords du vaste secteur dominé par le lac Brûlé, qui déborde largement la zone d'étude. Elle comprend notamment la rivière et le lac des Sauterelles.

Le modèle contemporain d'utilisation par les Innus de Nutashkuan de ces parties du territoire correspondant à la partie orientale de la zone d'étude est semblable, à peu de choses près, à celui qui est mis en pratique par les Innus d'Ekuanitshit. Les chasseurs des deux communautés, d'ailleurs, se côtoient ou se succèdent à l'occasion sur le terrain.

Autres Innus de la Moyenne-Côte-Nord, de la Basse-Côte-Nord et du Labrador

Certains témoignages rendent compte de la présence passée et occasionnelle de quelques Innus d'Uashat mak Mani-Utenam et de Sheshatshit dans la partie supérieure du bassin de la Romaine. La documentation consultée ne fait toutefois référence à aucune présence récente d'Innus de ces bandes sur ce territoire. Il en est de même pour les Innus d'Unaman-shipu et de Pakua-shipi au Québec et de Natuashish au Labrador.

5.3.6 Paysage

Le paysage de la zone d'étude s'inscrit dans la province naturelle du plateau de la Basse-Côte-Nord. Ce vaste espace est formé d'une plaine et de plateaux où on rencontre des collines et des monts d'altitudes variées. Le relief associé à la rivière Romaine offre six paysages types distincts et successifs. D'aval en amont, on remarque d'abord la *plaine littorale de Mingan/Havre-Saint-Pierre* (PK 0-52,5),

dont l'altitude est inférieure à 100 m. Au nord se trouve le *plateau de Mingan* (PK 52,5-90), étroit et relativement découpé. Ensuite, de hauts plateaux rocheux profondément disséqués et très escarpés par endroits, dont l'altitude passe graduellement de 185 à 750 m, forment les *basses collines de Mingan* (PK 90-149) et les *monts de la rivière Romaine* (PK 149-185). Ils sont suivis des *hautes collines de la rivière Romaine* (PK 185-238), arrondies et relativement rapprochées. Enfin, le relief s'adoucit progressivement pour former le *plateau du lac Thévet* (PK 238-285). Ce dernier paysage type est caractérisé par une plaine ondulée qui renferme des collines très arrondies et très espacées. Le couvert forestier de l'ensemble de la zone d'étude est dominé par les peuplements résineux, et de grandes tourbières se trouvent à proximité de l'embouchure de la rivière Romaine.

L'unité de paysage de la rivière Romaine, qui correspond à la limite du champ visuel perceptible à partir du cours d'eau, se divise en vingt segments relativement homogènes. À l'intérieur de ces paysages successifs, la rivière forme une vallée dont la largeur et l'encaissement varient considérablement. Les trois premiers segments, entre l'embouchure et les chutes à Charlie, sont perçus par le plus grand nombre d'observateurs, à savoir des utilisateurs qui pratiquent des activités récréatives. La route 138, considérée comme une route panoramique, traverse le premier segment de la rivière et offre un point de vue intéressant aux automobilistes.

Les principaux éléments d'intérêt visuel de la rivière Romaine sont les chutes et les rapides ainsi que les îles Nekau, des Officiers et Mistaministikueuetshuan. Le bassin des Murailles représente aussi un élément d'intérêt parce qu'il se démarque de l'ensemble de la rivière et qu'il est valorisé par la population. De part et d'autre des segments compris entre les PK 100 et 185, la présence d'escarpements rocheux concourt également à rehausser l'intérêt visuel du paysage.

Il faut par ailleurs rappeler que la notion de paysage est encodée culturellement. Au contraire des non-autochtones, qui remarquent et apprécient les obstacles (chutes, rapides et escarpements), les Innus apprécient plutôt le paysage ouvert, dépourvu d'obstacles, qui invite à une pratique facile des activités d'exploitation des ressources fauniques (montée et descente des rivières en canot, marche en raquettes et circulation en motoneige). C'est le secteur de Nahkuaikan, en amont du PK 213 de la Romaine, qui présente le plus d'intérêt pour eux.

6 Enjeux

Le projet du complexe hydroélectrique de la Romaine a fait l'objet de nombreuses consultations auprès du public ainsi que d'échanges avec le milieu et les autorités concernées (voir le chapitre 3). Ces rencontres ont permis de dégager les grands enjeux du projet.

6.1 Retombées économiques, emplois et répercussions sociales

La réalisation d'un projet d'envergure à proximité de Havre-Saint-Pierre crée des attentes en matière d'emplois pour la main-d'œuvre locale et régionale, et de retombées pour les entreprises, les municipalités et les conseils de bande innus. Il s'agit d'un enjeu majeur pour la population ainsi que pour les gestionnaires et les intervenants du milieu. Hydro-Québec a proposé des mesures afin de maximiser les retombées pour la population et les entreprises de la région.

Les conséquences sociales d'un développement économique accéléré, dans une petite communauté comme Havre-Saint-Pierre, suscitent également des craintes. Leur prise en considération dans l'étude d'impact mène à l'élaboration de mesures qui favorisent l'harmonisation du projet avec le milieu.

Pour les communautés innues, la réalisation du projet pourrait permettre le développement d'entreprises innues et la formation d'une main-d'œuvre spécialisée. Les retombées économiques qui en découleront pourraient favoriser l'amélioration de la qualité de vie dans ces communautés. Cependant, les Innus appréhendent certains effets négatifs liés à l'augmentation des revenus. Ils s'inquiètent aussi des occasions qui leurs seront offertes de participer aux travaux de construction. Les Innus demeurent conscients de leur faible taux de diplomation et de leur manque d'expérience. La formation de la main-d'œuvre innue et l'obtention de contrats adaptés à leur niveau de compétence constituent une préoccupation majeure.

6.2 Ouverture du territoire, exploitation des ressources fauniques et villégiature

L'utilisation actuelle du territoire minganois est limitée par l'absence d'accès routier. En effet, le développement s'est fait le long de la route 138 et est davantage tourné vers la mer que vers les terres. Ce qui ne veut pas dire que l'intérêt pour les ressources de la vallée de la Romaine soit faible, bien au contraire. Cet intérêt pour la terre ferme s'est accentué depuis la création de la réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan, qui a partiellement restreint l'utilisation des îles de l'archipel.

À plusieurs reprises, les Minganois ont exprimé leur enthousiasme devant la possibilité d'accéder plus facilement au territoire à partir de la route de la Romaine projetée, afin d'y pratiquer la chasse et la pêche et d'y développer la villégiature. En ce qui concerne l'exploitation de la faune par la population locale, c'est le maintien des conditions de chasse à l'orignal qui constitue l'enjeu principal.

L'intensification prévue de l'utilisation du territoire suscite par ailleurs des craintes chez les utilisateurs actuels, minganois et innus, particulièrement quant à la possibilité de perte de quiétude (villégiature et utilisation concurrentielle du territoire) et au risque de surexploitation des ressources fauniques.

6.3 Traversée de la Romaine en motoneige et conditions de glace

L'exploitation du complexe aura un effet sur le régime thermique de la Romaine en aval de la Grande Chute. Par rapport aux conditions actuelles, la conséquence principale sera de réchauffer un peu l'eau en hiver et de la refroidir en été. Or, la motoneige représente le principal moyen d'accès au territoire, et des pistes importantes traversent le cours inférieur de la rivière.

La prévision de l'étendue, de la durée et de la qualité de la glace sur la Romaine pendant l'exploitation du complexe est donc essentielle à une bonne évaluation des impacts du projet. On a ainsi réalisé plusieurs simulations des conditions de glace sur les réservoirs du complexe de la Romaine et à l'aval de l'aménagement de la Romaine-1. Les résultats de ces études et les exigences relatives à la pratique de la motoneige ont été discutés à l'occasion de plusieurs rencontres avec les membres du Club de motoneigistes Le Blizzard, ce qui a mené à la décision de construire une passerelle pour permettre aux motoneigistes de franchir la Romaine et de rendre accessible aux motoneigistes le pont qui sera construit près de la centrale de la Romaine-1.

La traversée des réservoirs projetés est aussi un enjeu important pour les Innus qui voudront exploiter l'arrière pays, une fois que la route sera accessible.

6.4 Saumon atlantique et débit réservé écologique

La pérennité de la ressource saumon, le maintien des lieux de pêche existants ainsi que les conditions de pêche en général (productivité et calendrier) constituent un enjeu important pour les communautés locales. De plus, compte tenu des changements appréhendés, les Innus se disent préoccupés quant aux interactions futures avec les pêcheurs non autochtones.

Comme tout grand projet hydroélectrique, le complexe de la Romaine aura comme principale conséquence de modifier le régime hydrologique naturel de la rivière en diminuant l'ampleur des crues printanières, pour remplir les réservoirs, et en augmentant le débit d'hiver, pour répondre aux besoins énergétiques.

Le régime de débits réservés écologiques en aval de la centrale de la Romaine-1 vise principalement le maintien de la population de saumons, qui remontent actuellement la rivière jusqu'à la Grande Chute (PK 52,5). Il couvre les besoins de toutes les périodes du cycle vital du saumon et assure une compatibilité de l'exploitation avec cette ressource valorisée. Comme le débit restitué en aval de la centrale de la Romaine-1 dépend de l'exploitation de l'ensemble du complexe et la conditionne, en quelque sorte, les mesures prises en faveur du saumon sont intégrées à la conception du projet et ont un effet direct sur sa rentabilité. Plusieurs mesures d'atténuation, des mesures de compensation et un programme de restauration de la ressource sont aussi prévus.

6.5 Communauté de poissons et habitat du poisson

Le maintien de la communauté de poissons et des fonctions des habitats préoccupent les communautés locales et scientifiques. Les réservoirs projetés couvriront une importante partie de la Romaine. L'habitat du poisson, qui se caractérise actuellement par de longs tronçons d'eaux vives, sera transformé en habitat à caractère surtout lacustre. De plus, on observera une perte nette d'habitat dans les tronçons court-circuités, qui sera toutefois compensée.

Les transformations du milieu aquatique entraîneront une modification de l'abondance relative des espèces, notamment au détriment de l'omble de fontaine. Le projet comprend donc des aménagements et des mesures en faveur des espèces prisées par les pêcheurs locaux. La compatibilité des ouvrages projetés avec l'utilisation du milieu par les pêcheurs et le maintien de la capacité de production de l'habitat du poisson sont des enjeux d'importance.

6.6 Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan, milieu marin et pêche commerciale

Beaucoup de touristes et de villégiateurs se rendent à Havre-Saint-Pierre pendant la saison estivale pour y visiter les îles de Mingan et y observer leurs nombreux attraits naturels. La réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan a pour objectif principal de préserver l'intégrité écologique de ce patrimoine naturel. Elle constitue un des attraits touristiques importants de la région.

La qualité et l'abondance des ressources pêchées commercialement dans l'embouchure de la Romaine et le chenal de Mingan sont aussi un enjeu pour l'industrie locale.

Les modifications du régime hydrologique de la Romaine, qui se jette en face de l'île de la Grosse Romaine, modifieront le panache d'eau douce qui vient quelquefois toucher les berges de certaines îles. L'influence des apports de la rivière dans le milieu marin a donc fait l'objet d'études détaillées. On a effectué des études sur la végétation et sur les oiseaux ainsi qu'une modélisation en trois dimensions de la productivité planctonique afin de s'assurer que l'exploitation du complexe n'altérera pas l'intégrité écologique autour de l'archipel ni les ressources marines.

6.7 Foresterie

Les intervenants du milieu sont principalement préoccupés par la destination des bois, dont la gestion est sous la responsabilité du MRNF. Ils souhaitent que la Minganie transforme, selon ses capacités, le plus gros volume de bois possible en lien avec le projet du complexe de la Romaine. Le trafic engendré par le transport du bois et la détérioration possible de la route 138 constituent aussi une préoccupation.

6.8 Caribou forestier et castor

La vallée de la Romaine est utilisée par le caribou forestier. Cet écotype est considéré comme vulnérable par les autorités provinciales, tandis que l'administration fédérale le juge menacé. Le caribou forestier est particulièrement sensible au dérangement lié à la présence et à l'activité humaines. Il est par ailleurs très valorisé par les Innus, qui appréhendent notamment les impacts de la création des réservoirs sur ses déplacements.

Le caribou forestier fait donc l'objet d'une attention particulière dans l'étude d'impact. Un suivi est prévu de la part d'Hydro-Québec dans une zone d'étude élargie, pendant une quinzaine d'années.

Tout comme le caribou, le castor est un animal très valorisé par les Innus. Ces derniers redoutent l'impact de la création des réservoirs sur la petite faune et sur les animaux à fourrure en général, mais plus précisément sur le castor. Un programme de piégeage intensif du castor dans les aires d'enneigement est proposé.

6.9 Droits ancestraux et titre aborigène

Toutes les composantes du complexe de la Romaine seront implantées sur un territoire qui fait l'objet d'une revendication territoriale globale de la part des Innus. La nécessité ou non du consentement des Innus a été soulevée par des intervenants innus et constitue un enjeu pour la réalisation du projet.

Cependant, les droits ancestraux et le titre aborigène sont du ressort exclusif des gouvernements du Québec et du Canada. Des négociations sont d'ailleurs en cours à ce sujet entre les Innus et ces gouvernements (voir la section 1.4). Dans un tel

contexte, la pratique d'Hydro-Québec est de conclure avec les parties autochtones concernées des ententes sur les répercussions et avantages (ERA) dans lesquelles les parties signataires conviennent qu'elles ne constituent ni une reconnaissance ni une négation des droits ancestraux et du titre aborigène.

7 Méthode d'évaluation des impacts

7.1 Démarche générale

La démarche suivie pour évaluer les impacts du complexe de la Romaine s'appuie sur le document suivant :

- Hydro-Québec Équipement. 2003. *Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques*. Préparé en collaboration avec GENIVAR Groupe Conseil. Montréal, Hydro-Québec Équipement. Pag. multiple.

L'analyse des impacts repose sur la description du projet et du milieu, sur la participation du public et sur les enseignements tirés des suivis environnementaux d'autres projets.

La description du projet permet de déterminer les sources d'impact au regard des éléments suivants :

- caractéristiques techniques des ouvrages projetés ;
- activités, méthodes et calendrier de construction ;
- gestion hydraulique des ouvrages durant la construction et l'exploitation.

La description générale du milieu permet de comprendre l'environnement naturel et social dans lequel s'insère le projet.

La participation du public permet de connaître les préoccupations du milieu à l'égard du projet, de comprendre le point de vue des groupes d'intérêt et de cerner les enjeux environnementaux du projet.

À partir de cette information, on dresse la liste des composantes du milieu pour lesquelles il est nécessaire de procéder à une évaluation détaillée des impacts.

Les suivis environnementaux de projets antérieurs fournissent des informations très utiles sur la nature et sur l'intensité d'impacts génériques qui reviennent d'un projet à l'autre de même que sur l'efficacité des mesures d'atténuation, de bonification et de compensation.

L'analyse des modifications du milieu physique et des impacts sur les milieux biologique et humain est présentée par composantes dans les volumes 2 à 6 de la présente étude d'impact.

Pour chaque composante du milieu biologique et du milieu humain, l'analyse des impacts suit la séquence suivante :

- description des conditions actuelles ;
- évaluation des impacts liés à la présence et à l'exploitation des aménagements ;
- évaluation des impacts liés aux activités de construction.

Cette séquence est préférée à l'ordre chronologique (conditions actuelles, construction et exploitation) pour plusieurs raisons. Notamment, comme la plupart des impacts importants découlent de la conception du projet, il semble logique d'en traiter en premier. De plus, une analyse chronologique peut brouiller la relation entre sources d'impact et impacts. Par exemple, les travaux de déboisement menés pendant la construction entraînent la perte d'habitats fauniques, mais cette perte est en fait la résultante du choix de l'emplacement des ouvrages. La déclaration des impacts liés à la présence et à l'exploitation des aménagements, d'une part, et aux activités de construction d'autre part, permet de clarifier la relation entre l'impact et sa source, et d'établir des mesures d'atténuation pertinentes^[1].

Dans le cas du milieu physique, la description des conditions actuelles de chaque composante est suivie de la description des modifications durant l'exploitation des aménagements, puis de la description des modifications durant la construction. Au besoin, on présente aussi les modifications prévues pendant la période d'exploitation transitoire, comprise entre la mise en service de la première centrale (Romaine-2) et la mise en service de la quatrième (Romaine-4).

Un bilan des impacts sur les milieux biologique et humain, incluant les mesures d'atténuation, de bonification et de compensation, est présenté sous forme de tableaux au chapitre 46 dans le volume 7.

7.2 Analyse des impacts

Après la description des conditions actuelles d'une composante du milieu, l'analyse de chaque impact prévu passe par les étapes suivantes :

- déclaration de l'impact résiduel ;
- description des sources d'impact ;
- description des mesures d'atténuation d'atténuation (dans le cas d'un impact négatif) ou de bonification (dans le cas d'un impact positif) ;
- description détaillée de l'impact résiduel ;
- évaluation de l'importance de l'impact résiduel ;
- description des mesures de compensation, le cas échéant.

[1] Les chapitres traitant des impacts socioéconomiques du projet (chapitres 31, 39, 40 et 41) font exception à cette règle. Pour faciliter la lecture et la compréhension du texte, on y présente les impacts socioéconomiques liés aux activités de construction avant ceux qui relèvent de la présence et de l'exploitation des aménagements.

7.2.1 Déclaration de l'impact résiduel

L'impact analysé et déclaré est l'impact qui fait l'objet de l'évaluation, soit l'impact résiduel. Il s'agit donc de l'impact prévu après application des mesures d'atténuation ou de bonification particulières et des clauses environnementales normalisées d'Hydro-Québec Équipement (voir l'annexe E dans le volume 8).

7.2.2 Sources d'impact

Les sources d'impact correspondent aux aspects du projet qui peuvent avoir une incidence sur le milieu d'insertion. Elles sont définies à partir des caractéristiques du projet et des méthodes de travail retenues, présentées dans les chapitres 8 à 14.

On distingue les sources d'impact selon qu'elles appartiennent à la période de construction ou à la période d'exploitation du complexe. Pour les raisons mentionnées plus haut et parce que les sources d'impact liées à la présence et à l'exploitation des aménagements sont permanentes, les impacts qui en découlent sont présentés en priorité pour chacune des composantes.

Les sources d'impact associées à la présence et à l'exploitation des aménagements sont les suivantes :

- présence des ouvrages : barrages et digues, centrales, ouvrages d'amenée et ouvrages de fuite, prises d'eau, évacuateurs de crues, ouvrages régulateurs, seuils déversants et ouvrages de restitution de débit réservé ;
- présence des réservoirs ;
- présence des accès ;
- présence des unités d'hébergement et des bâtiments de service ;
- transport et circulation routière ;
- main-d'œuvre et achat de biens et de services ;
- gestion hydraulique des ouvrages.

Les sources d'impact associées aux activités de construction sont les suivantes :

- construction des ouvrages et des accès permanents et temporaires ;
- déboisement, récupération et élimination des débris ligneux ;
- exploitation des bancs d'emprunt et des carrières ;
- construction des ouvrages de dérivation provisoire (batardeaux, prébatardeaux, canaux ou galeries de dérivation) ;
- gestion des déblais ;

- présence des installations de chantier (aires de réception, de manipulation et d'entreposage des matériaux, aires de stationnement pour les véhicules et les engins de chantier, dépôts de carburant, bâtiments autres que les campements des travailleurs, etc.) ;
- présence des campements de travailleurs ;
- présence des lignes et des postes d'alimentation temporaires ;
- gestion des déchets ;
- dynamitage en milieu terrestre et aquatique ;
- mise en eau ;
- dragage en milieu aquatique et élimination des matériaux dragués ;
- transport et circulation routière ;
- circulation des engins de chantier ;
- main-d'œuvre et achat de biens et de services ;
- présence des travailleurs ;
- calendrier des travaux ;
- gestion hydraulique.

7.2.3 Mesures d'atténuation et de bonification

Les mesures d'atténuations particulières ont pour but d'atténuer des impacts propres au projet. Dans le cas d'un impact positif, les mesures de bonification visent à en optimiser l'effet.

Les clauses environnementales normalisées d'Hydro-Québec Équipement s'appliquent à l'ensemble des projets hydroélectriques. Elles sont regroupées dans un recueil qui fait partie du dossier d'appel d'offres. Les clauses sont reproduites intégralement à l'annexe E dans le volume 8.

7.2.4 Description de l'impact résiduel

Chaque impact fait l'objet d'une description détaillée. On présente le mécanisme d'action des sources d'impact sur la composante et la façon dont les mesures d'atténuation limiteront cet effet (ou la façon dont les mesures de bonification optimiseront cet effet, dans le cas d'un impact positif). Des explications sont également fournies si on prévoit des variations d'impact selon le secteur d'étude.

7.2.5 Évaluation de l'impact résiduel

L'évaluation des impacts a pour but de déterminer l'importance des impacts positifs ou négatifs engendrés par la construction et l'exploitation d'un aménagement hydroélectrique sur les composantes retenues des milieux biologique et humain. Cette évaluation porte sur les impacts résiduels, c'est-à-dire les impacts qui

persistent après la mise en œuvre des mesures d'atténuation courantes et particulières (dans le cas des impacts négatifs) et des mesures de bonification (dans le cas des impacts positifs).

L'importance d'un impact est fonction de trois critères, soit l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact.

La méthode d'évaluation fait une distinction entre les modifications des composantes physiques du milieu et les impacts de ces modifications sur les milieux biologique et humain. On décrit les modifications du milieu physique, mais on ne qualifie pas leur importance. Par contre, on évalue l'importance des impacts de ces modifications sur les composantes des milieux biologique et humain.

Par ailleurs, tout impact qui est d'une intensité, d'une étendue ou d'une durée négligeable, nulle ou non perceptible est jugé « négligeable ».

7.2.5.1 Intensité de l'impact

L'intensité de l'impact est une indication du degré de perturbation subi par une composante du milieu biologique ou du milieu humain soit directement, soit par suite de modifications du milieu physique. L'évaluation de l'intensité tient compte de l'environnement naturel et social dans lequel s'insère la composante et de la valorisation de la composante.

On distingue trois degrés d'intensité :

- Intensité *forte* :
 - Milieu naturel : L'impact détruit la composante ou altère l'intégrité de la composante d'une manière susceptible de modifier considérablement son abondance ou sa répartition et de provoquer son déclin dans la zone d'étude.
 - Milieu humain : L'impact compromet l'intégrité de la composante ou limite considérablement son utilisation par une communauté ou population régionale.
- Intensité *moyenne* :
 - Milieu naturel : L'impact altère la composante d'une manière susceptible de modifier son abondance ou sa répartition générale dans la zone d'étude, mais sans compromettre son intégrité.
 - Milieu humain : L'impact limite l'utilisation de la composante par une communauté ou population régionale.
- Intensité *faible* :
 - Milieu naturel : L'impact altère la composante d'une manière susceptible de modifier légèrement son abondance ou sa répartition générale dans la zone d'étude.

- Milieu humain : L'impact altère peu la composante et limite légèrement son utilisation par une communauté ou population régionale.

7.2.5.2 Étendue de l'impact

L'étendue de l'impact est une indication de la superficie du territoire qui est touchée.

On distingue trois étendues :

- Étendue *régionale* : L'impact est ressenti dans une zone plus grande que la zone d'étude.
- Étendue *locale* : L'impact est ressenti à l'échelle de la zone d'étude.
- Étendue *ponctuelle* : L'impact est ressenti dans un espace réduit et circonscrit de la zone d'étude.

7.2.5.3 Durée de l'impact

La durée de l'impact est une indication de la période pendant laquelle ses effets seront ressentis dans le milieu.

On distingue trois durées :

- Durée *longue* : L'impact est ressenti de façon continue ou discontinue pendant plus de dix ans. Il s'agit généralement d'un impact permanent et irréversible.
- Durée *moyenne* : L'impact est ressenti de façon continue ou discontinue sur une période comprise entre un an et dix ans.
- Durée *courte* : L'impact est ressenti de façon continue ou discontinue pendant moins d'un an.

7.2.5.4 Importance de l'impact

La détermination de l'importance de l'impact s'appuie sur l'intégration des critères d'intensité, d'étendue et de durée dans une grille d'évaluation (voir le tableau 7-1, sauf dans les cas d'impact négligeable, où la grille ne s'applique pas. La combinaison de ces critères permet de porter un jugement global sur l'importance de l'impact. Un impact peut être d'importance *majeure*, *moyenne* ou *mineure*. La grille d'évaluation est symétrique (ou proportionnelle), c'est-à-dire qu'elle comprend un nombre égal d'impacts d'importance majeure (7) et mineure (7). Elle compte 13 impacts d'importance moyenne.

Les impacts d'importance majeure sont considérés comme importants au sens de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE), alors que les impacts d'importance moyenne et d'importance faible sont considérés comme non importants.

Tableau 7-1 : Grille d'évaluation des impacts

Critères d'analyse			Importance de l'impact ^a
Intensité	Étendue	Durée	
Forte	Régionale	Longue Moyenne Courte	Majeure Majeure Majeure
	Locale	Longue Moyenne Courte	Majeure Majeure Moyenne
	Ponctuelle	Longue Moyenne Courte	Majeure Moyenne Moyenne
Moyenne	Régionale	Longue Moyenne Courte	Majeure Moyenne Moyenne
	Locale	Longue Moyenne Courte	Moyenne Moyenne Moyenne
	Ponctuelle	Longue Moyenne Courte	Moyenne Moyenne Mineure
Faible	Régionale	Longue Moyenne Courte	Moyenne Moyenne Mineure
	Locale	Longue Moyenne Courte	Moyenne Mineure Mineure
	Ponctuelle	Longue Moyenne Courte	Mineure Mineure Mineure

a. Les impacts d'importance majeure sont considérés comme importants au sens de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE)*, alors que les impacts d'importance moyenne et les impacts d'importance faible sont considérés comme non importants.

7.2.6 Mesures de compensation

Dans le cas de certaines composantes du milieu, des mesures de compensation sont présentées au terme de l'évaluation des impacts.

8 Variantes étudiées et retenues

8.1 Historique

La mise en valeur du potentiel hydroélectrique de la rivière Romaine a fait l'objet de nombreuses études, dont la plus ancienne, réalisée par la Commission des eaux courantes du Québec (CECQ), date de 1921. En 1950, la CECQ a présenté une étude plus détaillée, qui a été révisée en 1957 par la Shawinigan Power Co.

Hydro-Québec a commencé à étudier les possibilités d'aménagement de la Romaine en 1967, année où elle a défini les grandes lignes de ce qui allait être connu sous le nom des aménagements de la Romaine-1, de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4.

Des études d'avant-projet comportant de nombreux relevés sur le terrain ont été réalisées de 1977 à 1984. Dans le cadre de ces études, plusieurs facteurs d'utilisation des centrales ont été considérés, de même que la dérivation de la rivière Saint-Jean vers la rivière Romaine, totalement et partiellement.

En 1997, une autre étude a été entreprise, cette fois dans un tout nouveau contexte. On a alors examiné la possibilité de dériver partiellement la Saint-Jean vers la Romaine et la Romaine vers le fleuve Churchill en vue d'augmenter la production hydroélectrique du complexe Churchill. Les études d'avant-projet amorcées au printemps de 1998 ont été interrompues au début de 2000.

Un nouvel avant-projet, lancé en 2001, considérait la construction d'une centrale au fil de l'eau au PK 52,5 de la Romaine, sans régularisation de la rivière. Il a été interrompu au début de 2002.

Les études d'avant-projet amorcées en 2004 ont permis de confirmer l'aménagement en escalier de la rivière Romaine défini au cours des études de 1984, d'améliorer la conception des ouvrages de l'ensemble du complexe ainsi que de fixer l'emplacement des barrages et le niveau d'exploitation des réservoirs. Le projet n'inclut aucune dérivation de rivière appartenant à un bassin limitrophe et il impose une restriction du niveau d'exploitation maximal du réservoir de tête en vue d'éviter tout ennoiment au-delà de la frontière du Labrador, selon le tracé de 1927 du Conseil privé (non définitif). La figure 1-1 montre le profil d'aménagement de la Romaine tel qu'il a été retenu.

8.2 Complexe de la Romaine

8.2.1 Présentation des variantes

Un examen approfondi des tronçons de la rivière Romaine compris entre les emplacements des barrages a mené à l'étude de deux variantes pour chacun des quatre aménagements hydroélectriques projetés (voir les sections 8.3 à 8.6). Ces variantes se distinguent par les emplacements des centrales, ce qui fait également varier les points de restitution de l'eau turbinée dans la rivière.

La variante avec tronçons court-circuités vise à maximiser la hauteur de chute et, par conséquent, la productibilité du complexe. La variante sans tronçons court-circuités vise plutôt à réduire au minimum les impacts environnementaux. Le tableau 8-1 montre les positions de centrales prévues selon chaque variante.

Tableau 8-1 : Complexe de la Romaine – Variantes étudiées – Emplacement des centrales

Aménagement	Emplacement du barrage (PK)	Emplacement de la centrale (PK)	
		Variante avec tronçons court-circuités	Variante sans tronçons court-circuités
Romaine-4	191,9	190,3	191,6
Romaine-3	158,6	155,0	158,1
Romaine-2	90,4	83,7	90,2
Romaine-1	52,5	51,5	52,2

Les caractéristiques techniques des variantes étudiées reposent sur les hypothèses énoncées au moment de leur comparaison. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a entraîné la révision des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a pas remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

8.2.2 Comparaison des variantes

Le tableau 8-2 permet de comparer la productibilité moyenne et la puissance installée du complexe de la Romaine selon les deux variantes étudiées.

Tableau 8-2 : Complexe de la Romaine – Variantes étudiées – Puissance installée et productibilité moyenne

Caractéristique	Variante avec tronçons court-circuités	Variante sans tronçons court-circuités
Puissance installée	1 552 MW	1 134 MW
Productibilité moyenne	7 806 GWh	5 552 GWh

Par rapport à la variante avec tronçons court-circuités, la variante sans tronçons court-circuités s'avère :

- inférieure de 27 % en termes de puissance installée ;
- inférieure de 4 % en termes de coût ;
- inférieure de 29 % en termes de productibilité ;
- supérieure de 34 % en termes de ratio coût/productibilité^[1].

La variante avec tronçons court-circuités a été jugée la plus intéressante techniquement et économiquement, puisqu'elle présente le meilleur ratio coût/productibilité.

Sur le plan environnemental, on a retenu trois critères de comparaison en fonction des impacts appréhendés d'une diminution importante de débit dans les tronçons de rivière situés immédiatement en aval des barrages. Ces critères sont l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage. De façon générale, l'analyse environnementale démontre que la variante sans tronçons court-circuités est avantageuse à des degrés divers selon les aménagements (voir les sections 8.3 à 8.6). Toutefois, comme le ratio coût/productibilité de cette variante est si grand qu'il remet en cause la rentabilité du projet, elle ne peut être retenue. Hydro-Québec considère que les impacts environnementaux de la variante avec tronçons court-circuités peuvent être considérés comme acceptables. En effet, tous les enjeux environnementaux du projet sont pris en compte de façon à réduire au maximum les effets négatifs résiduels, en ce qui concerne tant le milieu humain (utilisation du territoire, impacts sociaux et santé) que le milieu naturel (saumon, milieux aquatiques marins et d'eau douce, et espèces menacées). La variante avec tronçons court-circuités est donc analysée en détail dans la présente étude d'impact, et l'ensemble des mesures d'atténuation, de compensation et de bonification qui en font partie y sont également présentées.

8.3 Aménagement de la Romaine-4

8.3.1 Présentation des variantes

Un examen détaillé de la rivière Romaine entre les barrages de la Romaine-4 et de la Romaine-3 a mené à l'étude de deux variantes de l'aménagement de la Romaine-4. Ces variantes se distinguent par l'emplacement de la centrale et, par conséquent, par le point de restitution de l'eau turbinée dans la rivière. On a cherché à déterminer celle qui, tout en étant acceptable du point de vue environnemental, présente le meilleur ratio coût/productibilité.

[1] Le ratio coût/productibilité est un bon indicateur de l'augmentation du coût de production en cents par kilowattheure. Par exemple, si la variante avec tronçons court-circuités engendre un coût de production de 8 ¢/kWh, la variante sans tronçon court-circuité aurait un coût de production de l'ordre de 10,4 ¢/kWh, soit 30 % de plus.

8.3.1.1 Variante de la centrale au PK 190,3

La variante du PK 190,3 prévoit la construction d'un barrage, la création d'un réservoir ainsi que la construction d'une centrale en surface et d'un évacuateur de crues. La restitution de l'eau turbinée dans la Romaine à environ 1,6 km en aval du barrage permet de récupérer la dénivelée d'environ 13,0 m qui existe entre l'emplacement du barrage et la limite amont du réservoir de la Romaine 3. La chute brute s'élève à 95,8 m et la chute nette moyenne, à 92,8 m.

Le barrage de 90,8 m de hauteur construit au PK 191,9 crée un réservoir de 140,0 km²^[1]. Le niveau d'exploitation du réservoir varie entre 447,3 et 461,8 m, et son volume utile est de 1 627 hm³. Un canal d'amenée de 132,0 m de longueur achemine l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Celle-ci prend place sur la rive droite, à l'extrémité ouest du barrage ; elle débouche sur une galerie d'amenée longue de 1 484,0 m qui suit un tracé rectiligne sur la plus grande partie de son parcours et qui nécessite la mise en place d'une cheminée d'équilibre. Cette galerie aboutit à une centrale en surface munie de deux groupes turbines-alternateurs de type Francis et dont le débit d'équipement s'élève à 307 m³/s. La puissance installée de la centrale atteint 246 MW et sa productibilité annuelle moyenne, 1 237 GWh. L'eau turbinée est restituée au PK 190,3 de la Romaine par un canal de fuite de 140,0 m de longueur. L'évacuateur de crues occupe la rive gauche ; la dissipation de l'énergie se fait sans fosse, au moyen de marches excavées dans le roc.

Pendant la construction, un batardeau amont de même qu'un batardeau aval intégré au barrage permettent d'assécher l'emplacement du barrage. L'eau ainsi dérivée circule dans une galerie de dérivation provisoire située sur la rive gauche, entre l'emplacement prévu pour l'évacuateur et le batardeau amont.

Pendant l'exploitation, un débit réservé de 1,8 m³/s s'écoule de l'évacuateur en tout temps afin d'alimenter le tronçon court-circuité, compris entre le barrage et le canal de fuite de la centrale.

La figure 8-1 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 190,3.

8.3.1.2 Variante de la centrale au PK 191,6

La variante du PK 191,6 ne diffère de la variante du PK 190,3 que par les ouvrages de production.

En raison de la position de la centrale au PK 191,6, qui est placée de biais par rapport à la prise d'eau, la géométrie du système d'adduction est différente de celle du PK 190,3. Entre la prise d'eau et la centrale, les conduites forcées mesurent 280,0 m de longueur ; il ne s'y trouve pas de galerie d'amenée ni de cheminée

[1] Cette superficie a été calculée à partir des données topographiques disponibles au moment où les études d'avant-projet ont débuté.

d'équilibre. Le débit d'équipement de la centrale au PK 191,6 est identique à celui de l'autre variante ; cependant, la chute brute atteint 83,4 m, soit une diminution de 12,4 m qui explique que sa puissance installée passe à 212 MW et sa productibilité annuelle moyenne, à 1 095 GWh. Le canal de fuite fait 100,0 m de longueur.

Un tronçon de rivière long de 1,4 km sépare la sortie du canal de fuite de la limite amont du réservoir de la Romaine 3. La variante du PK 191,6 ne court-circuite aucun tronçon de rivière.

La figure 8-2 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 191,6.

8.3.2 Comparaison des variantes

Sur le plan technique, les variantes du PK 190,3 et du PK 191,6 se distinguent par le volume d'excavation nettement plus élevé dans le cas de la variante du PK 190,3 en raison :

- du calage accru de la prise d'eau et de la centrale ;
- de la longueur plus grande du système d'adduction ;
- de la nécessité de mettre en place une cheminée d'équilibre.

Par contre, comme cette variante permet de récupérer la totalité de la chute en amont du réservoir de la Romaine 3, elle présente, par rapport à la variante du PK 191,6, une puissance disponible à la pointe plus élevée de 16 % et une productibilité annuelle moyenne supérieure de 13 %.

Par ailleurs, la topographie de la rive droite complique la construction de la centrale de la variante du PK 191,6, particulièrement les travaux d'excavation. De plus, les ouvrages de cette variante se trouvent dans un périmètre beaucoup plus restreint, ce qui exige la concentration de tous les entrepreneurs dans un même espace ; par conséquent, les exigences de coordination entre ces derniers et les risques de dépassement de l'échéancier sont plus élevés. Toujours avec la variante du PK 191,6, le chemin donnant accès au pied du barrage est bien plus difficile à construire, car des ouvrages prennent place dans l'emprise de ce chemin : la centrale, sur la rive droite, et le canal de fuite de l'évacuateur de crues, sur la rive gauche. En somme, la variante du PK 191,6 s'avère plus risquée à réaliser et elle complique l'organisation du chantier.

Sur le plan économique, la variante du PK 191,6 présente, par rapport à la variante du PK 190,3, un ratio coût/productibilité plus élevé de 8 %, ce qui avantage la variante du PK 190,3.

Le tableau 8-3 permet de comparer, sur les plans technique et économique, les ouvrages de production des deux variantes de l'aménagement de la Romaine-4.

Figure 8-1 : Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 190,3

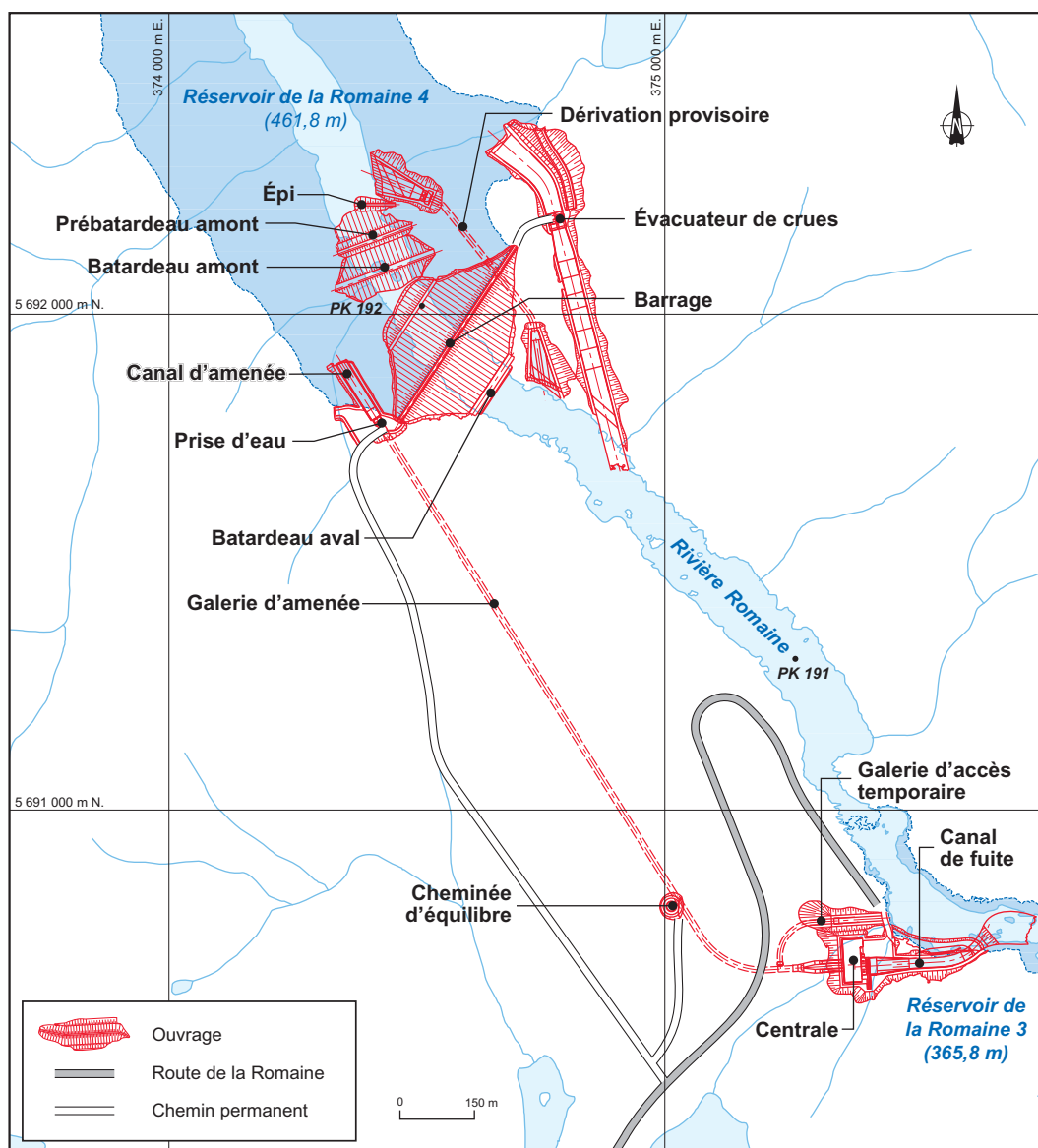


Figure 8-2 : Aménagement de la Romaine-4 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 191,6

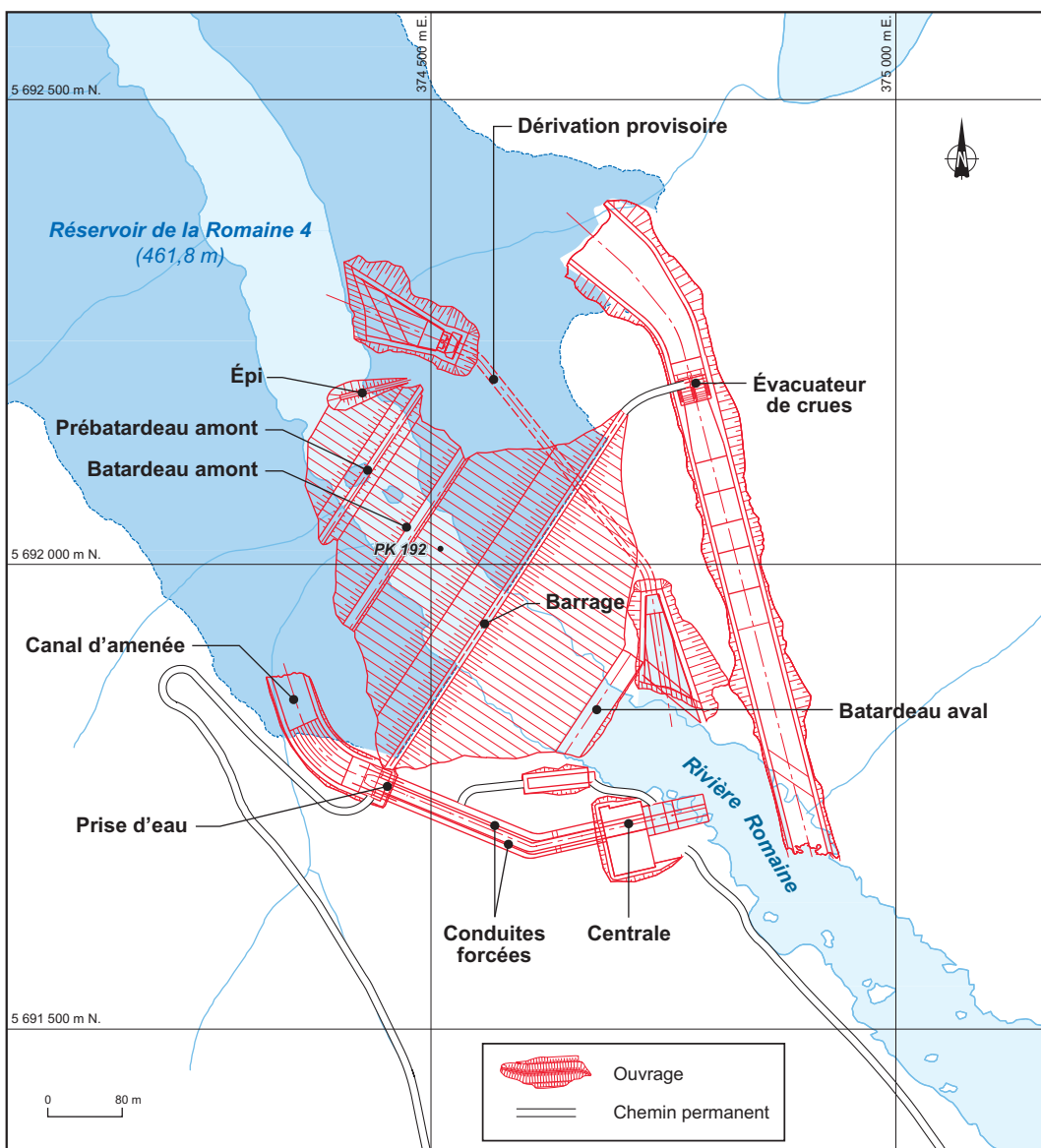


Tableau 8-3 : Aménagement de la Romaine-4 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique

Caractéristique	Variante de la centrale au PK 190,3	Variante de la centrale au PK 191,6
Caractéristiques techniques^a		
Canal d'amenée : • longueur • largeur	132,0 m 19,0 m	140,0 m 33,4 m
Prise d'eau : • niveau du seuil • longueur • largeur • hauteur • nombre de pertuis	426,5 m 27,0 m 17,0 m 45,5 m 1	433,0 m 17,0 m 33,4 m 41,0 m 2
Galerie d'amenée : • longueur • largeur • hauteur	1 484,0 m 13,3 m 12,5 m	— — —
Longueur du répartiteur	54,0 m	—
Conduites forcées : • longueur de la partie bétonnée • longueur de la partie blindée	— 50,0 m	230,0 m 50,0 m
Type de vannes	Papillon	Fourreau
Cheminée d'équilibre	Oui	Non
Centrale : • nombre et type des groupes turbines-alternateurs • puissance installée • hauteur de chute brute • productibilité annuelle moyenne • longueur de la galerie d'accès temporaire	2 groupes Francis 246 MW 95,8 m 1 237 GWh 159,0 m	2 groupes Francis 212 MW 83,4 m 1 095 GWh 80,0 m
Canal de fuite : • longueur • niveau du radier à la sortie des aspirateurs	140,0 m 348,2 m	100,0 m 361,6 m
Volume d'excavation lié aux ouvrages de production : • roche • mort-terrain	659 000 m ³ 86 300 m ³	268 600 m ³ 27 700 m ³
Volume de béton destiné aux ouvrages de production	37 100 m ³	36 000 m ³
Caractéristiques économiques^b		
Coût	—	-5 %
Productibilité	—	-11 %
Ratio coût/productibilité ^c	—	+8 %

a. Les caractéristiques techniques reposent sur les hypothèses énoncées au moment de la comparaison des variantes. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a causé le changement des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a nullement remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

b. Les caractéristiques économiques ont été calculées par rapport à la variante du PK 190,3.

c. Le ratio a été calculé à partir du coût de réalisation établi au début de l'avant-projet.

Le tableau 8-4 compare les variantes selon les trois critères environnementaux retenus, soit l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage.

Tableau 8-4 : Aménagement de la Romaine-4 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental

Critère de comparaison	Élément distinctif
Habitat du poisson	Perte de 11,9 ha d'habitat avec la variante du PK 190,3
Milieux humides riverains	Absence de milieu riverain dans les deux variantes
Paysage	Quasi-assèchement du tronçon court-circuité avec la variante PK 190,3

Dans le cas de la variante du PK 190,3, le tronçon court-circuité de la Romaine-4 est relativement court (1,6 km) par rapport à celui de la Romaine-2 et de la Romaine-3. Il est caractérisé par un segment de rapides en amont, suivi d'une chute et de gros rapides entre lesquels s'intercalent quelques bassins. La partie amont peut être considérée comme une aire d'alimentation pour les salmonidés (omble de fontaine et ouananiche). Le meunier rouge et l'omble de fontaine y dominent. L'habitat ne présente pas un bon potentiel pour la fraie et aucune frayère n'a été trouvée ; cependant, la vitesse d'écoulement y est trop élevée pour qu'on puisse y faire des inventaires exhaustifs. Le débit réservé et les apports intermédiaires d'un tributaire maintiendront quelques bassins résiduels avec une qualité d'eau adéquate pour la vie aquatique, mais on peut considérer que 11,9 ha de l'habitat du poisson sera quand même perdu dans ce tronçon, laissant une superficie mouillée d'environ 1,5 ha. La variante avec tronçon court-circuité (PK 190,3) présente donc une perte nette d'habitat du poisson, par rapport à la variante du PK 191,6.

Les milieux humides riverains sont absents du tronçon court-circuité de la variante du PK 190,3, caractérisé par une forte pente, et les possibilités de reconstitution sur le substrat très rocheux sont nulles. Le substrat rocheux empêche le développement de la végétation. On ne prévoit donc ni perte ni gain de milieux humides riverains, quelle que soit la variante.

Le paysage sera modifié par le quasi-assèchement du tronçon dans le cas de la variante du PK 190,3. En effet, le débit réservé de 1,8 m³/s est insuffisant pour recouvrir le fond et maintenir une apparence de rivière. La difficulté de reconstitution végétale dans ce tronçon fera que l'assèchement demeurera visible sur une longue période. Dans ce cas, la variante du PK 191,6 s'avère préférable.

La variante du PK 191,6 est donc préférable sur le plan environnemental.

La variante du PK 190,3 a été néanmoins choisie même si elle n'est pas la plus intéressante du point de vue de l'environnement parce qu'elle :

- possède un meilleur ratio coût/productivité ;
- est avantageuse sur le plan technique.

8.4 Aménagement de la Romaine-3

8.4.1 Présentation des variantes

Un examen détaillé de la rivière Romaine entre les barrages de la Romaine-3 et de la Romaine-2 a mené à l'étude de deux variantes de l'aménagement de la Romaine-3. Ces variantes se distinguent par l'emplacement de la centrale et, par conséquent, par le point de restitution de l'eau turbinée dans la rivière.

8.4.1.1 Variante de la centrale au PK 155,0

La variante du PK 155,0 prévoit la construction d'un barrage et d'une digue, la création d'un réservoir ainsi que la construction d'une centrale en surface et d'un évacuateur de crues. La restitution de l'eau turbinée dans la Romaine à environ 3,4 km en aval du barrage permet de récupérer la dénivelée d'environ 38,0 m qui existe entre l'emplacement du barrage et la limite amont du réservoir de la Romaine 2. Lorsque les réservoirs de la Romaine 3 et de la Romaine 2 se trouvent à leur niveau d'exploitation maximal, la chute brute s'élève à 122,0 m et la chute nette moyenne, à 118,2 m.

Le barrage de 92,0 m de hauteur construit au PK 158,6 crée un réservoir de 38,0 km²^[1]. Le niveau d'exploitation du réservoir varie entre 348,4 et 365,8 m, et son volume utile est de 599 hm³. L'aménagement comprend également une digue située sur la rive droite, à l'ouest du barrage. Un canal d'amenée de 174,0 m de longueur achemine l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Celle-ci prend place sur la rive gauche et débouche sur une galerie d'amenée longue de 1 662,0 m qui nécessite la mise en place d'une cheminée d'équilibre. Cette galerie aboutit à une centrale en surface munie de deux groupes turbines-alternateurs de type Francis et dont le débit d'équipement s'élève à 372 m³/s. La puissance installée de la centrale atteint 392 MW et sa productibilité annuelle moyenne, 1 996 GWh. L'eau turbinée est restituée au PK 155,0 de la Romaine par un canal de fuite de 312,0 m de longueur qui se poursuit dans le lit de la rivière sur une distance de 380,0 m. L'évacuateur de crues occupe la rive droite ; la dissipation de l'énergie se fait sans fosse, dans le canal de fuite excavé dans le roc.

Pendant la construction, un batardeau amont de même qu'un batardeau aval intégré au barrage permettent d'assécher l'emplacement du barrage. L'eau ainsi dérivée circule dans une galerie de dérivation provisoire située sur la rive gauche.

Pendant l'exploitation, un débit réservé de 2,3 m³/s s'écoule de l'évacuateur en tout temps afin d'alimenter le tronçon court-circuité, compris entre le barrage et le canal de fuite de la centrale.

[1] Cette superficie a été calculée à partir des données topographiques disponibles au début de l'avant-projet.

La figure 8-3 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 155,0.

8.4.1.2 Variante de la centrale au PK 158,1

La variante du PK 158,1 ne diffère de la variante du PK 155,0 que par les ouvrages de production.

Le canal d'amenée débute au même endroit, mais sa géométrie et son axe sont passablement différents en raison de la dissemblance de l'alignement des ouvrages d'amenée. La prise d'eau débouche directement sur des conduites forcées qui aboutissent à la centrale située au pied du barrage, de biais avec ce dernier. Entre la prise d'eau et la centrale, les conduites forcées mesurent 300,0 m de longueur ; il ne s'y trouve pas de galerie d'amenée ni de cheminée d'équilibre. Le débit d'équipement de la centrale est identique à celui de l'autre variante ; cependant la chute brute atteint 84,0 m, soit une diminution de 38,0 m qui explique que sa puissance installée passe à 269 MW et sa productibilité annuelle moyenne, à 1 274 GWh. Le canal de fuite fait 300,0 m de longueur et débouche directement dans la rivière.

Un tronçon de rivière long de 3,0 km sépare la sortie du canal de fuite de la limite amont du réservoir de la Romaine 2. La variante du PK 158,1 ne court-circuite aucun tronçon de rivière.

La figure 8-4 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 158,1.

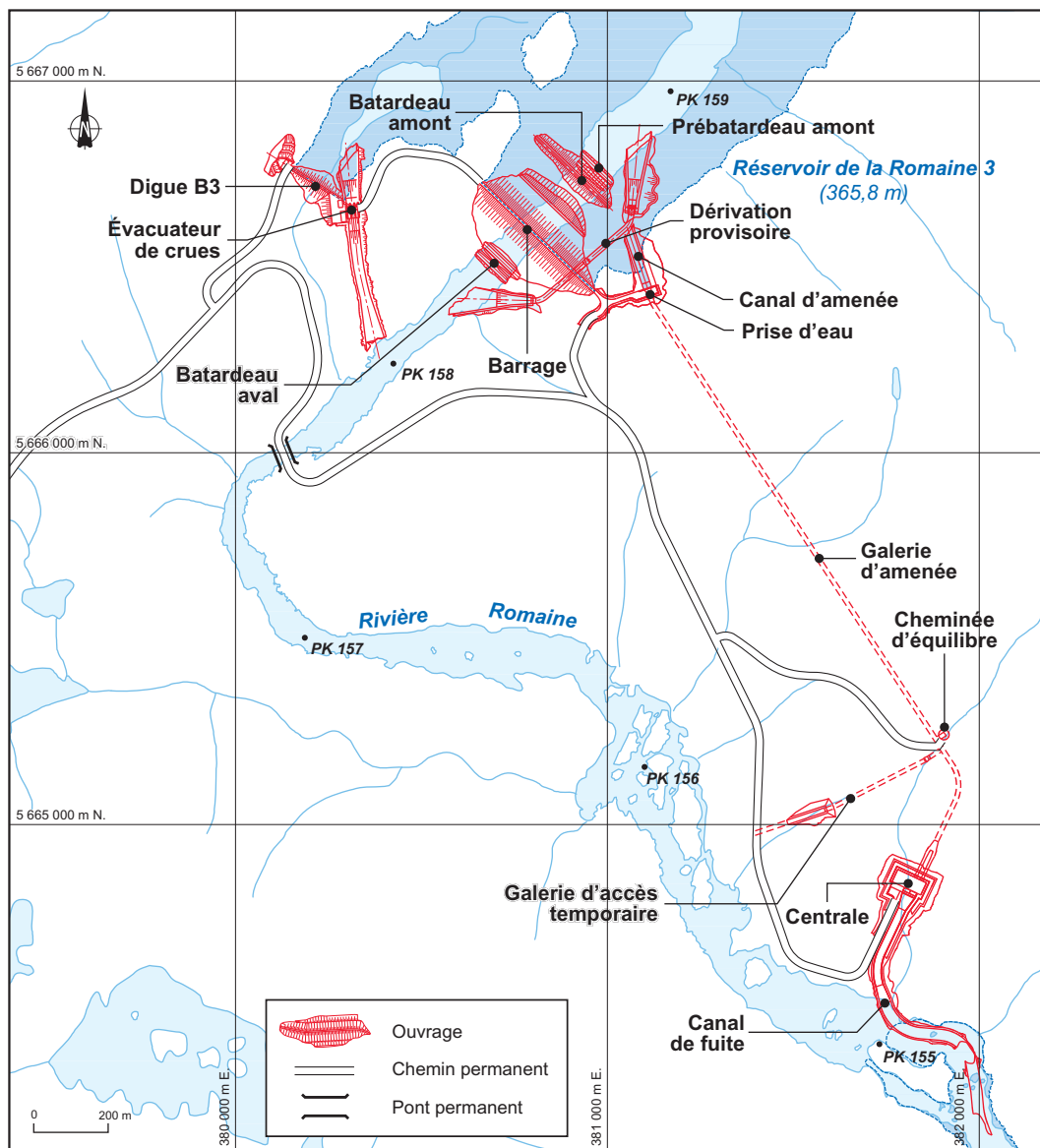
8.4.2 Comparaison des variantes

Sur le plan technique, les variantes se distinguent par le volume d'excavation nettement plus élevé dans le cas de la variante du PK 155,0 en raison :

- du calage accru de la prise d'eau et de la centrale ;
- de la longueur plus grande du système d'adduction ;
- de la nécessité de mettre en place une cheminée d'équilibre.

Par contre, comme cette variante permet de récupérer la totalité de la chute entre les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 3, elle présente, par rapport à la variante du PK 158,1, une puissance disponible à la pointe plus élevée de 46 % et une productibilité annuelle moyenne supérieure de 57 %. Par ailleurs, le fait que la dérivation provisoire de la variante du PK 158,1 est adjacente à la centrale complique l'excavation de celle-ci. De plus, les ouvrages de cette variante se trouvent dans un périmètre beaucoup plus restreint, ce qui exige la concentration de tous les entrepreneurs dans un même espace ; par conséquent, les exigences de coordination entre ces derniers et les risques de dépassement de l'échéancier sont plus élevés. En somme, la variante du PK 158,1 s'avère plus dangereuse à réaliser et elle complique l'organisation du chantier.

Figure 8-3 : Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 155,0

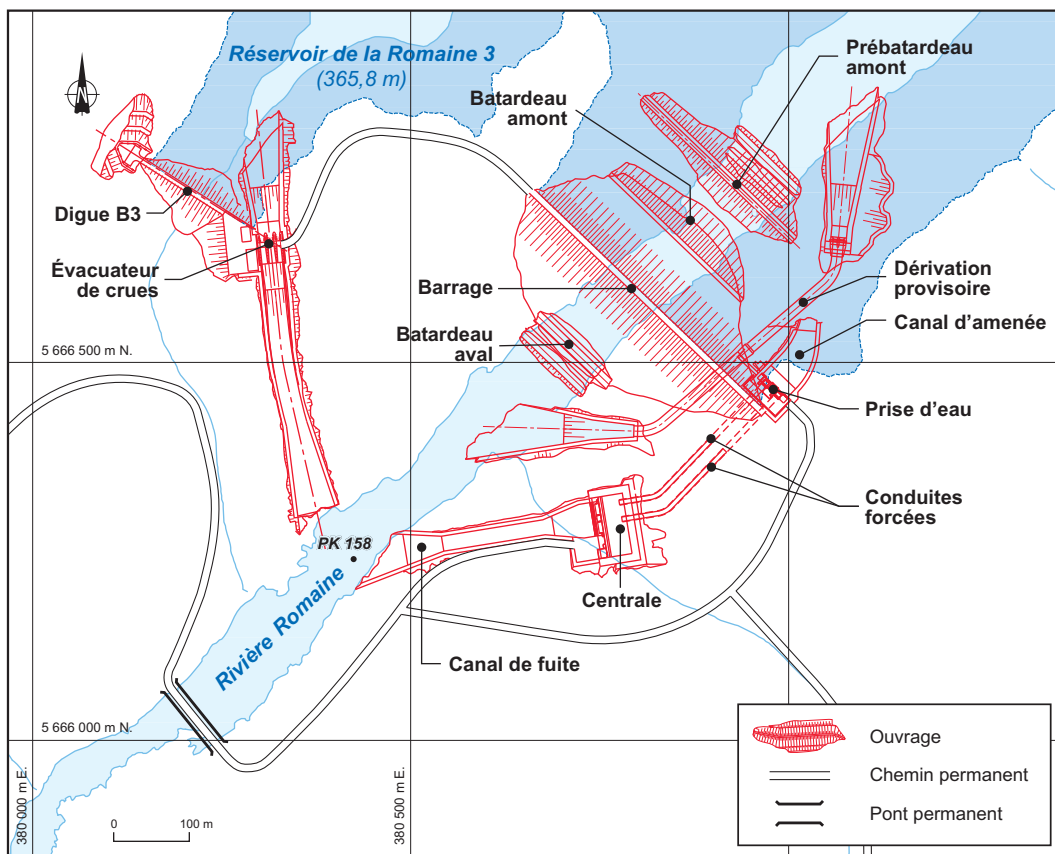


Sur le plan économique, la variante du PK 158,1 présente, par rapport à la variante du PK 155,0, un ratio coût/productibilité plus élevé de 57 %, ce qui donne à la variante du PK 155,0 un avantage marqué.

Le tableau 8-5 permet de comparer, sur les plans technique et économique, les ouvrages de production des deux variantes de l'aménagement de la Romaine-3.

Le tableau 8-6 compare les variantes selon les trois critères environnementaux retenus, soit l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage.

Figure 8-4 : Aménagement de la Romaine-3 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 158,1



Dans le cas de la variante du PK 155,0, le tronçon court-circuité de la Romaine-3 a une longueur de 3,4 km. Il est dominé par l'omble de fontaine et le meunier rouge, mais on y observe également la présence, en petit nombre, de deux prédateurs – le grand brochet et la lotte – dans les quelques bassins d'eau calme. Comme celui de la Romaine-4, le tronçon court-circuité de la Romaine-3 est caractérisé par une succession de rapides, de cascades et de chenaux à écoulement rapide, avec un substrat dominé par le roc et les blocs. La campagne de terrain n'a pas permis de confirmer la présence d'aires de fraie dans ce tronçon. Le débit réservé proposé maintiendra environ 10 % de la superficie mouillée actuelle, pour une surface résiduelle de 4,1 ha. Il y aura donc perte nette de l'habitat du poisson, malgré le maintien de quelques bassins propices à la vie aquatique. La variante avec tronçon court-circuité (PK 155,0) est donc désavantageuse sur le plan de la faune aquatique.

Les milieux humides riverains sont absents du tronçon court-circuité de la variante du PK 155,0, mais on évalue qu'il y aura un potentiel de gain de marécage sur une superficie de 1,7 ha après la réduction du débit. La végétation des rives ne pourra se développer au-delà de ce potentiel, limité par la nature du substrat. De ce point de vue, la variante avec tronçon court-circuité est légèrement avantagée.

Tableau 8-5 : Aménagement de la Romaine-3 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique

Caractéristique	Variante de la centrale au PK 155,0	Variante de la centrale au PK 158,1
Caractéristiques techniques^a		
Canal d'aménée : • longueur • largeur	174,0 m 22,0 m	100,0 m De 25,0 à 45,0 m
Prise d'eau : • niveau du seuil • longueur • largeur • hauteur • nombre de pertuis	331,1 m 31,0 m 22,0 m 39,7 m 1	336,5 m 12,0 m 33,0 m 36,8 m 2
Galerie d'aménée : • longueur • largeur • hauteur	1 662,0 m 11,5 m 17,0 m	— — —
Conduites forcées : • longueur de la partie bétonnée • longueur de la partie blindée	— 64,4 m	136,0 m 164,0 m
Longueur du répartiteur	53,0 m	—
Type de vannes	Papillon	Fourreau
Cheminée d'équilibre	Oui	Non
Centrale : • nombre et type des groupes turbines-alternateurs • puissance installée • hauteur de chute brute • productibilité annuelle moyenne • longueur de la galerie d'accès temporaire	2 groupes Francis 392 MW 122,0 m 1 996 GWh 348,0 m	2 groupes Francis 269 MW 84,0 m 1 274 GWh —
Canal de fuite : • longueur • niveau du radier à la sortie des aspirateurs	312,0 m 228,0 m	300,0 m 265,9 m
Volume d'excavation lié aux ouvrages de production : • roche • mort-terrain	1 396 000 m ³ 373 500 m ³	539 500 m ³ 49 000 m ³
Volume de béton destiné aux ouvrages de production	37 700 m ³	43 000 m ³
Caractéristiques économiques^b		
Coût	—	+0,2 %
Productibilité	—	-36 %
Ratio coût/productibilité ^c	—	+ 57 %

a. Les caractéristiques techniques reposent sur les hypothèses énoncées au moment de la comparaison des variantes. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a causé le changement des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a nullement remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

b. Les caractéristiques économiques ont été calculées par rapport à la variante du PK 155,0.

c. Le ratio a été calculé à partir du coût de réalisation établi au début de l'avant-projet.

Tableau 8-6 : Aménagement de la Romaine-3 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental

Critère de comparaison	Élément distinctif
Habitat du poisson	Perte de 34,9 ha d'habitat avec la variante du PK 155,0
Milieux humides riverains	Potentiel de gain de 1,7 ha avec la variante du PK 155,0
Paysage	Quasi-assèchement du tronçon court-circuité avec la variante du PK 155,0, avec possibilité de formation de paysage atypique (faciès de milieu humide sur 1,7 ha)

Le paysage, comme dans le cas de la Romaine-4, sera marqué de façon permanente par la réduction du débit, malgré le fait que 1,7 ha de marécage pourront éventuellement se former et présenter un faciès de milieu humide à l'observateur, sur une superficie qui demeure cependant modeste par rapport à la superficie mouillée actuelle. Le milieu présentera donc un paysage atypique, ni terrestre ni aquatique ou semi-aquatique. La variante du PK 158,1, sans tronçon court-circuité, est donc préférable sur ce plan.

La variante du PK 158,1 est donc préférable sur le plan environnemental.

La variante du PK 155,0 a néanmoins été choisie malgré qu'elle ne soit pas la plus intéressante du point de vue de l'environnement parce qu'elle :

- possède un meilleur ratio coût /productivité ;
- est avantageuse sur le plan technique.

8.5 Aménagement de la Romaine-2

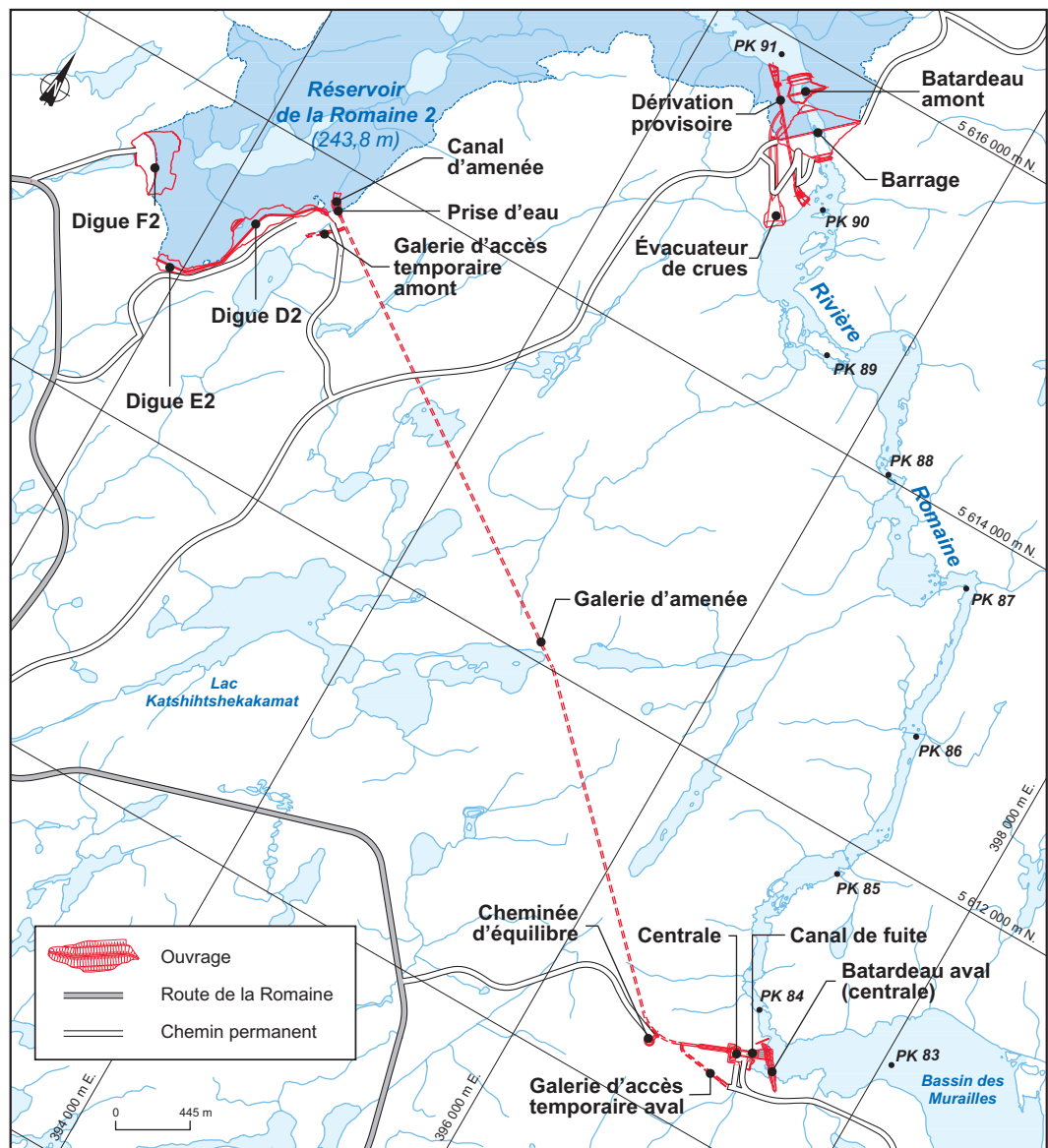
8.5.1 Présentation des variantes

Un examen détaillé de la rivière Romaine entre les barrages de la Romaine-2 et de la Romaine-1 a mené à l'étude de deux variantes de l'aménagement de la Romaine-2. Ces variantes se distinguent par l'emplacement de la centrale et, par conséquent, par le point de restitution de l'eau turbinée dans la rivière.

8.5.1.1 Variante de la centrale au PK 83,7

La variante du PK 83,7 prévoit la construction d'un barrage et de cinq digues, la création d'un réservoir ainsi que la construction d'une centrale en surface et d'un évacuateur de crues. La restitution de l'eau turbinée dans la rivière à environ 6,6 km en aval du barrage permet de récupérer la dénivelée de 59,4 m qui existe entre l'emplacement du barrage et la limite amont du réservoir de la Romaine 1. Lorsque le réservoir de la Romaine 2 se trouve à son niveau d'exploitation maximal, la chute brute s'élève à 159,9 m et la chute nette moyenne, à 157,9 m.

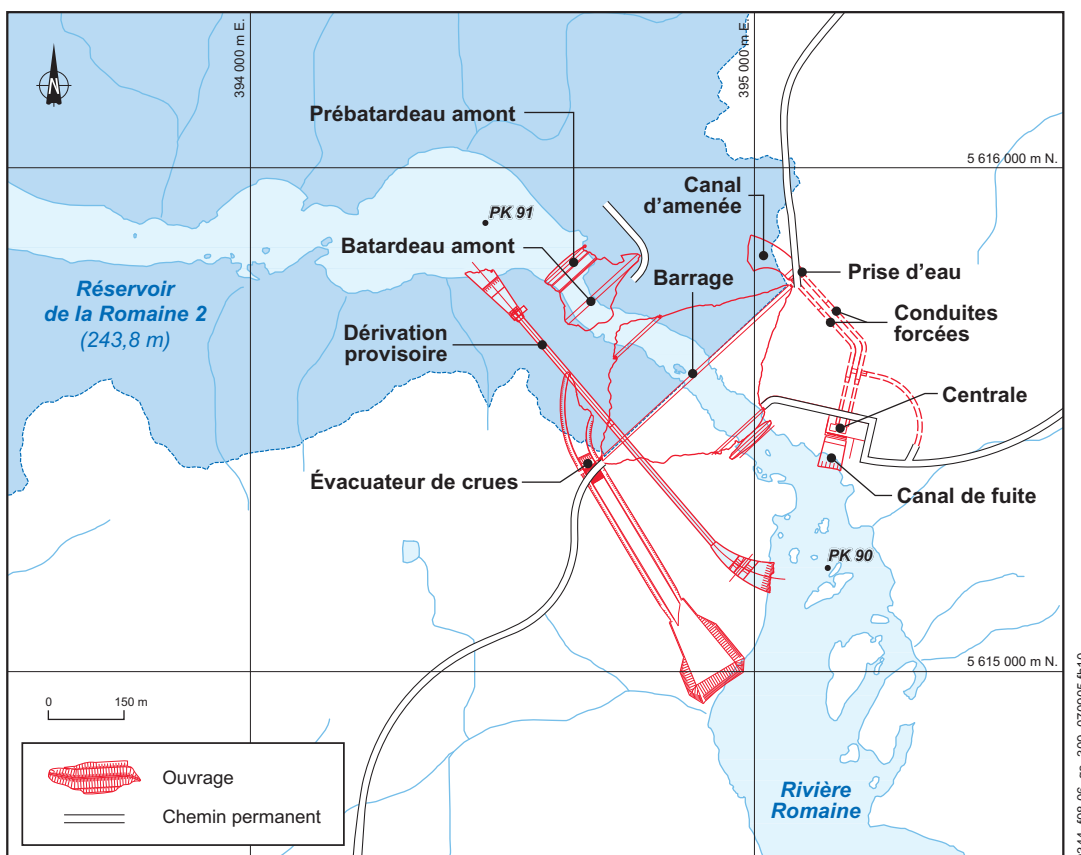
Figure 8-5 : Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 83,7



Le barrage de 121,0 m de hauteur construit au PK 90,4 crée un réservoir de 83,0 km²[1]. Le niveau d'exploitation du réservoir varie entre 238,8 et 243,8 m, et son volume utile est de 412 hm³. L'aménagement comprend également trois digues situées sur la rive droite, au sud-ouest du barrage, ainsi que deux digues situées sur la rive gauche, au nord du barrage. Un canal d'aménée de 130,0 m de longueur achemine l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Celle-ci prend place sur la rive droite, à 3 km au sud-ouest du barrage, dans la vallée secondaire ceinturée par trois digues ; elle débouche sur une galerie d'aménée de 5 338,0 m de longueur qui nécessite la mise en place d'une cheminée d'équilibre. Cette galerie aboutit à une

[1] Cette superficie a été calculée à partir des données topographiques disponibles au début de l'avant-projet.

Figure 8-6 : Aménagement de la Romaine-2 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 90,2



centrale en surface munie de deux groupes turbines-alternateurs de type Francis et dont le débit d'équipement s'élève à $453 \text{ m}^3/\text{s}$. La puissance installée de la centrale atteint 644 MW et sa productibilité annuelle moyenne, 3 224 GWh. L'eau turbinée est restituée au PK 83,7 de la Romaine par un canal de fuite de 90 m de longueur. L'évacuateur de crues occupe la rive droite ; la dissipation de l'énergie se fait dans une fosse excavée dans le roc.

Pendant la construction, un batardeau amont de même qu'un batardeau aval intégré au barrage permettent d'assécher l'emplacement du barrage. L'eau ainsi dérivée circule dans une galerie de dérivation provisoire située sur la rive droite

Pendant l'exploitation, un débit réservé de $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$ s'écoule de l'évacuateur en tout temps afin d'alimenter le tronçon court-circuité, compris entre le barrage et le canal de fuite de la centrale.

La figure 8-5 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 83,7.

8.5.1.2 Variante de la centrale au PK 90,2

La variante du PK 90,2 ne diffère de la variante du PK 83,7 que par les ouvrages de production. La variante du PK 90,2 ne court-circuite aucun tronçon de rivière.

La prise d'eau se trouve sur la droite immédiate du barrage. Entre la prise d'eau et la centrale, les conduites forcées mesurent 377,0 m de longueur ; il ne s'y trouve pas de galerie d'amenée ni de cheminée d'équilibre. La centrale prend place dans une tranchée profonde excavée sur la rive gauche. Le débit d'équipement de la centrale est identique à celui de l'autre variante ; cependant, la chute brute atteint 100,5 m, soit une diminution de 59,4 m qui explique que sa puissance installée passe à 410 MW et sa productibilité annuelle moyenne, à 1 916 GWh. Le canal de fuite, de 50,0 m de longueur, est situé à 250,0 m en aval du barrage.

La figure 8-6 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 90,2.

8.5.2 Comparaison des variantes

Sur le plan technique, les variantes du PK 83,7 et du PK 90,2 se distinguent par le volume d'excavation plus élevé dans le cas de la variante du PK 83,7 en raison :

- du calage accru de la prise d'eau et de la centrale ;
- de la longueur plus grande de la galerie d'amenée ;
- de la nécessité de mettre en place une cheminée d'équilibre ;
- de la quantité imposante de roche à excaver et, par conséquent, de coûts supplémentaires.

Par contre, comme cette variante permet de récupérer la presque totalité de la chute entre les réservoirs de la Romaine 2 et de la Romaine 1, elle présente, par rapport à la variante du PK 90,2, une puissance disponible à la pointe plus élevée de 57 % et une productibilité annuelle moyenne supérieure de 68 %.

De plus, les ouvrages de la variante du PK 90,2 se trouvent, à l'exclusion des digues, dans un périmètre beaucoup plus restreint, ce qui exige la concentration de tous les entrepreneurs dans un même espace ; par conséquent, les exigences de coordination entre ces derniers et les risques de dépassement de l'échéancier sont plus élevés. Toujours avec la variante du PK 90,2, le chemin donnant accès au pied du barrage est bien plus difficile à construire, car des ouvrages prennent place dans l'emprise de ce chemin : la centrale, sur la rive gauche, et le canal de fuite de l'évacuateur de crues, sur la rive droite. En somme, la variante du PK 90,2 s'avère plus dangereuse à réaliser et elle complique l'organisation du chantier.

Sur le plan économique, la variante du PK 90,2 présente, par rapport à la variante du PK 83,7, un ratio coût/productibilité plus élevé de 51 %, ce qui donne un net avantage à la variante du PK 83,7.

Le tableau 8-7 permet de comparer, sur les plans technique et économique, les ouvrages de production des deux variantes de l'aménagement de la Romaine-2.

Tableau 8-7 : Aménagement de la Romaine-2 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique

Caractéristique	Variante de la centrale au PK 83,7	Variante de la centrale au K 90,2
Caractéristiques techniques^a		
Canal d'aménée : • longueur • largeur	130,0 m 18,0 m	100,0 m 35,4 m
Prise d'eau : • niveau du seuil • longueur • largeur • hauteur • nombre de pertuis	198,4 m 31,0 m 18,0 m 50,3 m 1	223,1 m 17,0 m 35,4 m 27,3 m 2
Galerie d'aménée : • longueur • largeur • hauteur	5 338,0 m 11,5 m 18,8 m	— — —
Conduites forcées : • longueur de la partie bétonnée • longueur de la partie blindée	— 172,0 m	377,0 m 85,0 m
Longueur du répartiteur	40,8 m	—
Type de vannes	Papillon	Fourreau
Cheminée d'équilibre	Oui	Non
Centrale : • nombre et type des groupes turbines-alternateurs • puissance installée • hauteur de chute brute • productibilité annuelle moyenne • longueur des galeries d'accès temporaires	2 groupes Francis 644 MW 159,9 m 3 224 GWh 463,0 m	2 groupes Francis 410 MW 100,5 m 1 916 GWh 220,0 m
Canal de fuite : • longueur • niveau du radier à la sortie des aspirateurs	90,0 m 65,2 m	50,0 m 125,1 m
Volume d'excavation lié aux ouvrages de production : • roche • mort-terrain	1 816 100 m ³ 38 900 m ³	361 000 m ³ 27 200 m ³
Volume de béton destiné aux ouvrages de production	50 600 m ³	44 600 m ³
Caractéristiques économiques^b		
Coût	—	-10 %
Productibilité	—	-41 %
Ratio coût/productibilité ^c	—	+51 %

a. Les caractéristiques techniques reposent sur les hypothèses énoncées au moment de la comparaison des variantes. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a causé le changement des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a nullement remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

b. Les caractéristiques économiques ont été calculées par rapport à la variante du PK 83,7.

c. Le ratio a été calculé à partir du coût de réalisation établi au début de l'avant-projet.

Le tableau 8-8 compare les variantes selon les trois critères environnementaux retenus, soit l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage.

Tableau 8-8 : Aménagement de la Romaine-2 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental

Critère de comparaison	Élément distinctif
Habitat du poisson	Perte de 54,5 ha d'habitat avec la variante du PK 83,7
Milieux humides riverains	Potentiel de développement de 26,2 ha de milieux humides avec la variante du PK 83,7, suivie d'une évolution vers une communauté végétale terrestre
Paysage	Quasi-assèchement de 70 % de la superficie du tronçon court-circuité avec la variante du PK 83,7

Le tronçon court-circuité de la variante du PK 83,7 est le plus long (6,6 km) des variantes étudiées. Il abrite une faune aquatique plus diversifiée que dans les cas de la Romaine-4 et de la Romaine-3. Les espèces dominantes y sont toujours l'omble de fontaine et le meunier rouge, mais le naseux des rapides y abonde également. Comme dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3, le grand brochet est présent, quoique peu abondant, dans les secteurs d'eau calme, et on note aussi la présence de grands corégones et de ouitouches de même que de ménés de lac. Le tronçon court-circuité de la Romaine-2 présente une succession de rapides ou de cascades où quatre bassins se trouvent intercalés. Comme pour les autres tronçons court-circuités, aucune aire de fraie n'y a été trouvée. Les apports intermédiaires proviennent de trois principaux tributaires, qui contribuent à faire varier le débit sur une base saisonnière. On évalue à 34,7 ha la superficie résiduelle mouillée après la réduction du débit, soit 39 % de la superficie actuelle. La variante avec tronçon court-circuité (PK 83,7) présente donc une perte nette d'habitat du poisson par rapport à la variante du PK 90,2.

Les milieux humides riverains sont pratiquement absents du tronçon court-circuité de la variante du PK 83,7. Après la réduction du débit, on évalue à 26,2 ha le potentiel de développement de marécages et d'herbiers aquatiques dans les zones exondées et dans les bassins résiduels. Les marécages seront entretenus par les déversements à l'évacuateur de crues. À long terme, soit plus de vingt ans, il pourrait y avoir une évolution vers une communauté végétale terrestre dans une partie du tronçon. La variante avec tronçon court-circuité (PK 83,7) présentera donc, à long terme, un avantage sur la variante du PK 90,2 en ce qui concerne cette composante environnementale.

Malgré la reprise végétale partielle, l'assèchement sera visible de façon permanente sur près de 70 % de la superficie actuelle du tronçon visé, ce qui favorise la variante du PK 90,2 du point de vue du paysage.

La variante du PK 90,2 est donc considérée comme préférable sur le plan environnemental.

La variante du PK 83,7 a néanmoins été choisie même si elle n'est pas la plus intéressante du point de vue de l'environnement parce qu'elle :

- possède un meilleur ratio coût/productivité ;
- est avantageuse sur le plan technique.

8.6 Aménagement de la Romaine-1

8.6.1 Présentation des variantes

Un examen détaillé de la rivière Romaine entre les barrages de la Romaine-2 et de la Romaine-1 a mené à l'étude de deux variantes de l'aménagement de la Romaine-1. Ces variantes se distinguent par l'emplacement de la centrale et, par conséquent, par le point de restitution de l'eau turbinée dans la rivière.

8.6.1.1 Variante de la centrale au PK 51,5

La variante du PK 51,5 prévoit la construction d'un barrage et d'une digue, la création d'un réservoir ainsi que la construction d'une centrale en surface et d'un évacuateur de crues. La restitution de l'eau turbinée dans la Romaine à environ 1,0 km en aval du barrage permet de récupérer la dénivelée d'environ 4,0 m qui existe entre l'emplacement du barrage et le point de restitution, soit le PK 51,5. Lorsque le réservoir de la Romaine 1 se trouve à son niveau d'exploitation maximal, la chute brute s'élève à 62,9 m et la chute nette moyenne, à 62,5 m.

Le barrage de 38,0 m de hauteur construit au PK 52,5 crée un réservoir de 13,0 km²^[1]. Le niveau d'exploitation du réservoir varie entre 80,8 et 82,3 m, et son volume utile est de 18 hm³. L'aménagement comprend également une digue située sur la rive droite, à l'ouest du barrage. Un canal d'amenée de 540,0 m de longueur achemine l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Celle-ci prend place sur la rive droite et débouche sur deux conduites forcées. Ces conduites aboutissent à une centrale en surface munie de deux groupes turbines-alternateurs de type Francis et dont le débit d'équipement s'élève à 484 m³/s. La puissance installée de la centrale atteint 270 MW et sa productivité moyenne annuelle, 1 349 GWh. L'eau turbinée est restituée au PK 51,5 de la Romaine par un canal de fuite de 100,0 m de longueur. L'évacuateur de crues occupe la rive droite, entre les deux ouvrages de retenue ; la dissipation de l'énergie se fait sans fosse, directement sur le roc nettoyé du mort-terrain.

Pendant la construction, un batardeau amont permet d'assécher l'emplacement du barrage. La présence de la Grande Chute au pied de l'ouvrage (PK 52,5) permet d'éviter la construction d'un batardeau aval. L'eau ainsi dérivée circule dans une galerie de dérivation provisoire située sur la rive gauche.

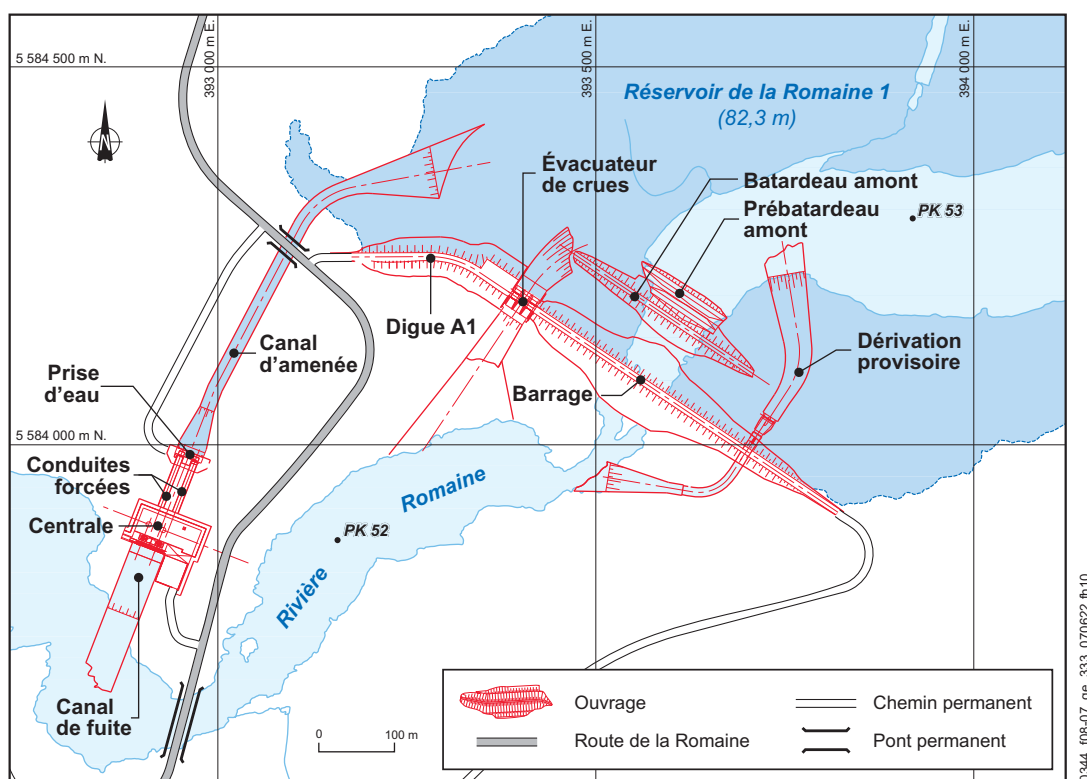
[1] Cette superficie a été calculée à partir des données topographiques disponibles au début de l'avant-projet.

Pendant la mise en eau, un débit réservé écologique visant à conserver l'habitat du saumon est maintenu en aval de l'aménagement. Ce débit est assuré d'abord par la dérivation provisoire, puis par l'évacuateur de crues.

Pendant l'exploitation, l'évacuateur de crues assure le débit réservé en cas de délestage de la centrale. Cependant, l'aménagement ne comporte pas d'ouvrage permettant de maintenir un écoulement dans le tronçon court-circuité entre le barrage et l'évacuateur.

La figure 8-7 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 51,5.

Figure 8-7 : Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 51,5

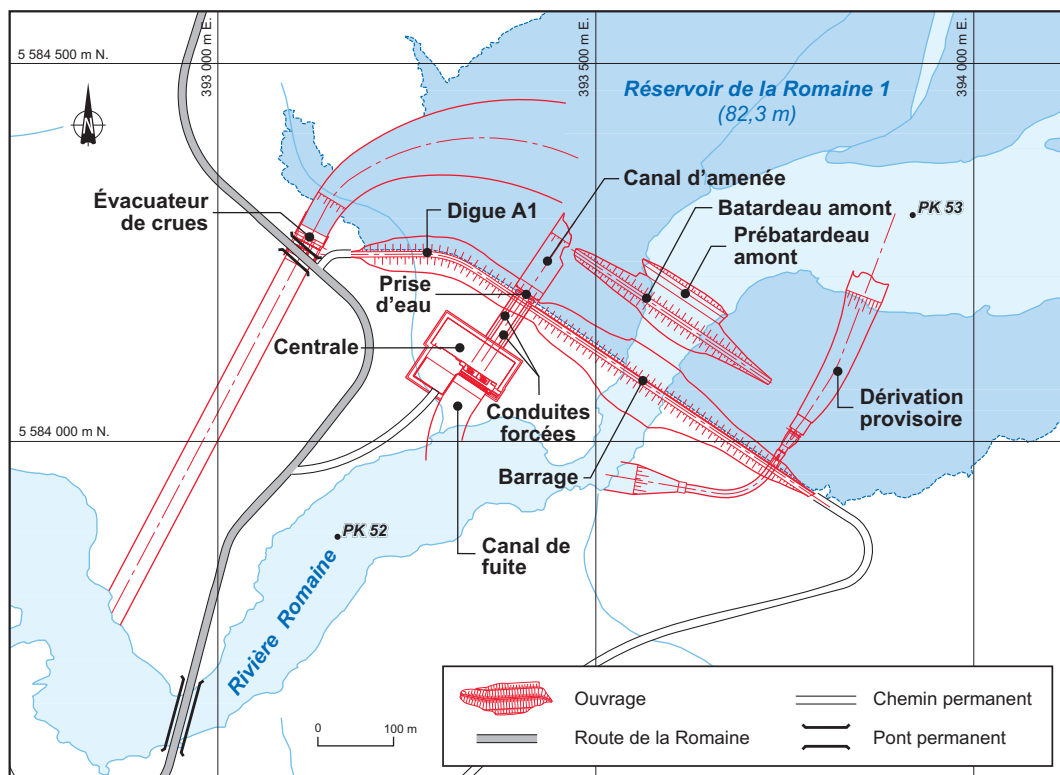


8.6.1.2 Variante de la centrale au PK 52,2

La variante du PK 52,2 ne diffère de la variante du PK 51,5 que par les ouvrages de production, la digue et l'évacuateur de crues.

La prise d'eau se trouve sur la rive droite, dans l'emprise du parapet et du masque amont du barrage. Elle débouche sur des conduites forcées de 96,0 m de longueur qui aboutissent à la centrale située à 100,0 m en aval du barrage. Le débit d'équipement de la centrale est identique à celui de l'autre variante ; cependant, la chute brute atteint 58,9 m, soit une diminution de 4,0 m qui explique que sa puissance

Figure 8-8 : Aménagement de la Romaine-1 – Agencement des ouvrages de la variante de la centrale au PK 52,2



installée passe à 243 MW et sa productibilité moyenne annuelle, à 1 267 GWh. Le canal de fuite, long de 96,0 m, se trouve au pied de la Grande Chute, à moins de 200,0 m en aval du barrage.

La digue présente les mêmes caractéristiques que la digue de la variante du PK 51,5 en ce qui concerne sa coupe type et l'excavation du mort-terrain, mais elle est intégrée au barrage.

L'évacuateur de crues de la variante du PK 52,2 est identique à celui de la variante du PK 51,5. L'ouvrage est situé à l'extrémité droite de la digue et il laisse passer l'eau au PK 51,5, soit à 150,0 m en aval du pied des rapides qui succèdent à la Grande Chute. Le canal de fuite de l'évacuateur suit un tracé rectiligne ; lorsqu'il sera utilisé, l'écoulement y sera torrentiel sur toute sa longueur, jusqu'au point de restitution. La dissipation de l'énergie se fait sans fosse, principalement dans la rivière.

Pendant la mise en eau, le débit réservé écologique visant à conserver l'habitat du saumon est maintenu en aval de l'aménagement. Ce débit est assuré d'abord par la dérivation provisoire, puis par l'évacuateur de crues ; les eaux déversées à l'évacuateur rejoignent la rivière au PK 51,5, créant un tronçon court-circuité de 1,0 km de longueur entre le pied du barrage et la sortie de l'évacuateur.

Pendant l'exploitation, l'évacuateur de crues assure le débit réservé en cas de délestage de la centrale. Cependant, l'aménagement ne comporte pas d'ouvrage permettant de maintenir un écoulement dans le tronçon court-circuité entre le barrage et l'évacuateur.

La figure 8-8 montre l'agencement des ouvrages de la variante du PK 52,2.

8.6.2 Comparaison des variantes

Sur le plan technique, les variantes du PK 51,5 et du PK 52,2 se distinguent par :

- le volume d'excavation plus élevé dans le cas de la variante du PK 52,2 en raison de la plus grande longueur du canal de fuite de l'évacuateur de crues, dont le coût n'est pas compensé par le calage moins important de la centrale ;
- le point de restitution de l'évacuateur de crues.

Par contre, comme la variante du PK 51,5 permet de récupérer une chute de 4,0 m en aval du réservoir de la Romaine 1, elle présente, par rapport à la variante du PK 52,2, une puissance disponible à la pointe plus élevée de 11 % et une productivité annuelle moyenne supérieure de 6 %.

Par ailleurs, pour permettre la construction de la centrale de la variante du PK 52,2 et l'excavation de ses aspirateurs selon les techniques habituelles, il est nécessaire d'aménager une rampe d'accès temporaire. Creusée en tranchée, cette rampe de 20 m de profondeur produira 30 000 m³ de déblai^[1]. Le fait que la rampe croise le chemin permanent d'accès à la centrale complique l'accès au chantier, puisqu'il faudra remblayer la rampe avant d'aménager le chemin. De plus, comme la centrale se trouve juste en aval du canal de fuite de la galerie de dérivation, à un endroit où la rivière est plutôt étroite, il est plus facile d'assécher l'aire de travaux à l'aide d'un bouchon de roc dans ce canal qu'avec un batardeau. Toutefois, la présence de ce bouchon laissera très peu d'espace de travail et d'entreposage, ce qui aura une incidence négative sur la productivité, et il faudra prendre des précautions exceptionnelles au cours du dynamitage, le bouchon étant situé à moins de 30 m du mur aval de la centrale. En somme, la variante du PK 52,2 s'avère plus dangereuse à réaliser et complique l'organisation du chantier.

Sur le plan économique, la variante du PK 52,2 présente, par rapport à la variante du PK 51,5, un ratio coût/productivité plus élevé de 9 %, ce qui avantage la variante du PK 51,5.

Le tableau 8-9 permet de comparer, sur les plans technique et économique, les ouvrages de production des deux variantes de l'aménagement de la Romaine-1.

[1] À ce stade des études, il est difficile d'évaluer avec précision le volume de déblai produit par l'excavation d'une rampe aussi profonde ; ce volume pourrait s'avérer beaucoup plus élevé que 30 000 m³.

Tableau 8-9 : Aménagement de la Romaine-1 – Comparaison des variantes sur les plans technique et économique

Caractéristique	Variante de la centrale au PK 51,5	Variante de la centrale au PK 52,2
Caractéristiques techniques^a		
Canal d'aménée : • longueur • largeur	540,0 m 25,0 m	100,0 m 37,0 m
Prise d'eau : • niveau du seuil • longueur • largeur • hauteur • nombre de pertuis	59,6 m 11,0 m 35,0 m 31,9 m 2	60,0 m 11,0 m 37,0 m 32,0 m 2
Conduites forcées : • longueur de la partie bétonnée • longueur de la partie blindée	94,0 m 25,0 m	94,0 m 2,0 m
Centrale : • nombre et type des groupes turbines-alternateurs • puissance installée • hauteur de chute brute • productibilité annuelle moyenne	2 groupes Francis 270 MW 62,9 m 1 349 GWh	2 groupes Francis 243 MW 58,9 m 1 267 GWh
Canal de fuite : • longueur • niveau du radier à la sortie des aspirateurs	110,0 m 2,7 m	96,0 m 6,5 m
Évacuateur de crues : • longueur • nombre de pertuis • largeur des pertuis • hauteur des pertuis	340,0 m 3 9,2 m 15,0 m	825,0 m 3 9,2 m 15,0 m
Volume d'excavation lié aux ouvrages de production et à l'évacuateur de crues : • roche • mort-terrain	750 100 m ³ 160 700 m ³	1 064 100 m ³ 211 400 m ³
Volume de béton destiné aux ouvrages de production et à l'évacuateur de crues	57 000 m ³	48 900 m ³
Caractéristiques économiques^b		
Coût	—	+2 %
Productibilité	—	-6 %
Ratio coût/productibilité ^c	—	+9 %

a. Les caractéristiques techniques reposent sur les hypothèses énoncées au moment de la comparaison des variantes. Par la suite, un effort d'optimisation a mené à la modification de certaines hypothèses, ce qui a causé le changement des dimensions de la centrale et du barrage. Cependant, cette optimisation n'a nullement remis en cause le choix de la variante fait au début de l'avant-projet.

b. Les caractéristiques économiques ont été calculées par rapport à la variante du PK 51,5.

c. Le ratio a été calculé à partir du coût de réalisation établi au début de l'avant-projet.

Le tableau 8-10 compare les variantes selon les trois critères environnementaux retenus, soit l'habitat du poisson, les milieux humides riverains et le paysage.

Tableau 8-10 : Aménagement de la Romaine-1 – Comparaison des variantes sur le plan environnemental

Critère de comparaison	Élément distinctif
Habitat du poisson	Perte d'habitat de piètre qualité pour le saumon dans les deux variantes
Milieux humides riverains	Absence de milieu riverain et absence de potentiel de développement dans les deux variantes
Paysage	Pas de différence notable (disparition de la Grande Chute dans les deux cas)

Le tronçon court-circuité de la variante du PK 51,5, long de 1,0 km, est le plus court des quatre tronçons étudiés. Il est constitué de deux chutes séparées par des rapides, sur fond rocheux. Il présente très peu d'attrait pour la faune aquatique. Son utilité pour le saumon s'avère très faible, et il est évident que ce milieu n'est visité qu'occasionnellement par cette espèce, dont la capacité natatoire permet de se rendre jusqu'au pied de la Grande Chute. Pour les autres espèces, cet habitat est probablement presque inutilisable en raison de la vitesse d'écoulement beaucoup trop élevée. Les variantes avec et sans tronçon court-circuité ne présentent donc pas de différence notable du point de vue de l'habitat du poisson.

Il n'y a ni présence d'écotone riverain ni potentiel de reprise végétale dans ce tronçon, et aucune des deux variantes n'est avantagée quant à cette composante.

En ce qui a trait au paysage, l'aménagement de la Romaine-1 entraînera la disparition de la Grande Chute, site d'intérêt visuel connu de la population locale. Le tronçon asséché, constitué de roc, sera visible par un grand nombre d'observateurs puisque la route de la Romaine le traverse quelque peu en amont de la centrale. Quoique la variante du PK 52,2 permette de conserver un écoulement dans ce court tronçon, l'impact visuel est d'abord lié à la disparition de la Grande Chute, qui est commune aux deux variantes. Les deux variantes sont donc considérées comme équivalentes en ce qui concerne le paysage.

Aucune des deux variantes ne présente donc d'avantage net sur le plan environnemental.

La variante du PK 51,5 a été choisie parce qu'elle :

- possède un ratio meilleur coût/productivité ;
- est avantageuse sur le plan technique.

8.7 Accès permanent

8.7.1 Démarche méthodologique

Le présent texte sur l'accès permanent aux ouvrages du complexe de la Romaine résume les études suivantes :

- Roche Itée, Groupe-conseil. 2006a. *Complexe de la Romaine. Accès routiers aux ouvrages*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche Itée, Groupe-conseil. 159 p. et ann.
- Roche Itée, Groupe-conseil. 2006b. *Complexe de la Romaine. Accès routiers aux ouvrages. Caractérisation des cours d'eau*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Sainte-Foy, Roche Itée, Groupe-conseil. Non paginé.

L'étude de l'accès permanent comprend deux phases. La première a pour objectif l'analyse et la comparaison de tracés. Cette étude mène au choix du tracé le plus propice à l'implantation de la route, du point de vue tant environnemental que technoeconomique. La seconde vise à optimiser, à un niveau de détail plus précis, le tracé retenu et à en réduire les impacts au minimum.

Pour plus de détails sur la démarche méthodologique suivie, voir la méthode 2 dans le volume 9.

8.7.2 Présentation des variantes

Les objectifs généraux du projet d'infrastructure routière sont de créer une route de pénétration qui permette de rejoindre rapidement les aires de construction des ouvrages de la Romaine (barrages, centrales, évacuateurs de crues, canaux d'amenée et digues), le plus directement et au plus bas coût possible. Une fois le chantier terminé, cette route demeurera en place pour l'exploitation des ouvrages, ce qui devrait, par ailleurs, favoriser l'utilisation polyvalente du territoire par des publics variés.

Au cours de l'étude des tracés potentiels, on cherche à élaborer des tracés qui comportent le moins possible de difficultés techniques et d'impacts sur l'environnement.

Deux variantes sont proposées entre l'aménagement de la Romaine-1 et l'aménagement de la Romaine-4 afin de rejoindre les différents ouvrages à construire puis à exploiter. Les deux variantes tiennent compte de considérations techniques, de l'emplacement des ouvrages à construire et des limites des réservoirs qui seront créés. Ces variantes se situent l'une à l'est, l'autre à l'ouest de la Romaine (voir la carte A dans le volume 10). Dans le cas du lien entre la route 138 et l'aménagement de la Romaine-1, on a élaboré un seul tracé.

La **variante est** privilégie un tracé situé en rive gauche de la Romaine, dans la continuité de l'accès à l'aménagement de la Romaine-1. Ce tracé franchit la rivière Romaine Sud-Est, à proximité du bassin des Murailles et contourne la vallée de la rivière de l'Abbé-Huard. Des accès mènent aux centrales de la Romaine-2 et de la Romaine-3. Le tracé se poursuit à l'est de la rivière Romaine, franchit par un pont la rivière Garneau et le lac Le Gendre, pour ensuite rejoindre le site de la centrale de la Romaine-4.

La **variante ouest** tire profit d'un pont qui sera construit pour accéder à la rive droite de la Romaine, où sont situés les différents ouvrages liés à la centrale de la Romaine-1. À partir de la Romaine-1, le tracé se dirige vers le nord en longeant la rivière sur près de 30 km, avant d'obliquer vers l'ouest pour éviter les reliefs escarpés qui la bordent. Entre l'aménagement de la Romaine-2 et l'aménagement de la Romaine-3, le tracé s'étire sur près de 80 km. Il rejoint d'abord la vallée de la rivière Perugia, puis maintient une orientation sud-nord jusqu'au lac Bernard. Après avoir contourné le lac Bernard à l'est, il rejoint la vallée de la rivière Bernard puis reprend une direction nord pour regagner le plateau rocheux. Au kilomètre 123, un chemin permet d'accéder au barrage de la Romaine-3. Deux ponts sont nécessaires, l'un sur le lac du Deuxième Camp, l'autre sur le ruisseau Mista. Le tronçon Romaine-3–Romaine-4 mesure près de 33 km et suit une orientation sud-nord. À partir de la jonction avec le chemin du barrage de la Romaine-3, le tracé rejoint un haut plateau et descend dans une vallée, qu'il emprunte jusqu'à la rivière Glapion (kilomètre 152). Plus au nord, le tracé remonte sur le plateau et longe les versants raides dominant la Romaine jusqu'au barrage de la Romaine-4.

8.7.3 Comparaison des variantes

8.7.3.1 Critères de sélection

Les éléments du milieu inventoriés sont classés selon leur degré de résistance environnementale ou technoéconomique. Le tableau 8-11 présente, pour chaque élément du milieu, le niveau d'impact appréhendé, la valeur accordée à chaque élément de même que les résistances qui leur sont associées.

Tableau 8-11 : Accès permanent – Résistance des éléments du milieu

	Impact appréhendé	Valeur	Résistance environnementale				Résistance technoéconomique			
			C ^a	TF	F	M	C	TF	F	M
MILIEU HUMAIN										
Villégiature, loisirs et tourisme										
Bail de villégiature (chalet)	Fort	Forte		■						
Bail de villégiature (abri sommaire)	Moyen	Moyenne				■				
Bail à d'autres fins	Moyen	Moyenne				■				
Parcours de canot-camping	Faible	Forte				■				
Parcours de motoneige	Faible	Moyenne				■				
Terrain de piégeage	Moyen	Moyenne				■				
Bâtiment de pourvoirie	Fort	Forte		■		■				
Aire propice au développement de la pourvoirie	Faible	Moyenne				■				
Espace archéologique										
Site archéologique connu	Faible	Forte				■				
Espace utilisé par les Innus										
Terrain de piégeage	Moyen	Moyenne				■				
Lieu de sépulture connu	Fort	Forte		■						
Espace minier										
Claim minier	Faible	Moyenne				■				
Autre espace affecté à l'extraction										
Carrière ou sablière exploitée ou non	Faible	Moyenne				■				
Infrastructure										
Aéroport	Fort	Forte		■						
Autre élément										
Zone de propriétés privées	Moyen	Forte			■					
MILIEU NATUREL										
Végétation										
Forêt résineuse à mousses	Moyen	Moyenne				■				
Forêt résineuse à lichens	Moyen	Moyenne				■				
Forêt feuillue	Moyen	Moyenne				■				
Forêt mélangée	Moyen	Moyenne				■				
Arbustaie ou espace en régénération	Moyen	Moyenne				■				
Forêt perturbée	Faible	Faible				■				
Milieux humides	Fort	Forte		■						
Site reconnu d'espèces rares, menacées ou vulnérables	Fort	Forte		■						
Faune										
Habitat reconnu du saumon atlantique	Fort	Forte		■						
Frayère à saumon potentielle ou confirmée	Fort	Forte		■						
Ravage d'orignal ou de caribou	Fort	Forte		■						

a. C : contrainte. TF : résistance très forte. F : résistance forte. M : résistance moindre.

Tableau 8-11 : Accès permanent – Résistance des éléments du milieu (suite)

	Impact appréhendé	Valeur	Résistance environnementale				Résistance technoéconomique			
			C ^a	TF	F	M	C	TF	F	M
Espace terrestre particulier										
Escarpement rocheux										
Ravinement profond										
Cicatrice de mouvement de terrain ou éboulis rocheux										
Zone inondable										
Champ de dunes										
Tourbe										
Terrain rocheux										
Tourbe et sable, tourbe et till, ou roche affleurante										
Terrain rocheux accidenté										
Espace hydrographique										
Cours d'eau de largeur inférieure à 5 m	Moyen	Moyenne								
Cours d'eau de 5 à 10 m de largeur	Moyen	Forte								
Cours d'eau de 10 à 20 m de largeur	Moyen	Forte								
Cours d'eau de 20 m et plus de largeur	Moyen	Forte								

a. C : contrainte. TF : résistance très forte. F : résistance forte. M : résistance moindre.

Du point de vue environnemental, neuf éléments ou groupes d'éléments de la zone d'étude représentent une résistance très forte :

- baux de villégiature (chalets) ;
- bâtiments de pourvoirie ;
- lieux de sépulture connus ;
- aéroport ;
- milieux humides ;
- sites reconnus d'espèces rares, menacées ou vulnérables ;
- habitat reconnu du saumon atlantique ;
- frayères à saumon potentielles ou confirmées ;
- ravages d'orignal ou de caribou.

En ce qui concerne le paysage, aucune unité de paysage ne constitue une contrainte au regard d'un projet routier. Une seule unité de paysage oppose une très forte résistance, soit le corridor panoramique de la route 138.

Sur le plan technoéconomique, seuls les escarpements rocheux constituent une contrainte à l'implantation d'un accès routier. Les éléments du milieu qui représentent une résistance technoéconomique très forte sont les ravinements profonds, les cicatrices de mouvement de terrain et éboulis rocheux, le terrain rocheux accidenté ainsi que les cours d'eau de largeur supérieure à 20 m.

8.7.3.2 Analyse et choix

L'analyse comparative des variantes tient compte des résistances ponctuelles environnementales – y compris le paysage – et technoéconomiques de même que d'autres considérations plus globales, tant environnementales (comme le potentiel de mise en valeur du territoire à diverses fins) que techniques (rapidité de construction, distance de transport pour les travailleurs, etc.). La carte A, dans le volume 10, illustre les contraintes de même que les résistances environnementales et technoéconomiques très fortes et fortes traversées par chacune des variantes. Le tableau 8-12 présente une synthèse des résistances environnementales et technoéconomiques du milieu traversé par les variantes ouest et est entre l'aménagement de la Romaine-1 et l'aménagement de la Romaine-4 ainsi qu'une synthèse des coûts. Les avantages relatifs de chaque variante sont représentés en ombré dans les tableaux.

Dans l'ensemble, la variante ouest est légèrement favorisée du point de vue des résistances environnementales. Elle est préférable à la variante est en ce qui a trait aux milieux humides touchés, aux distances le long de lacs et de rivières, au nombre de cours d'eau traversés et à la longueur totale à travers différents types de forêts. Par ailleurs, la variante ouest est susceptible de favoriser l'émergence de nouvelles mines, puisqu'une zone intéressante du point de vue géologique, pouvant comprendre des substances minérales exploitables, est présente à l'ouest. De plus, à cause de son tracé plus court, la variante ouest est considérée comme la meilleure du point de vue environnemental. Selon les critères technoéconomiques, la variante ouest est aussi avantagée au point de vue des coûts, des délais de réalisation et du temps de transport des employés, tant en construction qu'en exploitation. La variante ouest est donc jugée préférable.

Hydro-Québec a tenu une table d'information et d'échanges (TIE) le 11 novembre 2004 à Havre-Saint-Pierre auprès des représentants d'une quinzaine d'organismes de la région de la Minganie, y compris ceux des communautés innues de Mingan et de Natashquan. Les variantes est et ouest de même que la synthèse de leur comparaison ont été présentées en deux tronçons : Romaine-1–Romaine-2 et Romaine-2–Romaine-4. Hydro-Québec a annoncé que l'entreprise favorisait un tracé passant à l'ouest de la rivière entre les aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-4. De façon générale, l'analyse de l'entreprise de même que le choix du tracé préférable ont reçu un bon accueil dans le milieu.

Tableau 8-12 : Accès permanent – Comparaison des variantes est et ouest dans le tronçon Romaine-1–Romaine-4

	Variante ouest ^a (longueur totale : 158,5 km)		Variante est ^a (longueur totale : 194,0 km)	
	Nombre	Longueur (km)	Nombre	Longueur (km)
ENVIRONNEMENT				
Résistance très forte				
Bail de villégiature (chalet) [0-500 m]	1		2	
Bail de villégiature (chalet) [500-1 000 m]	1		2	
Milieux humides		8,3		13,5
Ravage d'original ou de caribou	5	3,9	4	2,5
Résistance forte				
Lac à moins de 60 m	27	2,4	24	2,9
Rivière ou ruisseau à moins de 60 m	17	7,0	32	7,4
Cours d'eau de 20 m et plus de largeur	4		7	
Cours d'eau de 5 à 10 m de largeur	0		1	
Résistance moindre				
Terrain de piégeage	2	5,0	3	8,9
Terrain de piégeage utilisé par les Innus	7	153,5	9	185,1
Bail de villégiature (abri sommaire) [0-500 m]	3		1	
Bail de villégiature (abri sommaire) [500-1 000 m]	2		5	
Parcours de canot-camping (traversée)	1		3	
Forêt résineuse à mousses		85,0		72,2
Forêt résineuse à lichens		4,6		13,1
Forêt feuillue		20,5		20,4
Forêt mélangée		22,4		22,0
Arbustaie ou espace en régénération		9,1		12,6
Forêt perturbée		1,9		26,3
Cours d'eau de largeur inférieure à 5 m	89		96	
TECHNIQUE				
Contrainte				
Escarpement rocheux	1		0	
Résistance très forte				
Terrain rocheux accidenté		61,8		92,3
Cours d'eau de 20 m et plus de largeur	4		7	
Résistance forte				
Tourbe		5,0		5,7
Cours d'eau de 10 à 20 m de largeur	0		1	
Résistance moindre				
Champ de dunes	2	1,4	1	0,5
Terrain rocheux		56,5		40,1
Éléments attractifs				
Proximité d'une source de matériaux granulaires [0-10 km]	48		13	
Till		11,2		25,2
Sable ou sable et gravier		23,7		30,4
COÛTS				+23,6 %

a. Les caractéristiques en grisé représentent un avantage.

8.7.3.3 Optimisation du tracé

La variante ouest, retenue à la suite de l'analyse comparative, traverse certaines résistances environnementales et technoéconomiques. Afin d'établir le meilleur tracé sur les plans environnemental et technoéconomique, Hydro-Québec s'est livrée à une optimisation. Elle s'est appuyée pour ce faire sur certaines données plus précises qu'à l'étape du choix de la variante de tracé, notamment en ce qui concerne les dépôts meubles, l'hydrographie, la topographie (relevés laser) et les milieux humides.

Dans un premier temps, on a examiné tous les tronçons de tracé qui recoupaient des contraintes ou des résistances très fortes ou fortes, afin d'évaluer la possibilité de les éviter. Ensuite, l'optimisation a porté sur la recherche de dépôts ou d'un relief plus favorables, de façon à réduire au minimum les coûts du projet.

Des variantes d'optimisation^[1] ont été élaborées pour 27 segments, soit 26 sur l'accès permanent et le dernier sur le chemin d'accès à la digue A de l'aménagement de la Romaine-2. Pour chacun des segments, on a analysé les résistances environnementales et technoéconomiques, et on a parfois tenu compte de certaines autres considérations, lorsque c'était nécessaire. Une variante préférable a été dégagée à partir de l'ensemble des critères.

Globalement, l'optimisation du tracé a permis d'améliorer les profils, de réduire au minimum les déblais et les remblais, et donc l'importance des superficies touchées. Le tracé ainsi optimisé est plus court de 6,1 km que la variante ouest initialement retenue et son coût a été réduit.

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires pourraient permettre la poursuite de l'optimisation du tracé de la route.

8.8 Campements

8.8.1 Présentation des variantes

On a recherché les emplacements des campements de travailleurs à l'intérieur d'un rayon d'environ 10 km autour de chacun des quatre aménagements projetés, le long de la route de la Romaine.

En plus de la proximité de la route et des ouvrages à construire, les critères suivants ont été pris en compte au cours de cette recherche :

- superficie disponible à une distance de 60 m d'un cours d'eau ;
- nature des sols de fondation ;

[1] Les variantes d'optimisation sont des sous-variantes de la variante ouest, qui est le tracé retenu à la phase 1 de l'étude.

- possibilités d'approvisionnement en eau potable ;
- possibilités de rejet des eaux usées ;
- conditions de drainage et profondeur de la nappe souterraine ;
- densité et nature du couvert végétal ;
- résistances environnementales.

Très peu d'emplacements potentiels ont été repérés à la suite de la photo-interprétation des cartes et de visites sur le terrain. C'est pourquoi seules deux variantes sont analysées :

- la variante à quatre campements, qui prévoit un campement desservant chaque aménagement ;
- la variante à deux campements, qui prévoit deux campements desservant chacun deux aménagements.

Dans l'évaluation de ces variantes, on a cherché à déterminer celle qui, tout en étant acceptable du point de vue environnemental, présente le meilleur coût.

8.8.1.1 Variante à quatre campements

La variante à quatre campements prévoit l'installation d'un campement à l'intérieur d'un rayon d'environ 10 km autour de chacun des aménagements. Chaque emplacement considéré englobe deux zones :

- la zone dédiée à l'hébergement des travailleurs ;
- la zone réservée aux aires industrielles, situées à moins de 100 m de la zone d'hébergement.

Le tableau 8-13 indique les caractéristiques de la variante à quatre campements.

8.8.1.2 Variante à deux campements

La variante à deux campements prévoit l'installation de deux campements dont chacun peut desservir deux des quatre aménagements projetés. Chaque emplacement considéré :

- exige une superficie de 50 ha ;
- englobe une zone dédiée à l'hébergement des travailleurs et une zone réservée aux aires industrielles, situées à moins de 100 m de la zone d'hébergement ;
- répond aux exigences suivantes :
 - chaque campement est de préférence situé à mi-distance des deux chantiers qu'il dessert ;
 - la durée de transport entre un campement et chacun des chantiers est inférieure à 40 minutes.

Tableau 8-13 : Campements de travailleurs – Caractéristiques de la variante à quatre campements

Campement	Superficie requise (ha)	Superficie disponible	Emplacement	Sol
RO-1	23,0	<ul style="list-style-type: none"> • Campement : 60 ha • Aires industrielles : de 5 à 6 ha 	Sur la rive gauche : <ul style="list-style-type: none"> • le long de la route de la Romaine, près de l'intersection avec la route 138 • à 9,0 km de la centrale de la Romaine-1 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaste étendue plane de sable • Excellent drainage • Peu de terrassement
RO-2 (campement des Murailles)	39,5	<ul style="list-style-type: none"> • Campement : 56 ha • Aires industrielles : 10 ha 	Sur la rive droite : <ul style="list-style-type: none"> • à la hauteur du kilomètre 35,7 de la route de la Romaine • à 5,2 km de la centrale de la Romaine-2 • à 16,3 km du barrage de la Romaine-2 	<ul style="list-style-type: none"> • Terrasse sablograveleuse • Excellent drainage • Peu de terrassement
RO-3 (campement du Mista)	33,5	<ul style="list-style-type: none"> • Campement : 46 ha • Aires industrielles : de 7 à 8 ha 	En bordure du ruisseau Mista : <ul style="list-style-type: none"> • à la hauteur du kilomètre 118,3 de la route de la Romaine • à 11,2 km de la centrale de la Romaine-3 	<ul style="list-style-type: none"> • Terrasse sablograveleuse • Excellent drainage • Peu de terrassement
RO-4	31,0	<ul style="list-style-type: none"> • Campement : 32 ha • Aires industrielles : 4 ha 	Sur la rive gauche de la rivière Baubert : <ul style="list-style-type: none"> • à 8,0 km à l'ouest de la centrale de la Romaine-4 (accès routier assez difficile) • à 4,5 km de la centrale de la Romaine-4 	<ul style="list-style-type: none"> • Terrasse sablograveleuse • Bon drainage • Envergure moyenne du terrassement

Seuls le campement RO-2, situé à 26,2 km de la centrale de la Romaine-1, et le campement RO-3, situé à 33,5 km de la centrale de la Romaine-4, sont en mesure de satisfaire aux critères de localisation.

8.8.2 Comparaison des variantes

Le coût de construction et de retrait liés à la variante à quatre campements est supérieur de 19 % à celui de la variante à deux campements. Outre son coût plus bas, la variante à deux campements offre les avantages suivants :

- superficie totale à aménager moins élevée ;
- envergure plus faible des systèmes d'approvisionnement en eau potable, de traitement des eaux usées et d'alimentation électrique ;
- longueur plus petite des chemins entre la route de la Romaine et le campement ;
- utilisation prolongée des équipements liés à la cafétéria et aux loisirs.

De plus, la variante à deux campements évite les difficultés associées à la construction d'un campement à proximité de l'aménagement de la Romaine-4. En effet, l'endroit le plus propice exige la construction d'un chemin de 6,5 km de longueur devant franchir trois cours d'eau.

Du point de vue environnemental, la variante à deux campements est aussi nettement préférable, car elle donne lieu à une occupation optimale des sols et elle réduit les perturbations passagères qui résultent du déboisement, du terrassement et de l'aménagement de chemins temporaires.

La variante à deux campements a donc été retenue pour les raisons suivantes :

- Elle coûte moins cher en raison de la plus faible superficie à aménager et du nombre moins élevé d'équipements à installer.
- Elle permet de respecter le critère de durée de déplacement des travailleurs entre les campements et les chantiers.
- Elle est préférable sur le plan environnemental.

Le chapitre 14 donne des détails sur les campements de travailleurs projetés.

9 Aménagement de la Romaine-4

9.1 Généralités

L'aménagement de la Romaine-4 sera l'aménagement de tête du complexe de la Romaine. Il sera le quatrième à être mis en service, en 2020.

La variante retenue pour cet aménagement comporte les ouvrages principaux suivants :

- un barrage de 87,3 m de hauteur érigé au PK 191,9 de la Romaine qui créera un réservoir de 142,2 km², dont le niveau d'exploitation maximal s'élèvera à 458,6 m ;
- une centrale en surface de 245 MW dotée de deux groupes turbines-alternateurs et produisant en moyenne 1,3 TWh par année ;
- un évacuateur de crues de 649 m de longueur muni de deux vannes wagon et pouvant laisser passer une crue de 3 038 m³/s.

La planche 9-1 montre l'agencement des ouvrages de l'aménagement de la Romaine-4.

Une conception préliminaire des ouvrages a été réalisée au cours de l'avant-projet. Pendant l'ingénierie détaillée qui suivra, la fonction des ouvrages sera maintenue, mais leur agencement pourrait être modifié à la lumière de nouveaux relevés et d'essais ou en raison de contraintes de construction.

9.2 Présentation des ouvrages

9.2.1 Ouvrage de retenue

Le barrage de la Romaine-4 fermera la rivière Romaine au PK 191,9 (voir la figure 9-1). Cet endroit a été choisi en raison des avantages qu'il présente :

- un étranglement de la rivière, ce qui permet de réduire au minimum le volume des matériaux nécessaires à la construction du barrage ;
- la stabilité du roc sur les deux rives et dans le lit de la rivière, ce qui offre des conditions de réalisation idéales.

L'ouvrage sera un massif en enrochement compacté dont la face amont sera recouverte d'un masque en béton servant à l'étanchéifier. Le masque amont sera relié à un parapet placé sur la crête du barrage pour assurer la revanche requise ; il sera raccordé à la fondation au moyen d'une plinthe en béton ancrée dans le roc.

Figure 9-1 : Simulation visuelle du barrage de la Romaine 4



Le mort-terrain qui recouvre l'emprise du barrage sera excavé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc, à l'exception de son pied aval ; cette dernière partie du barrage s'appuiera sur un des massifs formant le batardeau aval (voir la section 9.2.4.1).

La préparation des fondations du barrage nécessitera l'excavation de 119 000 m³ de mort-terrain et de 9 000 m³ de roche.

La planche 9-2 montre la coupe du barrage de la Romaine-4 et le tableau 9-1 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 9-1 : Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques du barrage

Niveau de la crête	
• avec le parapet	461,3 m
• sans le parapet	459,6 m
Dimensions	
• longueur	435,0 m
• largeur en crête (sans le parapet)	7,5 m
• hauteur maximale	87,3 m
Épaisseur du masque amont	0,3 m
Revanche	2,7 m
Pente	
• amont	1,3H : 1,0V
• aval	1,4H : 1,0V
Volume de remblai	
• till	84 300 m ³
• sable et gravier	86 300 m ³
• enrochement	1 946 000 m ³
• béton	23 200 m ³

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires ou des contraintes de construction pourraient amener la poursuite de l'optimisation des coupes des ouvrages de retenue ou un changement de coupe type. Les plans et devis finaux des ouvrages de retenue seront soumis à l'appui des demandes d'autorisation gouvernementale qui seront déposées préalablement à la construction des ouvrages, notamment en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages*.

La présence du barrage de la Romaine-4 créera le réservoir de la Romaine 4, qui contiendra près des deux tiers du volume utile du complexe de la Romaine. Le tableau 9-2 présente les principales caractéristiques du réservoir. Les niveaux moyens du réservoir de la Romaine 4 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums sont présentés à la section 16.2.2.1

Tableau 9-2 : Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques du réservoir

Superficie	
• au niveau maximal	142,2 km ²
• au niveau minimal	77,4 km ²
Niveau d'exploitation	
• critique	459,6 m
• maximal	458,6 m
• minimal	442,1 m
Marnage	16,5 m
Limite amont	
• au niveau minimal	PK 265,5
• au niveau maximal	PK 289,2
Volume d'eau	
• total	2 710 hm ³
• utile	1 762 hm ³
Durée de la mise en eau (début le 1 ^{er} septembre)	
• hydraulité faible	300 jours
• hydraulité moyenne	275 jours
• hydraulité forte	250 jours

9.2.2 Ouvrages de production

Les ouvrages de production de l'aménagement de la Romaine-4 comprendront :

- un canal d'amenée ;
- une prise d'eau ;
- une galerie d'amenée, un répartiteur et deux conduites forcées ;
- une cheminée d'équilibre ;
- la centrale ;
- un canal de fuite.

La planche 9-3 montre le profil longitudinal des ouvrages de production, la coupe de la galerie d'amenée ainsi que la coupe des conduites forcées.

9.2.2.1 Canal d'amenée

Un canal d'amenée, situé sur la rive droite^[1] de la Romaine et mesurant 132,0 m de longueur, acheminera l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Le canal rétrécira de 6 m et descendra de 9,8 m selon une pente de 10 %, sa largeur passant de 25,0 à 19,0 m et le niveau de son radier, de 428,0 à 418,2 m.

L'aménagement du canal d'amenée exigera l'excavation de 8 100 m³ de mort-terrain et de 72 200 m³ de roche.

9.2.2.2 Prise d'eau

La prise d'eau sera une structure en béton entièrement adossée à la paroi rocheuse. Située sur la rive droite, elle comportera un seul pertuis doté de deux jeux de rainures ; l'un logera une grille à débris et l'autre, une vanne de garde servant à isoler la galerie d'amenée et la cheminée d'équilibre du bief amont. Au droit de la grille à débris, le pertuis mesurera 11,0 m de largeur sur 18,6 m de hauteur avant que sa forme rectangulaire n'adopte progressivement celle de la galerie d'amenée. Le seuil de la prise d'eau se trouvera au niveau de 420,0 m. La vitesse d'écoulement nette maximale aux grilles sera de 2,0 m/s.

La préparation des fondations de la prise d'eau nécessitera l'excavation de 8 100 m³ de mort-terrain et de 46 300 m³ de roche ; la construction de l'ouvrage exigera 7 100 m³ de béton.

9.2.2.3 Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées

La galerie d'amenée sera dépourvue de revêtement et aura une forme de « D » renversé. Elle sera aménagée selon une pente de 5 %, le niveau de son radier passant de 420,0 à 354,2 m, et elle mesurera 1 411 m de longueur, 11,5 m de largeur et 13,5 m de hauteur.

Un répartiteur de 48,8 m de longueur assurera la distribution de l'eau de la galerie d'amenée vers deux conduites forcées blindées. Chacune de ces conduites mesurera 5,3 m de diamètre intérieur et s'étendra sur 50,0 m, jusqu'à des vannes papillon.

[1] La rive droite est la rive située sur la droite d'un observateur regardant vers l'embouchure d'un cours d'eau.

L'aménagement de la galerie d'amenée suivra celui d'une galerie d'accès temporaire. Cette dernière permettra d'excaver la galerie d'amenée sur plusieurs fronts et d'ainsi accélérer les travaux. La galerie d'accès temporaire aura une hauteur de 9,3 m, une largeur de 10,0 m et une longueur de 168,0 m ; à la fin des travaux, un bouchon de béton l'isolera définitivement de la galerie d'amenée.

L'aménagement de la galerie d'amenée, du répartiteur, des conduites forcées et de la galerie d'accès temporaire nécessitera l'excavation de 36 600 m³ de mort-terrain et de 260 700 m³ de roche ; leur construction exigera 5 800 m³ de béton.

9.2.2.4 Cheminée d'équilibre

Une cheminée d'équilibre prendra place à 1,1 km en aval de la prise d'eau pour amortir les surpressions qui pourraient se produire dans le système d'adduction en cas de délestage de la centrale. La cheminée de 52,0 m de hauteur et de 21,0 m de diamètre sera raccordée à la galerie d'amenée par un puits de 50,0 m de hauteur et de 5,1 m de diamètre.

L'aménagement de la cheminée d'équilibre nécessitera l'excavation de 10 200 m³ de mort-terrain et de 28 200 m³ de roche.

9.2.2.5 Centrale

La centrale de la Romaine-4 sera établie en surface sur la rive droite de la Romaine. Elle turbinera l'eau provenant de la prise d'eau sous une chute nette nominale de 88,9 m de hauteur.

Le bâtiment de la centrale mesurera 76,9 m de longueur sur 36,6 m de largeur au niveau du plancher des alternateurs. Il comprendra deux aires :

- l'aire de production, qui logera les bâches spirales, les aspirateurs, les puits de turbine, divers étages et galeries, un pont roulant ainsi qu'une plage de transformateurs à l'aval ;
- l'aire de service, qui abritera les salles réservées aux services auxiliaires ainsi qu'à l'assemblage et à l'entretien des équipements.

Deux vannes papillon sont prévues pour isoler chaque groupe de la conduite forcée correspondante.

La préparation des fondations de la centrale nécessitera l'excavation de 52 800 m³ de mort-terrain et de 230 800 m³ de roche ; la construction de la centrale exigera 21 300 m³ de béton.

Le tableau 9-3 présente les principales caractéristiques de la centrale.

Tableau 9-3 : Aménagement de la Romaine-4 – Principales caractéristiques de la centrale

Groupes turbines-alternateurs	
• nombre	2
• type	Francis
Débit d'équipement	307 m ³ /s
Débit moyen	
• turbiné	179 m ³ /s
• évacué (y compris le débit réservé)	6 m ³ /s
Puissance installée	245 MW ^a
Production annuelle moyenne	1,3 TWh
Facteur d'utilisation	0,58

a. Durant l'avant-projet, la valeur de la puissance nominale de la centrale à 15 °C est associée à une plage d'incertitude de -5 % à +10 %. Ces pourcentages représentent les incertitudes liées au rendement de la turbine et de l'alternateur, aux débits turbinés et à la chute nette nominale. Toute modification de la puissance à l'intérieur de cette plage n'entraînera pas de modification du projet tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact. À l'étape de l'ingénierie détaillée, Hydro-Québec pourra préciser la puissance nominale de la centrale.

9.2.2.6 Canal de fuite

Un canal de fuite de 150,0 m de longueur acheminera l'eau turbinée de la centrale à la rivière. D'abord, le canal rétrécira de 14,0 m et remontera de 12,0 m selon une pente moyenne de 8 %, sa largeur passant de 34,0 à 20,0 m et le niveau de son radier, de 346,0 à 358,0 m. Puis, pour abaisser le niveau de la rivière et ainsi récupérer une chute additionnelle de 2,0 m de hauteur, le canal se prolongera dans le lit de la rivière sur une distance de 100,0 m. La vitesse d'écoulement maximale dans le canal sera de 2,0 m/s.

Un petit batardeau s'appuyant sur la rive droite sera construit pour permettre l'exécution de la majeure partie des travaux à sec.

L'aménagement du canal de fuite et de son prolongement dans la rivière nécessitera l'excavation de 30 500 m³ de mort-terrain et de 172 400 m³ de roche dont 22 400 m³ sous l'eau. La construction du batardeau exigera 5 600 m³ de till et 12 000 m³ d'enrochement.

9.2.3 Ouvrage d'évacuation

Afin de protéger le barrage de la Romaine-4 contre les crues, un évacuateur de 649,0 m de longueur sera construit sur la rive gauche (voir la figure 9-1). L'ouvrage pourra laisser passer 3 038 m³/s d'eau, soit le débit de la crue maximale probable.

Un canal d'amenée de 185,0 m de longueur acheminera l'eau à évacuer du réservoir au coursier de l'évacuateur. Le canal rétrécira de 21,2 m, sa largeur passant de 55,0 à 33,8 m, et le niveau de son radier restera constant, à 438,3 m.

Le seuil du coursier en béton épousera un profil parabolique. Chacun de ses deux pertuis sera muni d'une vanne wagon de 11,1 m de largeur sur 18,0 m de hauteur.

Un canal de fuite de 430,0 m de longueur acheminera l'eau évacuée du coursier à la rivière. Formé d'une série de huit paliers, le canal s'élargira de 7,8 m, sa largeur passant de 27,2 à 35,0 m. Les paliers auront de 30,0 à 64,0 m de longueur et ils seront séparés par sept marches dont la hauteur variera de 7,0 à 10,0 m. La longueur et la hauteur des marches ont été fixées en fonction du profil du roc de façon à réduire au minimum le volume de matériaux excavés et à éviter tout déversement latéral. Aucune fosse de dissipation de l'énergie n'est prévue, étant donné que la dissipation se fera en grande partie sur les marches.

Le débit réservé de 1,8 m³/s qui sera maintenu en tout temps durant l'exploitation de l'aménagement de la Romaine-4 (voir la section 9.4) sera assuré par des conduites de 32,8 m de longueur et de 0,7 m de diamètre encastrées dans les piliers d'extrémité des deux pertuis de l'évacuateur. Chaque conduite sera munie d'une grille à débris et d'une vanne plate installées du côté amont^[1] ainsi que d'une vanne à glissières motorisée montée sur la face aval de chaque pilier d'extrémité. Le niveau du radier des conduites sera de 436,2 m à l'amont et de 434,3 m à l'aval de façon à permettre le passage du débit réservé même lorsque le réservoir atteindra 442,1 m, soit son niveau d'exploitation minimal.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues nécessitera l'excavation de 180 300 m³ de mort-terrain et de 413 000 m³ de roche, dont 8 700 m³ sous l'eau ; la construction de l'ouvrage exigera 12 000 m³ de béton.

La planche 9-4 montre le profil longitudinal et la vue en plan de l'évacuateur de crues.

9.2.4 Ouvrages de dérivation

Les ouvrages de dérivation de l'aménagement de la Romaine-4 comprendront :

- deux batardeaux ;
- un épi ;
- une dérivation provisoire en galerie.

La planche 9-5 montre le profil longitudinal et la coupe de la dérivation provisoire ainsi que la coupe des batardeaux et de l'épi.

[1] Les vannes plates seront des vannes de secours qui ne fonctionneront qu'en cas de défaillance des vannes à glissières.

9.2.4.1 Batardeaux et épi

Deux batardeaux seront nécessaires pour assécher l'emplacement du barrage de la Romaine-4 pendant sa construction.

Mesurant 210,0 m de longueur, 9,0 m de largeur en crête et 25,0 m de hauteur, le batardeau amont sera fait de deux massifs en enrochement. La crête du batardeau amont se situera à la cote de 401,0 m, ce qui garantira une revanche de 2,5 m au passage d'une crue de 1 609 m³/s, soit le débit évalué pour la crue printanière d'une récurrence de 40 ans. La construction du batardeau amont exigera la mise en place d'un prébatardeau en remblai ainsi que d'un épi qui prendra place sur la rive gauche ; d'une longueur de 70 m, d'une largeur de 6 m et d'une hauteur de 10 m, l'épi contiendra le till déversé pendant la mise en place du prébatardeau.

Le batardeau aval sera intégré au barrage et mesurera 115,0 m de longueur, 6,0 m de largeur en crête et 3,0 m de hauteur. Il sera aussi formé de deux massifs en enrochement. Sa crête s'élèvera à 380,0 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m au passage d'une crue équivalente à la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

Les batardeaux et le prébatardeau ne seront pas arasés à la fin des travaux.

La construction du batardeau amont nécessitera 75 700 m³ de till et 164 700 m³ d'enrochement ; celle du batardeau aval exigera 4 200 m³ de till et 2 400 m³ d'enrochement et celle de l'épi, 8 400 m³ d'enrochement.

9.2.4.2 Dérivation provisoire

La construction du barrage de la Romaine-4 exigera la dérivation de la rivière Romaine durant deux ans et demi au moyen d'une galerie provisoire aménagée en rive gauche et conçue pour laisser passer 1 609 m³/s d'eau, soit l'équivalent de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

La dérivation provisoire mesurera environ 560,0 m de longueur. Elle comprendra un canal d'amenée, un portail, une galerie et un canal de fuite.

Un canal d'amenée de 90,0 m de longueur acheminera l'eau à dériver de la rivière au portail. Le canal rétrécira de 32,8 m et descendra de 5,5 m selon une pente de 8 %, sa largeur passant de 54,0 à 21,2 m et le niveau de son radier, de 380,0 à 374,5 m.

Le portail en béton comportera deux pertuis de 5,5 m de largeur sur 15,3 m de hauteur. Chaque pertuis sera muni d'un jeu de rainures logeant une vanne.

Mesurant 347,0 m de longueur, 10,9 m de largeur et 15,3 m de hauteur, la galerie prendra la forme d'un « D » renversé et elle sera dépourvue de revêtement. La galerie descendra de 5,0 m selon une pente de 2 %, le niveau de son radier passant de 376,0 à 371,0 m. À la fin des travaux, un bouchon de béton la fermera définitivement.

Un canal de fuite de 100,0 m de longueur acheminera l'eau dérivée de la galerie à la rivière. Le canal s'élargira de 42,1 m et remontera de 9,0 m selon une pente de 11 %, sa largeur passant de 11,9 à 54,0 m et le niveau de son radier, de 371,0 à 380,0 m.

L'aménagement de la dérivation provisoire nécessitera l'excavation de 70 000 m³ de mort-terrain et de 158 400 m³ de roche, dont 15 200 m³ sous l'eau. La construction du bouchon et du portail amont exigera 8 600 m³ de béton.

9.3 Construction des ouvrages

9.3.1 Déboisement

Un volume exploitable de bois marchand potentiellement exploitable pouvant atteindre un maximum de 113 000 m³ sera récolté dans l'emprise du réservoir de la Romaine 4 entre le début de novembre 2017 et la fin de mars 2019. Il sera composé uniquement d'essences résineuses de valeur commerciale, telles que l'épinette noire, le sapin baumier, l'épinette blanche et le mélèze laricin. Là où ces secteurs de coupe seront adjacents à la ligne d'eau correspondant au niveau d'exploitation maximal, on déboisera également une bande de 3 m de largeur à l'extérieur des réservoirs projetés afin de favoriser la reconstitution d'habitats riverains. Ce bois sera transporté par la route de la Romaine afin qu'il puisse être acheminé vers des usines de transformation qui seront désignées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Le contrat de récupération du bois sera accordé selon un processus d'appel d'offres.

Les zones à déboiser seront accessibles à partir du tronçon Romaine-3–Romaine-4 de la route de la Romaine (voir la section 13.1.5). Il est à noter que ces secteurs sont extrêmement difficiles d'accès en raison du relief accidenté et, en particulier, de la présence de falaises. La rive gauche ne pourra être atteinte qu'à l'aide d'un réseau de ponts de glace interdépendants l'hiver et de barges l'été. Le degré de réussite des travaux de déboisement sera tributaire des conditions climatiques qui prévaudront à ce moment.

9.3.2 Infrastructure de chantier

9.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières

Les quantités de till nécessaires à la construction de l'aménagement de la Romaine-4 se chiffrent à 169 800 m³. Deux dépôts de till ont été repérés dans le secteur ; il s'agit des dépôts n^{os} 1 et 2 situés à moins de 1 km en amont du barrage projeté. La superficie du dépôt n^o 1 s'élève à 155 000 m² ; puisque ce dépôt recèle à lui seul un volume de 218 000 m³, il sera vraisemblablement exploité, car il est le plus rapproché.

Les quantités de sable et gravier requises pour construire des ouvrages et fabriquer du béton s'élèvent à 125 300 m³. Elles proviendront probablement du dépôt n^o 19 ; ce dépôt de 200 000 m² est situé à environ 8,0 km au nord-ouest des ouvrages.

Les quantités d'enrochement destinées à la construction d'ouvrages ou à la fabrication du béton atteignent 2 393 800 m³, alors que la réalisation de l'ensemble des travaux donnera lieu à l'excavation de 1 947 400 m³ de roche. Pour combler cet écart, on aménagera la carrière CA-10, vraisemblablement à environ 2 km en amont de l'emplacement du barrage, sur la rive gauche. La carrière occupera 222 000 m².

La planche 9-6 montre les sources potentielles de matériaux. Le tableau 9-4 indique la provenance des matériaux excavés et le tableau 9-5, les matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton.

Tableau 9-4 : Aménagement de la Romaine-4 – Provenance des matériaux excavés

Ouvrage	Volume de matériaux excavés (m ³)	
	Roche	Mort-terrain
Ouvrage de retenue	9 000	119 000
Ouvrages de production :		
• canal d'amenée	72 200	8 100
• prise d'eau	46 300	8 100
• galerie d'amenée, conduites forcées et galerie d'accès temporaire	260 700	36 600
• cheminée d'équilibre	28 200	10 200
• centrale	230 800	52 800
• canal de fuite	172 400	30 500
Ouvrage d'évacuation	413 000	180 300
Ouvrages de dérivation	158 400	70 000
Total sans foisonnement	1 391 000	515 600
Total avec foisonnement	1 947 400^a	608 400^b

a. Un facteur de 1,4 a été utilisé pour calculer le foisonnement de la roche et en déterminer le volume dans les aires d'entreposage.

b. Un facteur de 1,18 a été utilisé pour calculer le foisonnement du mort-terrain et en déterminer le volume dans l'aire de rejet.

Tableau 9-5 : Aménagement de la Romaine-4 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton

Ouvrage	Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages (m ³)			Matériaux nécessaires à la fabrication de béton (m ³)	
	Till	Sable et gravier	Enrochement ^a	Enrochement ^b	Sable ^c
Ouvrage de retenue	84 300	86 300	2 140 600	13 900	11 600
Ouvrages de production :					
• prise d'eau	0	0	0	4 300	3 600
• galerie d'amenée et conduites forcées	0	0	0	3 500	2 900
• centrale	0	0	0	12 800	10 600
• canal de fuite	5 600	0	13 200	0	0
Ouvrage d'évacuation	0	0	0	7 200	6 000
Ouvrages de dérivation :					
• batardeaux et épi	79 900	0	193 100	0	0
• dérivation provisoire	0	0	0	5 200	4 300
Total	169 800	86 300	2 346 900	46 900	39 000

a. Ces valeurs incluent un volume additionnel correspondant à 10 % des quantités requises pour tenir compte de la compaction de l'enrochement au moment de sa mise en place.

b. Ces valeurs représentent 60 % du volume total de béton.

c. Ces valeurs représentent 50 % du volume total de béton.

9.3.2.2 Aires industrielles

En raison des 34 km qui sépareront le chantier de la Romaine-4 et le campement du Mista (voir la section 14.1.1.2), les aires industrielles seront relativement nombreuses ; elles comporteront les installations provisoires suivantes :

- une usine à béton composée d'une bétonnière et d'un concasseur et dotée de réserves de matériaux granulaires ;
- des ateliers et des cours d'entreposage des engins de chantier, du matériel et des matériaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage d'Hydro-Québec ;
- une réserve de carburant.

Étant donné que les travaux seront exécutés sur un terrain accidenté, les aires industrielles devront être aménagées plus loin, dans des endroits plus plats. Les espaces retenus seront déboisés, essouchés, décapés et recouverts de sable et gravier.

La planche 9-6 montre l'emplacement des aires industrielles et le tableau 9-6 en décrit les caractéristiques.

Tableau 9-6 : Aménagement de la Romaine-4 – Caractéristiques des aires industrielles

Endroit	Désignation	Superficie approximative (m ²)	Utilisation	Sol et pente
Sur la rive droite, le long du chemin menant à la prise d'eau	A-1	60 000	Prise d'eau, galerie d'amenée et usine à béton	Till et roc Pente de 6 à 10 %
	A-2	40 000		
Sur la rive droite, le long du chemin menant à la centrale	A-3	17 000	Dérivation provisoire et centrale	Till Faible pente
	A-4	12 000		
Sur la rive gauche, en amont de l'évacuateur de crues	B-1	280 000	Usine à béton, barrage et bureaux administratifs	Till Pente de 4 %
	B-2	103 200		
Sur la rive gauche, face à la centrale	C-1	14 000	Centrale	Sable Faible pente
	C-2	10 000		

9.3.2.3 Aire de rejet

Une aire de rejet de 43 000 m² sera aménagée sur la rive gauche, à environ 750 m en amont du barrage, à l'intérieur de l'emprise du réservoir de la Romaine 4. On y déposera notamment les produits du décapage et les matériaux meubles non réutilisables provenant des excavations ainsi que la roche provenant du creusement en eau. Le volume de rejet prévu est de l'ordre de 700 000 m³.

La planche 9-6 montre l'emplacement de l'aire de rejet.

9.3.2.4 Aires d'entreposage

Trois aires d'entreposage totalisant environ 62 700 m² serviront à stocker les quelque 165 000 m³ de roche provenant de l'excavation de la centrale et de la galerie d'amenée, jusqu'à ce que cette roche soit utilisée pour construire les accès et fabriquer le béton. Ces aires seront situées en aval du barrage : deux sur la rive gauche et une sur la rive droite.

La planche 9-6 montre l'emplacement des aires d'entreposage.

9.3.2.5 Chemins temporaires

Outre le tronçon Romaine-3–Romaine-4 de la route de la Romaine et ses chemins permanents, plusieurs chemins temporaires seront construits pour atteindre l'emplacement de la plupart des ouvrages ainsi que pour relier ces endroits, les installations de chantier, les bancs d'emprunt et la carrière. Ces chemins totaliseront environ 9 km de longueur.

Après la construction d'un chemin temporaire longeant la rive droite et menant à l'emplacement de la centrale de la Romaine-4, on installera un pont temporaire sur la rivière Romaine. Un chemin temporaire sera construit sur la rive gauche pour donner accès à l'emplacement de la galerie de dérivation. D'autres chemins temporaires seront également construits sur cette rive pour rejoindre l'emplacement de l'évacuateur de crues, du barrage, de certaines aires industrielles, de l'aire de rejet, des aires d'entreposage et de la carrière.

La rive droite accueillera d'autres chemins temporaires qui mèneront à l'emplacement du barrage, des batardeaux, d'autres aires industrielles et des bancs d'emprunt.

La planche 9-6 montre l'emplacement des chemins temporaires de l'aménagement de la Romaine-4.

9.3.3 Séquence des travaux de construction

La construction de l'aménagement de la Romaine-4 s'amorcera près de trois ans après le début de la construction de l'aménagement de la Romaine-3^[1] ; elle s'échelonnnera sur environ cinq ans, soit d'août 2015 à octobre 2020.

Les travaux débiteront par la construction du tronçon Romaine-3–Romaine-4 de la route de la Romaine, qui sera suivie par celle des chemins temporaires. La dérivation provisoire sera ensuite aménagée.

La préparation des fondations de la centrale et de la cheminée d'équilibre de même que l'aménagement de la galerie d'amenée pourront être effectués en même temps que les travaux liés à la dérivation provisoire. La construction des batardeaux et du barrage commencera après la mise en service de la dérivation provisoire.

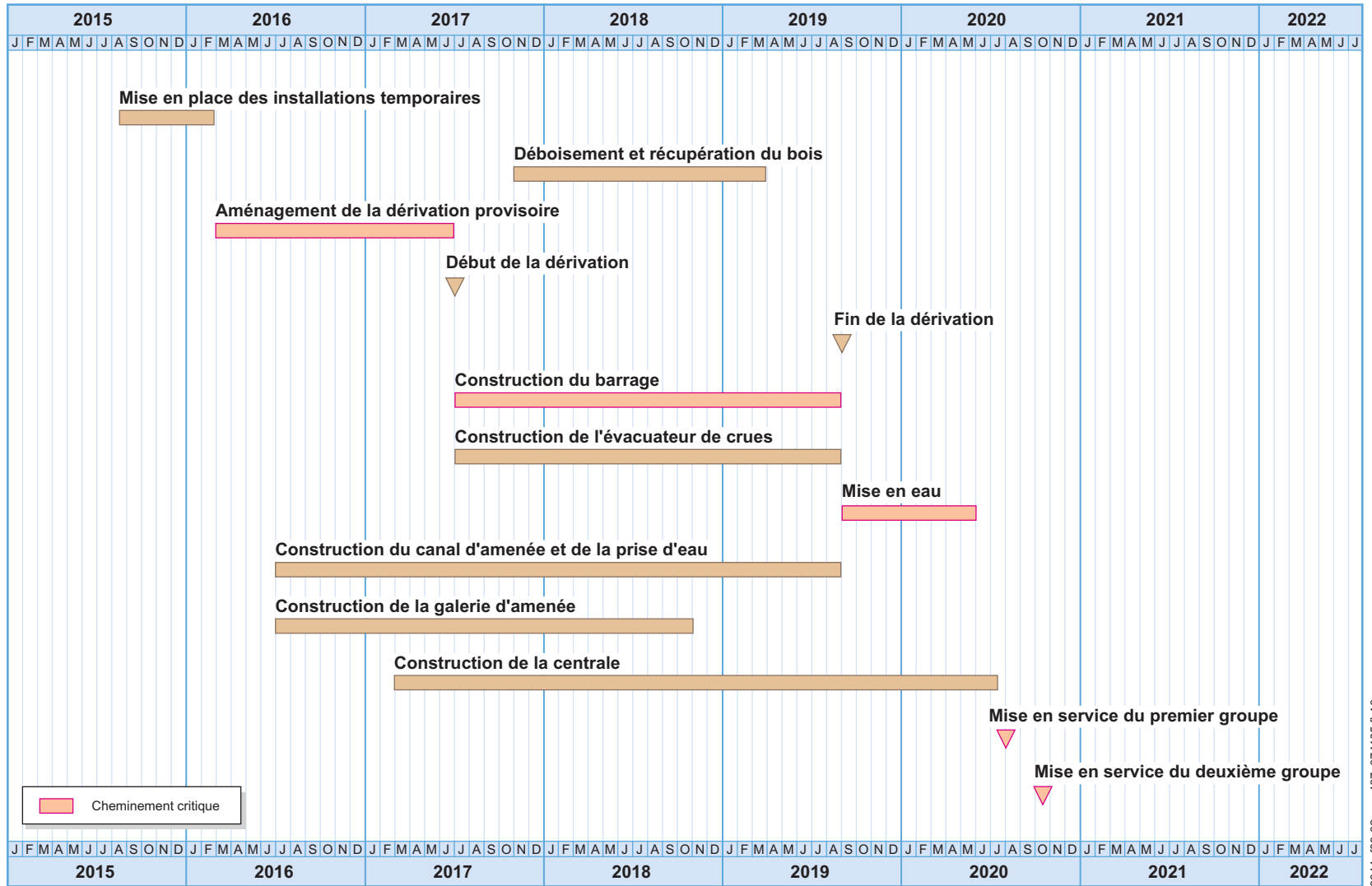
La succession des activités suivantes conditionnent le délai minimal de réalisation de l'aménagement de la Romaine-4 :

- construction de la route et des chemins temporaires menant à l'emplacement de la dérivation provisoire ;
- aménagement de la dérivation provisoire ;
- construction du barrage ;
- mise en eau.

La figure 9-2 montre la séquence des travaux de construction, en faisant ressortir les activités du cheminement critique.

[1] La construction du complexe de la Romaine débutera dès la réception des autorisations gouvernementales prévue pour le printemps 2009.

Figure 9-2 : Aménagement de la Romaine-4 – Séquence des travaux de construction



9.4 Débit réservé

La construction de l'aménagement de la Romaine-4 entraînera la dérivation permanente des eaux de la Romaine sur un tronçon de 1,6 km, entre le barrage (PK 191,9) et le canal de fuite (PK 190,3) (voir la planche 9-1). Les communautés de poissons et les habitats que renferme ce tronçon sont décrits dans l'étude sectorielle suivante :

- GENIVAR. 2007a. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

Le tronçon destiné à être court-circuité est encaissé, présente une pente forte et abrite surtout des habitats de type lotique. Le tableau 9-7 montre ses principales caractéristiques.

Tableau 9-7 : Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-4

Caractéristique	Valeur
Emplacement	PK 191,9-190,3
Longueur	1,6 km
Dénivellation	14,7 m
Superficie du bassin intermédiaire	2,08 km ²
Nombre de tributaires	3
Débit moyen annuel en conditions actuelles	185 m ³ /s
Débit réservé	1,8 m ³ /s
Apports intermédiaires annuels moyens	0,1 m ³ /s
Apports totaux annuels moyens	1,9 m ³ /s

Hydro-Québec maintiendra un débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 pendant une grande partie de la mise en eau (voir la section 9.4.1) et pendant l'exploitation (voir la section 9.4.2).

9.4.1 Pendant la mise en eau

Le remplissage du réservoir de la Romaine 4 se déroulera en deux étapes. La première débutera avec la fermeture de la dérivation provisoire et se terminera lorsque le niveau d'eau aura atteint la crête du coursier de l'évacuateur de crues, soit 441,6 m. Pendant cette étape, qui durera environ 75 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, les centrales de la Romaine-3, de la Romaine-2 et de la Romaine-1 seront déjà en exploitation. Il n'y aura pas de débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 durant cette étape puisque la dérivation provisoire sera bouchée pour les besoins du remplissage. Cependant, l'apport des

affluents situés en aval du barrage de la Romaine-4 de même que les volumes utiles dont les trois autres centrales disposeront pour produire de l'énergie permettront d'assurer le débit réservé prévu en aval du canal de fuite de la Romaine-1.

La deuxième étape du remplissage durera environ 200 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, soit jusqu'à ce que le réservoir atteigne son niveau d'exploitation maximal (458,6 m). Pendant cette étape, on maintiendra en permanence un débit réservé de 1,8 m³/s dans le tronçon court-circuité. Si les apports naturels en aval du barrage de la Romaine-4 se révèlent trop faibles pour assurer le débit nécessaire en aval de la centrale de la Romaine-1, on déversera un débit supérieur à 1,8 m³/s dans le tronçon court-circuité au moyen de l'évacuateur de crues, ce qui réduira la vitesse de remplissage du réservoir.

9.4.2 Pendant l'exploitation

Pendant l'exploitation, un débit réservé de 1,8 m³/s sera restitué dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4, soit 1 % du débit moyen annuel en conditions actuelles, qui s'établit à 185 m³/s à cet endroit. La perte d'habitat du poisson encourue sera compensée hors du tronçon court-circuité par une série de mesures visant l'omble de fontaine (voir la section 23.2).

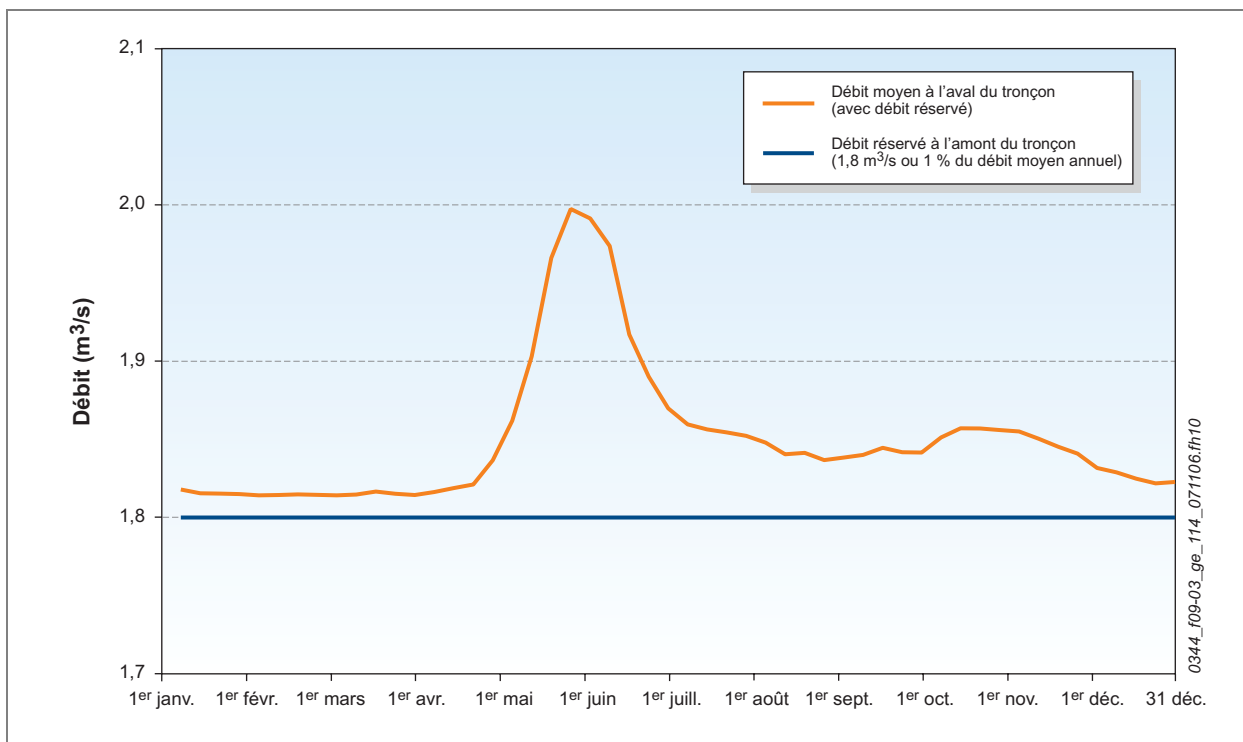
Le débit réservé sera constant dans la partie amont du tronçon court-circuité, alors que dans la partie aval, près du canal de fuite, il fluctuera selon les saisons en raison des apports intermédiaires de trois tributaires qui drainent des bassins versants d'une superficie totale de 2,08 km² (voir la figure 9-3).

On a opté pour un débit réservé de 1,8 m³/s avec compensation après avoir constaté que les méthodes de calcul proposées dans la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Société de la faune et des parcs du Québec, 1999) donnaient des débits incompatibles avec la rentabilité du projet ou étaient inapplicables^[1].

D'abord, la méthode des microhabitats (MMH) ne pouvait être utilisée parce qu'il s'est avéré impossible d'effectuer tous les relevés nécessaires à l'établissement d'un modèle hydrodynamique vraiment représentatif. Les difficultés du terrain (inaccessibilité des secteurs lotiques encaissés, force du courant, etc.) ont en effet limité la campagne de mesure aux quelques zones d'eau calme se trouvant dans le tronçon court-circuité. Entre autres difficultés, la turbulence des eaux dans les zones d'alimentation de certaines espèces a empêché les pêches expérimentales et la collecte des données physiques (vitesse, profondeur et substrat) indispensables à l'élaboration d'un modèle hydraulique valable.

[1] Les différentes méthodes de calcul du débit réservé sont décrites dans la méthode 1, dans le volume 9.

Figure 9-3 : Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4 – Conditions futures

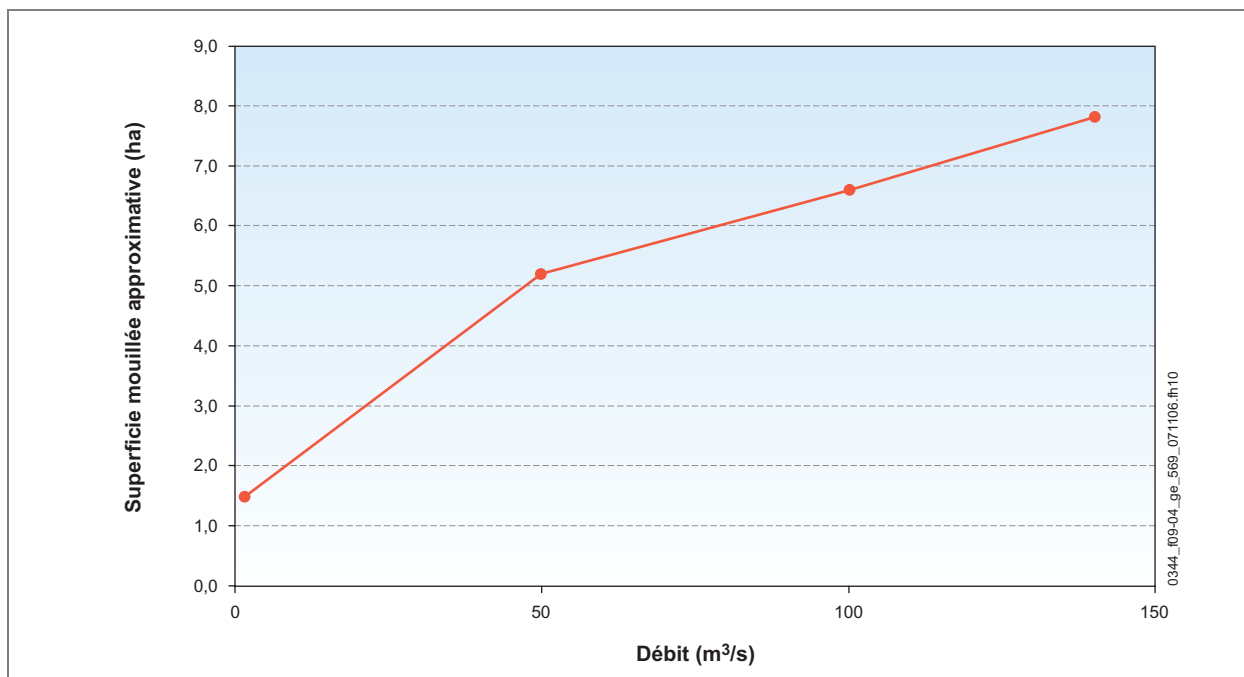


Par ailleurs, les débits réservés découlant des méthodes écohydrologique et du périmètre mouillé sont trop élevés pour assurer la rentabilité économique du projet. Selon la première ou la seconde de ces méthodes, il faudrait envisager un débit de 92 m³/s ou de 100 m³/s dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4.

Le maintien d'un débit réservé de 1,8 m³/s permettra de préserver environ 10 % de l'habitat du poisson dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4, soit 1,49 ha. La perte d'habitat par rapport aux conditions naturelles se chiffre à environ 12,0 ha.

L'option de laisser un débit réservé un peu plus élevé a également été rejetée car elle ne permettrait pas de réduire de façon notable la perte d'habitat. La relation entre la superficie mouillée (approximative) et le débit du tronçon court-circuité de la Romaine-4 (voir la figure 9-4) montre qu'un débit réservé de 9 m³/s ou de 18 m³/s, par exemple, soit 5 % et 10 % du débit moyen annuel, ne procure qu'un gain d'habitat de 0,5 ha et de 1,3 ha, respectivement.

Figure 9-4 : Superficie mouillée approximative des zones lenticues en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-4



Il est à noter que pour le calcul de la superficie mouillée on n'a considéré que les zones lenticues (bassins ou chenaux) et exclu les zones lotiques (chutes, cascades, seuils et rapides), où les relevés bathymétriques sont presque inexistantes. Ce calcul a été effectué à l'aide du modèle hydraulique (1D) et de l'interprétation de photographies aériennes haute résolution (voir la méthode 1 dans le volume 9). Les résultats obtenus sous-estiment les superficies puisqu'ils ne concernent que les zones lenticues, mais ils montrent assez bien la tendance générale de la relation entre la superficie mouillée et le débit.

10 Aménagement de la Romaine-3

10.1 Généralités

L'aménagement de la Romaine-3 est situé en aval de l'aménagement de la Romaine-4 et sera le troisième à être mis en service, en 2017.

La variante retenue pour cet aménagement comporte les ouvrages principaux suivants :

- un barrage de 92,0 m de hauteur érigé au PK 158,4 de la rivière Romaine pour créer un réservoir de 38,6 km², dont le niveau d'exploitation maximal s'élèvera à 365,8 m ;
- une digue qui fermera une vallée secondaire ;
- une centrale en surface d'une puissance installée de 395 MW et d'une production moyenne de 2,0 TWh par année ;
- un évacuateur de crues muni de trois vannes wagon et pouvant laisser passer une crue de 2 554 m³/s.

La planche 10-1 montre l'agencement des ouvrages de l'aménagement de la Romaine-3.

Une conception préliminaire des ouvrages a été réalisée au cours de l'avant-projet. Pendant l'ingénierie détaillée qui suivra, la fonction des ouvrages sera maintenue, mais leur agencement pourrait être modifié à la lumière de nouveaux relevés et d'essais ou en raison de contraintes de construction.

10.2 Présentation des ouvrages

10.2.1 Ouvrages de retenue

Les ouvrages de retenue de l'aménagement de la Romaine-3 comprendront :

- un barrage ;
- une digue.

Figure 10-1 : Simulation visuelle du barrage de la Romaine-3



10.2.1.1 Barrage

Le barrage de la Romaine-3 fermera la rivière Romaine au PK 158,4 (voir la figure 10-1). Cet endroit a été choisi en raison des avantages suivants :

- la faible épaisseur des dépôts meubles et un étranglement de la rivière, ce qui permet de réduire au minimum le volume de matériaux nécessaires à la construction du barrage ;
- la présence de roc sur les rives, ce qui offre d'excellentes conditions de réalisation.

L'ouvrage sera un massif en enrochement comportant quatre zones de matériaux compactés. Sa face amont sera recouverte d'un masque en béton servant à l'étanchéifier.

Le masque amont sera relié à un parapet placé sur la crête du barrage pour assurer la revanche requise ; il sera raccordé à la fondation à l'aide d'une plinthe en béton ancrée dans le roc. Un remblai composé de till recouvrira la plinthe et le masque amont sous le niveau de 304,0 m afin d'empêcher tout écoulement par les fissures qui pourraient se produire dans le béton du masque ou au point de contact du masque et de la plinthe.

Le mort-terrain qui recouvre l'emprise du barrage sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc, à l'exception de son pied aval : cette dernière partie du barrage s'appuiera sur un des massifs formant le batardeau aval (voir la section 10.2.4.1).

La préparation des fondations du barrage nécessitera l'excavation de 146 700 m³ de mort-terrain et de 24 300 m³ de roche.

La planche 10-2 montre la coupe du barrage de la Romaine-3 et le tableau 10-1 en indique les principales caractéristiques.

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires ou des contraintes de construction pourraient amener la poursuite de l'optimisation des coupes des ouvrages de retenue ou un changement de coupe type. Les plans et devis finaux des ouvrages de retenue seront soumis à l'appui des demandes d'autorisation gouvernementale qui seront déposées préalablement à la construction des ouvrages, notamment en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages*.

La présence du barrage de la Romaine-3 créera le réservoir de la Romaine 3. Le tableau 10-2 en présente les principales caractéristiques. Les niveaux moyens du réservoir de la Romaine 3 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums sont présentés à la section 16.2.2.3.

Tableau 10-1 : Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques du barrage

Niveau de la crête	
• avec le parapet	368,9 m
• sans le parapet	366,8 m
Dimensions	
• longueur	428,0 m
• largeur en crête (sans le parapet)	7,5 m
• hauteur maximale	92,0 m
Épaisseur du masque amont	0,3 m
Revanche	3,1 m
Pentes	
• amont	1,3H : 1,0V
• aval	1,4H : 1,0V
Volume de remblai	
• till	54 700 m ³
• enrochement	2 570 000 m ³
• béton	28 200 m ³

10.2.1.2 Digue

La digue B3 sera construite sur la rive droite du réservoir afin de fermer la vallée secondaire située à environ 500 m à l'ouest du barrage de la Romaine-3 (voir la planche 10-1). Cette digue en enrochement, à noyau de till, s'appuiera sur le pilier d'extrémité droit de l'évacuateur de crues. La digue prendra place sur du roc du côté gauche et au fond de la vallée. Du côté droit, la digue reposera sur une épaisse couche d'alluvions, ce qui nécessitera la mise en place d'une coupure étanche.

La préparation des fondations de la digue exigera l'excavation de 5 200 m³ de roche et de 74 600 m³ de mort-terrain.

La planche 10-2 montre la coupe de la digue B3 et le tableau 10-3 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 10-2 : Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques du réservoir

Superficie	
• au niveau maximal	38,6 km ²
• au niveau minimal	34,5 km ²
Niveau d'exploitation	
• critique	366,8 m
• maximal	365,8 m
• minimal	352,8 m
Marnage	13,0 m
Limite amont	
• au niveau minimal	PK 189,3
• au niveau maximal	PK 190,7
Volume	
• total	1 878 hm ³
• utile	475 hm ³
Durée de la mise en eau (début le 15 octobre)	
• hydraulicité faible	229 jours
• hydraulicité moyenne	215 jours
• hydraulicité haute	197 jours

Tableau 10-3 : Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques de la digue B3

Niveau de la crête	368,8 m
Dimensions	
• longueur	220,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	30,0 m
Revanche	3,0 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,7H : 1,0V
Volume de remblai	
• till	23 300 m ³
• sable et gravier	22 600 m ³
• enrochement	69 900 m ³

10.2.2 Ouvrages de production

Les ouvrages de production de l'aménagement de la Romaine-3 comprendront :

- un canal d'amenée ;
- une prise d'eau ;
- une galerie d'amenée, un répartiteur et deux conduites forcées ;
- une cheminée d'équilibre ;
- la centrale ;
- un canal de fuite.

La planche 10-3 montre le profil longitudinal des ouvrages de production, la coupe de la galerie d'amenée ainsi que la coupe des conduites forcées.

10.2.2.1 Canal d'amenée

Le canal d'amenée sera situé sur la rive gauche et mesurera 174,0 m de longueur sur 22,0 m de largeur. Il acheminera l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Le canal comprendra trois segments :

- Le premier segment mesurera 89,0 m de longueur et le niveau de son radier restera constant, à 340,0 m.
- Le deuxième segment aura une longueur de 75,0 m et il descendra de 10,9 m selon une pente moyenne de 15 %, le niveau de son radier passant de 340,0 à 329,1 m.
- Le troisième segment mesurera 10,0 m de longueur et le niveau de son radier restera constant, à 329,1 m, ce qui formera une fosse de 2,0 m par rapport au seuil de la prise d'eau.

L'aménagement du canal d'amenée nécessitera l'excavation de 35 400 m³ de mort-terrain et de 89 600 m³ de roche.

10.2.2.2 Prise d'eau

La prise d'eau sera une structure en béton entièrement adossée à la paroi rocheuse. Située sur la rive gauche dans une baie qui sera formée par le réservoir de la Romaine 3, elle comportera un seul pertuis doté de deux jeux de rainures ; l'un logera une grille à débris et l'autre, une vanne de garde servant à isoler la galerie d'amenée et la cheminée d'équilibre du bief amont. Au droit de la grille à débris, le pertuis mesurera 12,5 m de largeur sur 14,7 m de hauteur avant que sa forme rectangulaire n'adopte progressivement celle de la galerie d'amenée. Le seuil de la prise d'eau se trouvera au niveau de 331,1 m. La vitesse d'écoulement nette maximale aux grilles sera de 2,0 m/s.

La préparation des fondations de la prise d'eau nécessitera l'excavation de 10 100 m³ de mort-terrain et de 51 800 m³ de roche. La construction de l'ouvrage exigera 8 400 m³ de béton.

10.2.2.3 Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées

La galerie d'amenée sera dépourvue de revêtement et aura une forme de « D » renversé. Elle sera aménagée selon une pente moyenne de 5 %, le niveau de son radier passant de 331,1 à 235,3 m. La galerie mesurera 1 712 m de longueur, 11,5 m de largeur et 17,0 m de hauteur, et elle comportera une fosse à débris située en amont d'un répartiteur.

D'une longueur de 53,0 m, le répartiteur assurera la distribution de l'eau de la galerie d'amenée vers deux conduites forcées blindées. Celles-ci mesureront 5,4 m de diamètre intérieur et s'étendront sur 64,4 m, jusqu'à des vannes papillon.

L'aménagement de la galerie d'amenée suivra celui d'une galerie d'accès temporaire qui permettra d'excaver la galerie d'amenée sur plusieurs fronts et d'ainsi accélérer les travaux. La galerie d'accès temporaire aura une hauteur de 8,0 m, une largeur de 10,5 m et une longueur de 348,0 m ; à la fin des travaux, un bouchon de béton l'isolera définitivement de la galerie d'amenée.

La construction de la galerie d'amenée, du répartiteur, des conduites forcées et de la galerie d'accès temporaire nécessitera l'excavation de 14 300 m³ de mort-terrain et de 397 800 m³ de roche ; leur mise en place exigera 6 500 m³ de béton.

10.2.2.4 Cheminée d'équilibre

Une cheminée d'équilibre prendra place à 1,4 km en aval de la prise d'eau pour amortir les surpressions qui pourraient se produire dans le système d'adduction en cas de délestage de la centrale. La cheminée de 60,0 m de hauteur et de 28,0 m de diamètre sera raccordée à la galerie d'amenée par un puits de 69,0 m de hauteur et de 6,9 m de diamètre.

L'aménagement de la cheminée d'équilibre nécessitera l'excavation de 13 200 m³ de mort-terrain et de 40 100 m³ de roche.

10.2.2.5 Centrale

La centrale de la Romaine-3 sera établie en surface sur la rive gauche de la Romaine. Elle turbinera l'eau provenant de la prise d'eau sous une chute nette nominale de 118,9 m de hauteur.

Le bâtiment de la centrale mesurera 76,0 m de longueur sur 49,0 m de largeur au niveau du plancher des alternateurs. Il comprendra deux aires :

- l'aire de production, qui logera les bâches spirales, les aspirateurs, les puits de turbine, divers étages et galeries, un pont roulant ainsi qu'une plage de transformateurs à l'aval ;
- l'aire de service, qui abritera les salles réservées aux services auxiliaires ainsi qu'à l'assemblage et à l'entretien des équipements.

Deux vannes papillon sont prévues pour isoler chaque groupe de la conduite forcée correspondante.

La préparation des fondations de la centrale nécessitera l'excavation de 57 600 m³ de mort-terrain et de 380 200 m³ de roche. La construction de la centrale exigera 23 100 m³ de béton.

Le tableau 10-4 présente les principales caractéristiques de la centrale.

Tableau 10-4 : Aménagement de la Romaine-3 – Principales caractéristiques de la centrale

Groupes turbines-alternateurs	
• nombre	2
• type	Francis
Débit d'équipement	
372 m ³ /s	
Débit moyen	
• turbiné	217 m ³ /s
• évacué (y compris le débit réservé)	7 m ³ /s
Puissance installée	
395 MW ^a	
Production annuelle moyenne	
2,0 TWh	
Facteur d'utilisation	
0,58	

a. Durant l'avant-projet, la valeur de la puissance nominale de la centrale à 15 °C est associée à une plage d'incertitude de -5 % à +10 %. Ces pourcentages représentent les incertitudes liées au rendement de la turbine et de l'alternateur, aux débits turbinés et à la chute nette nominale. Toute modification de la puissance à l'intérieur de cette plage n'entraînera pas de modification du projet tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact. À l'étape de l'ingénierie détaillée, Hydro-Québec pourra préciser la puissance nominale de la centrale.

10.2.2.6 Canal de fuite

Un canal de fuite de 312,0 m de longueur acheminera l'eau turbinée de la centrale à la rivière. D'abord, le canal rétrécira de 18,0 m et remontera de 6,0 m selon une pente moyenne de 14 %, sa largeur passant de 38,0 à 20,0 m et le niveau de son radier, de 228,0 à 234,0 m. Puis, pour rejoindre le lit de la rivière, il s'élargira de 10,0 m et remontera de 5 m selon une pente de 10 %, sa largeur passant de 20,0 à 30,0 m et le niveau de son radier, de 234,0 à 239,0 m. Enfin, pour abaisser le niveau de la rivière et ainsi récupérer une chute additionnelle de 1,4 m de hauteur, le canal se prolongera dans le lit de la rivière sur une distance de 380,0 m en contournant une île par le bras gauche de la rivière. La vitesse d'écoulement maximale dans le canal sera de 2,0 m/s.

Un bouchon de roc sera laissé à l'extrémité amont du canal pour permettre l'exécution de la majeure partie des travaux à sec. Il sera enlevé par sautage une fois que les travaux à sec seront terminés. Les travaux en eau seront effectués :

- l'hiver, pendant la mise en eau du réservoir, alors que la rivière ne recevra aucun débit ;
- à partir d'une plateforme de 90 000 m³ d'enrochement mise en place dans le lit de la rivière.

L'aménagement du canal de fuite nécessitera l'excavation 112 300 m³ de mort-terrain, dont 20 200 m³ sous l'eau, et de 436 500 m³ de roche, dont 26 100 m³ sous l'eau. Approximativement 5 000 m³ d'enrochement seront mis en place pour protéger le canal de fuite contre l'érosion.

10.2.3 Ouvrage d'évacuation

Afin de protéger le barrage de la Romaine-3 contre les crues, un évacuateur de 520,0 m de longueur sera construit sur la rive droite de la Romaine, à l'extrémité est de la digue B3 (voir la figure 10-1). L'ouvrage pourra laisser passer 2 554 m³/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 10 000 ans. Un canal d'amenée de 140,0 m de longueur acheminera l'eau du réservoir au coursier de l'évacuateur. Le canal rétrécira de 16,0 m – sa largeur passant de 50,0 à 34,0 m – et le niveau de son radier restera constant, à 348,0 m, sauf devant le coursier où se trouvera une fosse à débris.

Le seuil du coursier en béton épousera un profil parabolique. Chacun de ses trois pertuis sera muni d'une vanne wagon de 8,5 m de largeur sur 16,0 m de hauteur.

Un canal de fuite de 340,0 m de longueur sur 32,0 m de largeur acheminera l'eau évacuée du coursier à la rivière. Le canal descendra de 65,0 m selon une pente moyenne de 21 %, le niveau de son radier passant de 347,0 à 282,0 m. L'écoulement demeurera confiné dans le roc pratiquement sur toute la longueur du canal, sauf sur les 20 m de son extrémité aval. Pour éviter l'entraînement des sédiments à la suite de l'érosion du canal, le mort-terrain soumis à l'écoulement sera entièrement excavé. Aucune fosse de dissipation de l'énergie n'est prévue.

Le débit réservé de 2,2 m³/s qui sera maintenu en tout temps pendant l'exploitation de l'aménagement de la Romaine-3 (voir la section 10.4) sera assuré par deux conduites de forme circulaire mesurant 0,9 m de diamètre. Ces conduites seront percées dans les piliers d'extrémité de l'évacuateur. Chaque conduite sera munie d'une grille à débris et d'une vanne plate installées du côté amont^[1] ainsi que d'une vanne à glissières motorisée montée sur la face aval de chaque pilier d'extrémité. Chaque conduite sera centrée au niveau de 348,45 m de façon à permettre le passage du débit réservé même lorsque le réservoir atteindra 352,8 m, soit son niveau d'exploitation minimal.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues nécessitera l'excavation de 37 500 m³ de mort-terrain et de 406 700 m³ de roche. La construction de l'ouvrage exigera 10 200 m³ de béton.

La planche 10-4 montre le profil longitudinal et la vue en plan de l'évacuateur de crues.

[1] Les vannes plates constituent des vannes de secours qui ne fonctionneront qu'en cas de défaillance des vannes à glissières.

10.2.4 Ouvrages de dérivation

Les ouvrages de dérivation de l'aménagement de la Romaine-3 comprendront :

- deux batardeaux ;
- une dérivation provisoire en galerie.

La planche 10-5 montre le profil longitudinal et la coupe de la dérivation provisoire ainsi que la coupe des batardeaux.

10.2.4.1 Batardeaux

Deux batardeaux seront nécessaires pour assécher l'emplacement du barrage de la Romaine-3 avant sa construction.

L'installation de chaque batardeau exigera la mise en place d'un prébatardeau constitué de deux massifs en enrochement dont l'étanchéité sera assurée par du till déversé entre les deux massifs. L'enrochement et le till seront séparés par un géotextile. La fondation des prébatardeaux reposera sur des alluvions perméables dont l'épaisseur atteindra jusqu'à 5 m sous le prébatardeau aval et jusqu'à 8 m sous le prébatardeau amont. Chacun des prébatardeaux sera intégré à son batardeau.

Mesurant 276,0 m de longueur, 12,0 m de largeur en crête et 25,0 m de hauteur, le batardeau amont sera fait d'un massif en enrochement qui s'appuiera sur le massif aval du prébatardeau. Le till déversé à l'amont assurera l'étanchéité du batardeau amont, qui ne sera pas intégré au barrage. Sa crête s'élèvera à 300,8 m, ce qui garantira une revanche de 2,5 m au passage d'une crue de 1 896 m³/s, soit le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

Le batardeau aval sera intégré au barrage et mesurera 133,0 m de longueur, 14,0 m de largeur en crête et 11,0 m de hauteur. Il sera construit par rehaussement du massif d'enrochement déversé avec de l'enrochement et du till compacté. Sa crête atteindra 288,5 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m au passage d'une crue équivalente à la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

Les batardeaux et les prébatardeaux ne seront pas arasés à la fin des travaux.

La construction du batardeau amont exigera 40 800 m³ de till et 135 100 m³ d'enrochement ; celle du batardeau aval nécessitera 9 300 m³ de till et 28 800 m³ d'enrochement.

10.2.4.2 Dérivation provisoire

La construction du barrage de la Romaine-3 exigera la dérivation de la rivière Romaine durant deux ans et demi au moyen d'une galerie provisoire aménagée sur la rive gauche et conçue pour laisser passer $1\,896\text{ m}^3/\text{s}$ d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

La dérivation provisoire mesurera environ 631,0 m de longueur. Elle comprendra un canal d'amenée, un portail, une galerie et un canal de fuite.

Un canal d'amenée de 175,0 m de longueur acheminera l'eau à dériver de la rivière au portail. Le canal rétrécira de 13,5 m et descendra de 7,0 m selon une pente moyenne de 13 %, sa largeur passant de 34,0 à 20,5 m et le niveau de son radier, de 279,0 à 272,0 m.

Le portail en béton comportera deux pertuis de 5,5 m de largeur sur 16,5 m de hauteur. Chaque pertuis sera muni d'un jeu de rainures permettant l'insertion d'une vanne.

Mesurant 364,0 m de longueur, 14,0 m de largeur et 15,0 m de hauteur, la galerie prendra la forme d'un « D » renversé et elle sera dépourvue de revêtement. La galerie descendra de 2,1 m selon une pente de 1 %, le niveau de son radier passant de 272,0 à 269,9 m. À la fin des travaux, un bouchon de béton la fermera définitivement.

Un canal de fuite de 92,0 m de longueur restituera l'eau dérivée à la rivière. Le canal s'élargira de 55,0 m et remontera de 9,1 m selon une pente moyenne de 11 %, sa largeur passant de 15,0 à 70,0 m et le niveau de son radier, de 269,9 à 279,0 m.

L'aménagement de la dérivation provisoire nécessitera l'excavation de $53\,900\text{ m}^3$ de mort-terrain et de $274\,300\text{ m}^3$ de roche, dont $27\,500\text{ m}^3$ sous l'eau. La construction de l'ouvrage et la mise en place du bouchon exigeront $8\,200\text{ m}^3$ de béton.

10.3 Construction des ouvrages

10.3.1 Déboisement

Un volume exploitable de bois marchand potentiellement exploitable pouvant atteindre un maximum de $170\,000\text{ m}^3$ sera récolté entre le début de novembre 2014 et la fin de mars 2016 dans l'emprise du réservoir de la Romaine 3. Il sera composé uniquement d'essences résineuses de valeur commerciale, telles que l'épinette noire, le sapin baumier, l'épinette blanche et le mélèze laricin. Là où ces secteurs de coupe seront adjacents à la ligne d'eau correspondant au niveau d'exploitation maximal, on déboisera également une bande de 3 m de largeur à l'extérieur des réservoirs projetés afin de favoriser la reconstitution d'habitats riverains. Ce bois

sera transporté par la route de la Romaine afin qu'il puisse être acheminé vers des usines de transformation qui seront désignées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Le contrat de récupération du bois sera accordé selon un processus d'appel d'offres.

Les aires à déboiser seront accessibles à partir du tronçon Romaine-3–Romaine-4 de la route de la Romaine (voir la section 13.1.5). Il est à noter que ces secteurs sont extrêmement difficiles d'accès en raison du relief accidenté et, en particulier, de la présence de falaises. La rive gauche ne pourra être atteinte qu'à l'aide d'un réseau de ponts de glace interdépendants l'hiver et de barges l'été. Le degré de réussite des travaux de déboisement sera tributaire des conditions climatiques qui prévaudront à ce moment.

10.3.2 Infrastructure de chantier

10.3.2.1 Bacs d'emprunt et carrières

Les quantités de till nécessaires à la construction des ouvrages de la Romaine-3 se chiffrent à 128 100 m³. Parmi les dépôts de till repérés dans le secteur, le dépôt n° 1 a le plus de chances d'être exploité, car il renferme à lui seul un volume de 538 000 m³. Ce dépôt est situé sur la rive gauche de la Romaine, immédiatement en aval de la sortie du canal de fuite projeté. La superficie du dépôt n° 1 est de 343 000 m².

Les quantités de sable et gravier requises pour construire des ouvrages et fabriquer du béton s'élèvent à 64 900 m³. Ces quantités proviendront probablement des dépôts n^{os} 3 et 11 situés sur la rive gauche, respectivement à 2 km et à 3 km en aval du lieu des travaux. Les superficies des dépôts n^{os} 3 et 11 sont respectivement de 106 000 m² et de 80 000 m².

Les quantités d'engrènement destinées à la construction des ouvrages ou à la fabrication du béton atteignent 3 140 400 m³, alors que la réalisation de l'ensemble des travaux donnera lieu à l'excavation de 2 949 100 m³ de roche. Pour combler cet écart, on aménagera la carrière CA-3, vraisemblablement à 750 m en aval de l'emplacement du barrage, sur la rive gauche. La carrière CA-3 occupera 79 000 m².

La planche 10-6 montre les sources possibles de matériaux. Le tableau 10-5 indique la provenance des matériaux excavés et le tableau 10-6 précise les volumes de matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton.

Tableau 10-5 : Aménagement de la Romaine-3 – Provenance des matériaux excavés

Ouvrage	Volume de matériaux excavés (m ³)	
	Roche	Mort-terrain
Ouvrages de retenue :		
• barrage	24 300	146 700
• digue	5 200	74 600
Ouvrages de production :		
• canal d'aménée	89 600	35 400
• prise d'eau	51 800	10 100
• galerie d'aménée, répartiteur, conduites forcées et galerie d'accès temporaire	397 800	14 300
• cheminée d'équilibre	40 100	13 200
• centrale	380 200	57 600
• canal de fuite	436 500	112 300
Ouvrage d'évacuation	406 700	37 500
Ouvrages de dérivation	274 300	53 900
Total sans foisonnement	2 106 500	555 600
Total avec foisonnement	2 949 100^a	655 600^b

a. Un facteur de 1,4 a été utilisé pour calculer le foisonnement de la roche et en déterminer le volume dans les aires d'entreposage.

b. Un facteur de 1,18 a été utilisé pour calculer le foisonnement du mort-terrain et en déterminer le volume dans l'aire de rejet.

Tableau 10-6 : Aménagement de la Romaine-3 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton

Ouvrage	Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages (m ³)			Matériaux nécessaires à la fabrication de béton (m ³)	
	Till	Sable et gravier	Enrochement ^a	Enrochement ^b	Sable ^c
Ouvrages de retenue :					
• barrage	54 700	0	2 827 000	16 900	14 100
• batardeaux	50 100	0	180 300	0	0
• digue	23 300	22 600	76 900	0	0
Ouvrages de production :					
• prise d'eau	0	0	0	5 000	4 200
• conduites forcées, répartiteur et galerie d'aménée	0	0	0	3 900	3 300
• centrale	0	0	0	13 900	11 500
• cheminée d'équilibre	0	0	0	0	0
• canal de fuite	0	0	5 500	0	0
Ouvrage d'évacuation	0	0	0	6 100	5 100
Ouvrages de dérivation	0	0	0	4 900	4 100
Total	128 100	22 600	3 089 700	50 700	42 300

a. Ces valeurs incluent un volume additionnel correspondant à 10 % des quantités requises pour tenir compte de la compaction de l'enrochement au moment de sa mise en place.

b. Ces valeurs représentent 60 % du volume total de béton.

c. Ces valeurs représentent 50 % du volume total de béton.

10.3.2.2 Aires industrielles

Les aires industrielles du chantier de la Romaine-3 accueilleront les installations provisoires suivantes :

- une usine à béton composée d'une bétonnière et d'un concasseur et dotée de réserves de matériaux granulaires ;
- des ateliers et des cours d'entreposage des engins de chantier, du matériel et des matériaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage d'Hydro-Québec ;
- une réserve de carburant.

Étant donné que les travaux seront exécutés sur un terrain accidenté, les aires industrielles devront être aménagées plus loin, à des endroits plus plats. Les espaces retenus seront déboisés, essouchés, décapés et recouverts de sable et gravier.

La planche 10-6 montre l'emplacement des aires industrielles et le tableau 10-7 décrit ces endroits.

Tableau 10-7 : Aménagement de la Romaine-3 – Caractéristiques des aires industrielles

Endroit	Désignation	Superficie approximative (m ²)	Utilisation	Sol et pente
Sur la rive droite, entre l'évacuateur et le campement	A-1	50 000	Bureaux administratifs	Terrasse sablonneuse Faible pente
	A-2	28 000		
Le long de la route menant à la centrale	B-1	18 000	Dérivation provisoire, évacuateur et barrage	Till mince Faible pente
	B-2	24 000		
Sur la rive droite, à proximité du barrage	C-1	24 000	Barrage	Terrain plat qui sera ennoyé
Tout près de la carrière CA-3	C-2	12 000	Usine à béton et centrale	Roche affleurante (nivellement par dynamitage)
À proximité de la sortie de la galerie de fuite	C-3	28 000	Galerie de fuite et prise d'eau	Terrasse Faible pente

10.3.2.3 Aire de rejet

Une aire de rejet de 31 000 m² sera aménagée sur la rive droite de la rivière, à environ 750 m en amont de l'emplacement du barrage, à l'intérieur de l'emprise du réservoir de la Romaine 3. On y déposera notamment les produits du décapage et les matériaux meubles non réutilisables provenant des excavations ainsi que la roche provenant du creusage en eau. Le volume de rejet prévu est de l'ordre de 700 000 m³.

La planche 10-6 montre l'emplacement de l'aire de rejet.

10.3.2.4 Aires d'entreposage

Quatre aires d'entreposage totalisant 100 000 m² serviront à stocker les quelque 360 000 m³ de roche provenant de l'excavation de la galerie d'amenée et de la dérivation provisoire, jusqu'à ce que cette roche soit utilisée pour construire les accès et fabriquer le béton. Ces aires seront situées en aval du barrage : deux sur la rive gauche et deux sur la rive droite.

La planche 10-6 montre l'emplacement des aires d'entreposage.

10.3.2.5 Chemins temporaires

Outre le tronçon Romaine-2–Romaine-3 de la route de la Romaine et ses chemins permanents, plusieurs chemins temporaires seront construits pour atteindre les emplacements de la plupart des ouvrages ainsi que pour relier ces endroits, les installations de chantier, les bancs d'emprunt et la carrière. Ces chemins totaliseront environ 11 km de longueur.

Après la construction du chemin permettant d'atteindre la rive droite et du pont enjambant la rivière pour mener à la centrale, on aménagera un chemin temporaire en rive gauche pour atteindre l'aire de construction de la galerie de dérivation. Un autre chemin temporaire sera aussi construit sur la rive droite pour accéder aux batardeaux.

Pendant la construction, le batardeau amont pourra être utilisé pour traverser d'une rive à l'autre. De plus, un chemin temporaire reliera le portail de la prise d'eau et la centrale.

L'accès au dépôt de till n° 1 se fera depuis le canal de fuite, sur la rive gauche, par un chemin temporaire long de 2 km. Un autre chemin temporaire mènera aux dépôts n°s 3 et 11, situés à 2 km en aval du dépôt n° 1 ; ce chemin longera la rive droite, un peu à l'intérieur des terres.

La planche 10-6 montre le tracé des chemins temporaires de l'aménagement de la Romaine-3.

10.3.3 Séquence des travaux de construction

La construction de l'aménagement de la Romaine-3 s'amorcera près de trois ans après le début de la construction de l'aménagement de la Romaine-2^[1]. Elle s'échelonnera sur plus de cinq ans, soit d'août 2012 à novembre 2017.

Les travaux débuteront par l'aménagement de la dérivation provisoire. Le creusement de la galerie de dérivation sera effectué en même temps que la préparation des fondations de la centrale et l'aménagement du canal d'amenée, de la galerie d'amenée et du canal de fuite.

La construction des batardeaux et du barrage commencera après la mise en service de la dérivation provisoire ; toutefois, certains travaux pourront commencer avant, comme la préparation des épaulements de roc.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues sera faite en même temps que le remblayage du barrage ; la roche excavée pourra ainsi servir à la construction du barrage.

La succession des activités suivantes conditionnent le délai minimal de réalisation de l'aménagement de la Romaine-3 :

- construction de la route et des chemins ;
- aménagement de la dérivation provisoire ;
- mise en place des batardeaux ;
- préparation des fondations du barrage, remblayage et bétonnage du masque amont ;
- mise en eau.

La figure 10-2 montre la séquence des travaux de construction, en faisant ressortir les activités du cheminement critique.

10.4 Débit réservé

La construction de l'aménagement de la Romaine-3 entraînera la dérivation permanente des eaux de la Romaine sur un tronçon de 3,4 km, entre le barrage (PK 158,4) et le canal de fuite (PK 155,0) (voir la planche 10-1). Les communautés de poissons et les habitats que renferme ce tronçon sont décrits dans l'étude sectorielle suivante :

[1] La construction du complexe de la Romaine débutera dès la réception des autorisations gouvernementales prévue pour le printemps 2009.

- GENIVAR. 2007a. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

Le tronçon destiné à être court-circuité est formé d'une succession de gros rapides, de cascades et de chenaux à écoulement relativement rapide. Le substrat est dominé par le roc et les blocs, de sorte que l'habitat du poisson est de faible qualité.

Les principales caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-3 sont présentées dans le tableau 10-8.

Tableau 10-8 : Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-3

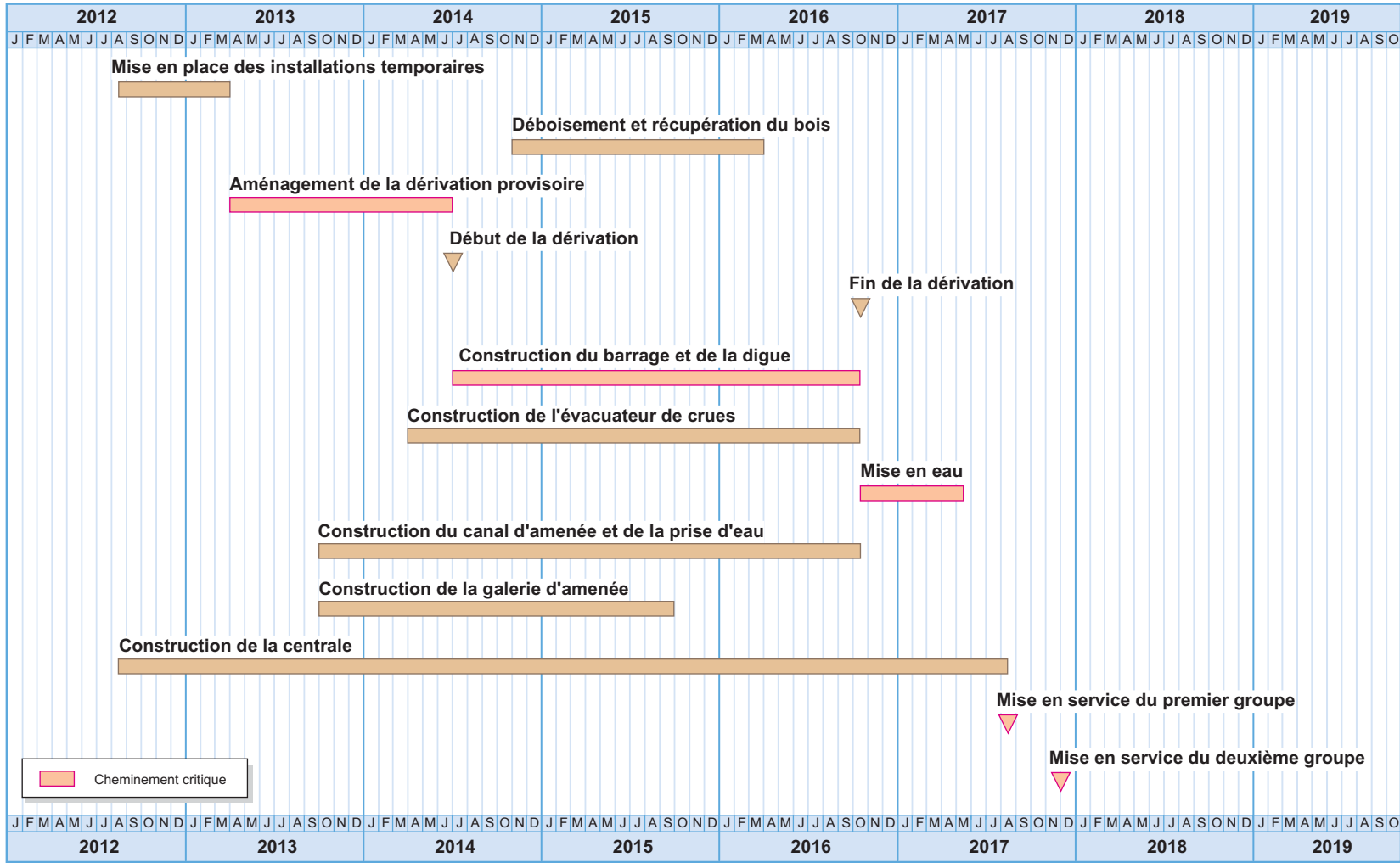
Caractéristique	Valeur
Emplacement	PK 158,4-155,0
Longueur	3,4 km
Dénivellation	35,5 m
Superficie du bassin intermédiaire	7,19 km ²
Nombre de tributaires	11
Débit moyen annuel en conditions actuelles	224 m ³ /s
Débit réservé	2,2 m ³ /s
Apports intermédiaires annuels moyens	0,2 m ³ /s
Apports totaux annuels moyens	2,4 m ³ /s

Hydro-Québec maintiendra un débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 pendant une partie de la mise en eau (voir la section 10.4.1) et pendant l'exploitation (voir la section 10.4.2).

10.4.1 Pendant la mise en eau

Le remplissage du réservoir de la Romaine 3 se déroulera en deux étapes. La première débutera avec la fermeture de la dérivation provisoire et se terminera lorsque le niveau d'eau aura atteint la crête du coursier de l'évacuateur de crues, soit 352,5 m. Pendant cette étape, qui durera environ 125 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, les centrales de la Romaine-1 et de la Romaine-2 seront déjà en exploitation. Il n'y aura pas de débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 durant cette étape puisque la dérivation provisoire sera bouchée pour les besoins du remplissage. Cependant, l'apport des affluents situés en aval du barrage de la Romaine-3 de même que les volumes utiles dont les centrales de la Romaine-2 et de la Romaine-1 disposeront pour produire de l'énergie permettront d'assurer le débit réservé prévu en aval du canal de fuite de la Romaine-1.

Figure 10-2 : Aménagement de la Romaine-3 – Séquence des travaux de construction



0344_f10-02_ge_488_071105.fh10

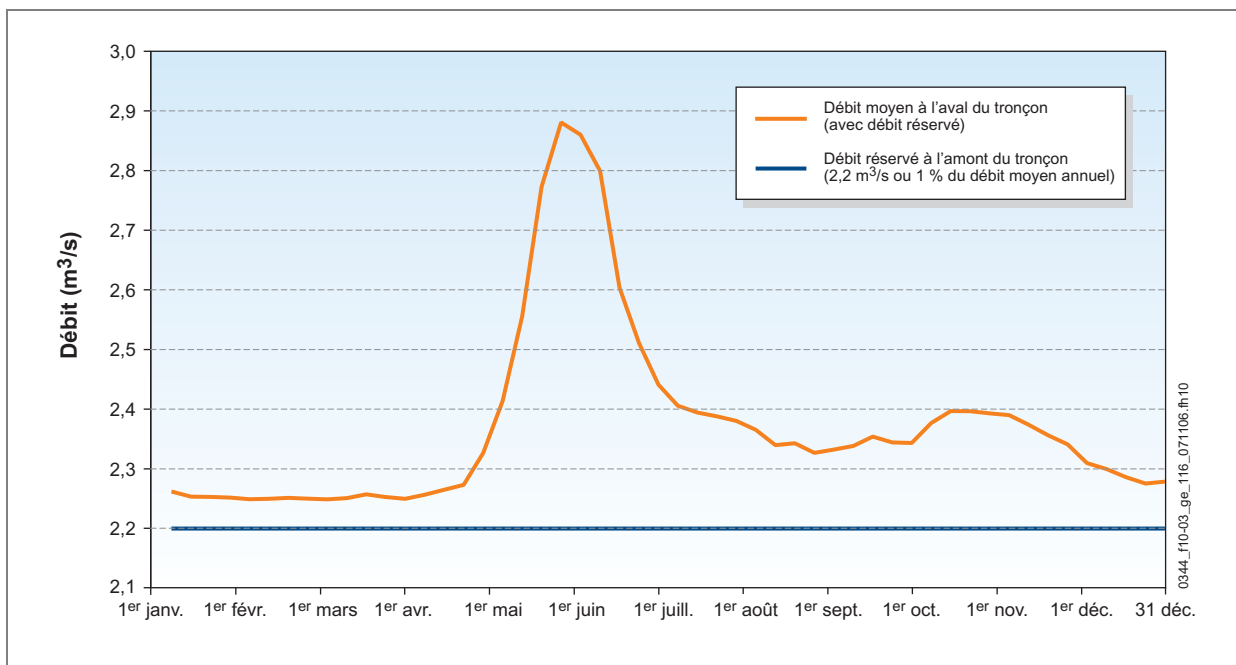
La deuxième étape du remplissage durera environ 90 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, soit jusqu'à ce que le réservoir atteigne son niveau d'exploitation maximal (365,8 m). Pendant cette étape, on maintiendra en permanence un débit réservé de 2,2 m³/s dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3. Si les apports naturels en aval du barrage de la Romaine-3 se révèlent trop faibles pour assurer le débit nécessaire en aval de la centrale de la Romaine-1, on déversera un débit supérieur à 2,2 m³/s dans le tronçon court-circuité au moyen de l'évacuateur de crues, ce qui réduira la vitesse de remplissage du réservoir.

10.4.2 Pendant l'exploitation

Pendant l'exploitation, un débit réservé de 2,2 m³/s sera restitué dans le tronçon court-circuité de la Romaine 3, soit 1 % du débit moyen annuel en conditions actuelles, qui s'établit à 224 m³/s à cet endroit. La perte d'habitat du poisson encourue sera compensée hors du tronçon court-circuité par une série de mesures visant l'omble de fontaine (voir la section 23.2).

Le débit réservé sera constant dans la partie amont du tronçon court-circuité, alors que, dans la partie aval, il fluctuera selon les saisons en raison des apports intermédiaires de onze tributaires qui drainent des bassins versants d'une superficie totale de 7,19 km² (voir la figure 10-3).

Figure 10-3 : Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 – Conditions futures

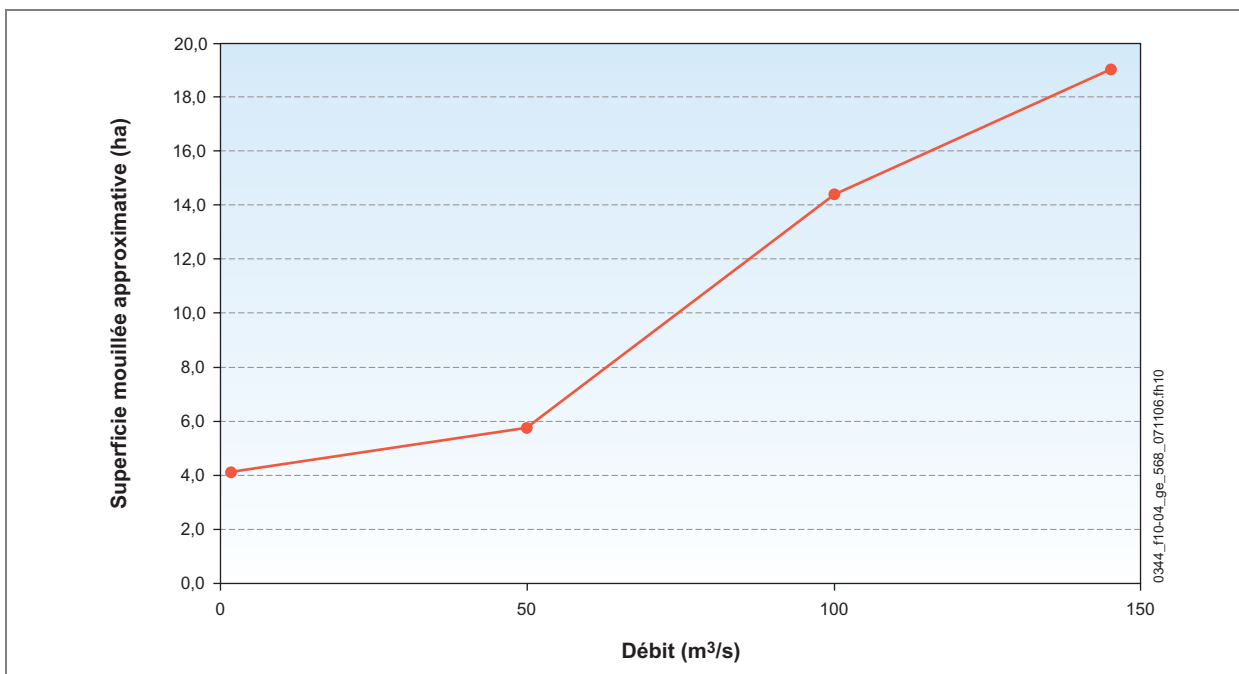


Comme dans le cas du tronçon court-circuité de la Romaine-4 (voir la section 9.4), on a opté pour un débit de 2,2 m³/s avec compensation après avoir établi que les méthodes de calcul proposées dans la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Société de la faune et des parcs du Québec, 1999) étaient inapplicables ou donnaient des débits incompatibles avec la rentabilité du projet. En effet, la méthode de modélisation des microhabitats n'est pas applicable en raison de l'impossibilité d'effectuer tous les relevés physiques et biologiques nécessaires à cette approche. Par ailleurs, selon les méthodes écohydrologique et du périmètre mouillé, les débits réservés écologiques seraient de 111 m³/s et de 177 m³/s, respectivement, ce qui est trop élevé pour assurer la rentabilité économique du projet (voir les détails à la section 9.4).

Le maintien d'un débit réservé de 2,2 m³/s permettra de préserver environ 10 % de l'habitat du poisson dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3, soit 4,1 ha. La perte d'habitat par rapport aux conditions naturelles se chiffre à environ 34,9 ha.

Comme dans le cas du tronçon court-circuité de la Romaine-4, un débit réservé plus élevé ne permettrait pas de réduire de façon notable la perte d'habitat. En laissant par exemple un débit équivalent à 5 % et à 10 % du débit moyen annuel, soit 11,6 m³/s et 22,3 m³/s, le gain d'habitat atteint à peine 1 ha (voir la figure 10-4)^[1]

Figure 10-4 : Superficie mouillée approximative des zones lenticques en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3



[1] Pour le calcul de la superficie mouillée, on n'a considéré que les zones lenticques (bassins ou chenaux) et exclu les seuils et les rapides, où les relevés bathymétriques sont presque inexistantes. Le calcul a été effectué à l'aide du modèle hydraulique (1D) et de l'interprétation de photographies aériennes haute résolution (voir la méthode 1 dans le volume 9). Les résultats obtenus sont approximatifs, mais montrent assez bien la tendance générale de la relation entre la superficie mouillée et le débit.

11 Aménagement de la Romaine-2

11.1 Généralités

L'aménagement de la Romaine-2 est situé en aval de l'aménagement de la Romaine-3 et sera le premier à être mis en service, en 2014.

La variante retenue pour cet aménagement comporte les ouvrages principaux suivants :

- un barrage de 121,0 m de hauteur érigé au PK 90,3 de la rivière Romaine pour créer un réservoir de 85,8 km², dont le niveau d'exploitation maximal atteindra 243,8 m ;
- cinq digues qui fermeront des vallées secondaires ;
- une centrale en surface d'une puissance installée de 640 MW et d'une production moyenne de 3,3 TWh par année ;
- un évacuateur de crues muni de trois vannes wagon et pouvant laisser passer une crue de 2 972 m³/s.

La planche 11-1 montre l'agencement des ouvrages de l'aménagement de la Romaine-2.

Une conception préliminaire des ouvrages a été réalisée au cours de l'avant-projet. Pendant l'ingénierie détaillée qui suivra, la fonction des ouvrages sera maintenue, mais leur agencement pourrait être modifié à la lumière de nouveaux relevés et d'essais ou en raison de contraintes de construction.

11.2 Présentation des ouvrages

11.2.1 Ouvrages de retenue

Les ouvrages de retenue de l'aménagement de la Romaine-2 comprendront :

- un barrage ;
- cinq digues.

11.2.1.1 Barrage

Le barrage de la Romaine-2 fermera la rivière Romaine au PK 90,3 (voir la figure 11-1). Cet endroit a été choisi en raison des avantages suivants :

- La rivière ne mesure qu'environ 80 m de largeur.
- La rivière coule dans une vallée en forme de « V » qui comporte des pentes moyennes de 25 degrés et quelques escarpements de part de d'autre.
- La roche affleure le long des deux rives.
- L'épaisseur du mort-terrain est généralement inférieure à 3 m.

Figure 11-1 : Simulation visuelle du barrage de la Romaine-2



Puisque le till est rare dans le secteur, l'ouvrage sera un massif en enrochement compacté dont la face amont sera recouverte d'un masque en béton étanche. Le masque amont reposera sur un filtre de pierre concassée déposée sur une zone de transition en enrochement traité ; il sera relié à un parapet placé sur la crête du barrage pour assurer la revanche requise et il sera raccordé à la fondation au moyen d'une plinthe en béton ancrée dans le roc.

Le mort-terrain qui recouvre l'emprise du barrage sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc, à l'exception de son pied aval, où sera partiellement intégré un des massifs formant le batardeau aval (voir la section 11.2.4.1).

La préparation des fondations du barrage nécessitera l'excavation de 86 200 m³ de mort-terrain et de 15 400 m³ de roche.

La planche 11-2 montre la coupe du barrage de la Romaine-2 et le tableau 11-1 en indique les principales caractéristiques.

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires ou des contraintes de construction pourraient amener la poursuite de l'optimisation des coupes des ouvrages de retenue ou un changement de coupe type. Les plans et devis finaux des ouvrages de retenue seront soumis à l'appui des demandes d'autorisation gouvernementale qui seront déposées préalablement à la construction des ouvrages, notamment en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages*.

La présence du barrage de la Romaine-2 créera le réservoir de la Romaine 2. Le tableau 11-2 en présente les principales caractéristiques. Les niveaux moyens du réservoir de la Romaine 2 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums sont présentés à la section 16.2.2.5.

Tableau 11-1 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques du barrage

Niveau de la crête	
• avec le parapet	246,4 m
• sans le parapet	244,8 m
Dimensions	
• longueur	505,0 m
• largeur en crête (sans le parapet)	7,5 m
• hauteur maximale	121,0 m
Épaisseur du masque amont	0,3 m
Revanche	2,6 m
Pentes	
• amont	1,3H : 1,0V
• aval	1,4H : 1,0V
Volume de remblai	
• till	9 500 m ³
• enrochement	3 295 200 m ³
• béton	32 300 m ³

11.2.1.2 Digues

Les cinq digues de l'aménagement de la Romaine-2 seront des ouvrages en enrochement à noyau de béton bitumineux reposant sur un socle de béton fondé sur le roc.

Digue A2

La digue A2 sera construite à 4,2 km au nord du barrage projeté. Elle assurera la fermeture du réservoir en bordure d'un petit lac situé à l'est de la rivière Romaine.

Le socle de béton et les zones de transition de la digue reposeront sur le roc ; dans le reste de l'emprise de l'ouvrage, le mort-terrain sera décapé jusqu'à une profondeur de 1 m.

Puisque la digue A2 sera établie au travers d'une vallée au fond de laquelle coule un ruisseau, il faudra mettre en place un batardeau pour en assécher les fondations. La crête du batardeau se trouvera au niveau de 231,5 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m par rapport au niveau qui sera atteint dans le lac amont après la fermeture de son exutoire. Le batardeau sera intégré dans la recharge amont de la digue.

Tableau 11-2 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques du réservoir

Superficie	
• au niveau maximal	85,8 km ²
• au niveau minimal	81,0 km ²
Niveau d'exploitation	
• critique	244,1 m
• maximal	243,8 m
• minimal :	
– avant la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	224,8 m
– après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	238,8 m
Marnage	
• avant la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	19,0 m
• après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	5,0 m
Limite amont	
• au niveau minimal :	
– avant la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	PK 152,0
– après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4	PK 153,3
• au niveau maximal	
	PK 155,0
Volume d'eau	
• total	3 720 hm ³
• utile (avant la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4)	1 460 hm ³
• utile (après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-4)	419 hm ³
Durée de la mise en eau (début le 1 ^{er} avril)	
• hydraulicité faible	406 jours
• hydraulicité moyenne	98 jours
• hydraulicité forte	77 jours

La préparation des fondations de la digue et du batardeau nécessitera l'excavation de 10 700 m³ de mort-terrain et de 900 m³ de roche.

La planche 11-2 montre la coupe de la digue A2 et le tableau 11-3 en indique les principales caractéristiques.

Digue B2

À 1,4 km au nord du barrage, la digue B2 assurera la fermeture du réservoir au sud-ouest d'un petit lac.

Le mort-terrain qui recouvre l'emprise de la digue sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc.

Tableau 11-3 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue A2

Niveau de la crête	245,2 m
Dimensions	
• longueur	134,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	21,0 m
Revanche	1,4 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	7 100 m ³
• enrochement	59 300 m ³
• béton	700 m ³
• béton bitumineux	1 100 m ³

Puisque cette digue sera établie au travers d'une vallée au fond de laquelle coule un ruisseau, il faudra mettre en place un batardeau pour en assécher les fondations du côté aval. La crête du batardeau se trouvera au niveau de 231,5 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m par rapport au niveau du plan d'eau formé. Le batardeau sera intégré dans la recharge aval de la digue.

La préparation des fondations de la digue et du batardeau nécessitera l'excavation de 5 100 m³ de mort-terrain et de 1 100 m³ de roche.

La planche 11-3 montre la coupe de la digue B2 et le tableau 11-4 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 11-4 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue B2

Niveau de la crête	245,6 m
Dimensions	
• longueur	108,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	24,0 m
Revanche	1,8 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	4 200 m ³
• enrochement	53 500 m ³
• béton	600 m ³
• béton bitumineux	800 m ³

Digue D2

La digue D2 sera située à 3,8 km au sud-ouest du barrage. Avec les digues E2 et F2 érigées plus à l'ouest, elle assurera la fermeture du réservoir dans la vallée qui s'étend vers le sud-ouest à la hauteur du PK 92 de la Romaine. On asséchera un marécage situé au pied amont de la digue afin de retirer les matériaux organiques qui en recouvrent le fond jusqu'à ce que la fondation soit acceptable. À cet endroit, la digue reposera sur le mort-terrain préalablement compacté ; la mise en place d'une berme est également prévue. Dans le reste de l'emprise de la digue, le mort-terrain sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc.

La préparation des fondations de la digue nécessitera l'excavation de 83 000 m³ de mort-terrain et de 4 500 m³ de roche.

La planche 11-3 montre la coupe type des digues D2, E2 et F2. Le tableau 11-5 indique les principales caractéristiques de la digue D2.

Tableau 11-5 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue D2

Niveau de la crête	246,1 m
Dimensions	
• longueur	765,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	39,0 m
Revanche	2,3 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	35 000 m ³
• enrochement	614 900 m ³
• béton	3 700 m ³
• béton bitumineux	6 300 m ³

Digue E2

La digue E2 sera située à 3,9 km au sud-ouest du barrage. Avec la digue D2 au nord-est et la digue F2 plus à l'ouest, elle assurera la fermeture du réservoir dans la vallée qui s'étend vers le sud-ouest à la hauteur du PK 92 de la Romaine.

Le mort-terrain présent dans l'emprise de la digue sera enlevé, de sorte que l'ouvrage reposera entièrement sur le roc. Dans cette emprise, il existe une falaise dont la pente est de l'ordre de 70 degrés. Pour éviter de devoir adoucir la pente et pour atténuer le risque de déformation de l'ouvrage à cet endroit, il est possible que le noyau de la digue soit élargi jusqu'au point de contact avec le roc de la falaise.

La préparation des fondations de la digue nécessitera l'excavation de 20 000 m³ de mort-terrain et de 2 200 m³ de roche.

La planche 11-3 montre la coupe type des digues D2, E2 et F2. Le tableau 11-6 indique les principales caractéristiques de la digue E2.

Tableau 11-6 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue E2

Niveau de la crête	246,1 m
Dimensions	
• longueur	385,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	33,0 m
Revanche	2,3 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	12 600 m ³
• enrochement	172 600 m ³
• béton	2 000 m ³
• béton bitumineux	2 300 m ³

Digue F2

La digue F2 sera située à 4 km au sud-ouest du barrage. Avec les digues D2 et E2 établies plus à l'est, elle assurera la fermeture du réservoir dans la vallée qui s'étend vers le sud-ouest à la hauteur du PK 92 de la Romaine.

Parce que cet ouvrage sera plus haut que les autres digues, son noyau de béton bitumineux sera progressivement épaissi jusqu'à 0,7 m lorsqu'il dépassera 50,0 m de hauteur.

Pour éviter de devoir adoucir la pente de l'appui droit, qui atteint 57 degrés dans sa partie supérieure, l'axe de la digue sera courbé vers l'amont, ce qui permettra, sous la poussée des eaux, d'augmenter les contraintes normales au point de contact du socle et du noyau. Il est donc possible que le noyau soit élargi au point de contact du roc et de la falaise. La courbure permettra également de réduire au minimum l'empiètement de la digue dans le lac situé plus en aval.

On enlèvera le mort-terrain sous l'emprise du socle de béton et des filtres adjacents et on introduira un parafouille jusqu'au roc dans la zone de la vallée enfouie. Dans le reste de l'emprise, le mort-terrain sera excavé jusqu'à ce que la fondation soit acceptable, y compris en bordure ou à l'intérieur du lac qui se trouve en aval de la digue. On mettra en place une berme à proximité de l'appui droit afin de limiter les tassements et d'assurer la stabilité de l'ouvrage.

La préparation des fondations de la digue nécessitera l'excavation de 94 400 m³ de mort-terrain et de 12 500 m³ de roche.

La planche 11-3 montre la coupe type des digues D2, E2 et F2. Le tableau 11-7 indique les principales caractéristiques de la digue F2.

Tableau 11-7 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la digue F2

Niveau de la crête	246,2 m
Dimensions	
• longueur	409,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	69,0 m
Revanche	2,4 m
Pentes	
• amont	1,8H : 1,0V
• aval	1,45H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	63 000 m ³
• enrochement	1 757 300 m ³
• béton	2 100 m ³
• béton bitumineux	9 700 m ³

11.2.2 Ouvrages de production

Les ouvrages de production de l'aménagement de la Romaine-2 comprendront :

- un canal d'amenée ;
- une prise d'eau ;
- une galerie d'amenée, un répartiteur et deux conduites forcées ;
- une cheminée d'équilibre ;
- la centrale et son batardeau ;
- un canal de fuite.

La planche 11-4 montre le profil longitudinal des ouvrages de production, la coupe de la galerie d'amenée, la coupe des conduites forcées ainsi que la coupe du batardeau nécessaire à la construction de la centrale.

11.2.2.1 Canal d'amenée

Le canal d'amenée sera situé sur la rive droite. Long de 130,0 m, il acheminera l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Le canal rétrécira de 20,0 m et descendra de 18,9 m selon une pente de 21 %, sa largeur passant de 38,0 à 18,0 m et le niveau de son radier, de 215,0 à 196,1 m.

L'aménagement du canal d'amenée nécessitera l'excavation de 4 500 m³ de mort-terrain et de 81 700 m³ de roche.

11.2.2.2 Prise d'eau

La prise d'eau sera une structure en béton armé presque entièrement adossée à la paroi rocheuse. Située au nord-est de la digue D2, dans la baie formée par les digues D2, E2 et F2, elle comportera un seul pertuis doté de deux jeux de rainures ; l'un logera une grille à débris et l'autre, une vanne de garde servant à isoler la galerie d'amenée et la cheminée d'équilibre du bief amont. La prise d'eau sera calée pour permettre d'exploiter le réservoir jusqu'à la cote de 224,8 m tant que les quatre aménagements n'auront pas été mis en service. Au droit de la grille à débris, le pertuis mesurera 11,2 m de largeur sur 21,9 m de hauteur avant que sa forme rectangulaire n'adopte progressivement celle de la galerie d'amenée. Le seuil de la prise d'eau se trouvera au niveau de 198,4 m. La vitesse d'écoulement nette maximale aux grilles sera de 2,0 m/s.

La préparation des fondations de la prise d'eau nécessitera l'excavation de 700 m³ de mort-terrain et de 32 100 m³ de roche. La construction de l'ouvrage exigera 8 600 m³ de béton.

11.2.2.3 Galerie d'amenée, répartiteur et conduites forcées

La galerie d'amenée sera dépourvue de revêtement et aura une forme de « D » renversé. Elle sera aménagée selon une pente de 2 %, le niveau de son radier passant de 198,4 à 74,9 m. La galerie mesurera 5 513,0 m de longueur, 11,5 m de largeur et 18,8 m de hauteur, et elle comportera une fosse à débris de 13,8 m de longueur située en amont d'un répartiteur.

D'une longueur de 38,7 m, le répartiteur assurera la distribution de l'eau de la galerie d'amenée vers deux conduites forcées blindées. Celles-ci mesureront 5,9 m de diamètre intérieur et s'étendront sur 172,0 m, jusqu'à des vannes papillon.

L'aménagement de la galerie d'amenée suivra celui de deux galeries d'accès temporaires, l'une à l'amont et l'autre à l'aval, qui permettront d'excaver la galerie d'amenée sur plusieurs fronts et d'ainsi accélérer les travaux. La galerie d'accès temporaire amont aura une hauteur de 8,0 m, une largeur de 11,5 m et une longueur de 150,0 m ; la galerie aval mesurera 9,0 m de hauteur, 11,5 m de largeur et 301,0 m de longueur. À la fin des travaux, un bouchon de béton isolera définitivement chacune d'elles de la galerie d'amenée.

La construction de la galerie d'amenée, du répartiteur, des conduites forcées et des galeries d'accès temporaires nécessitera l'excavation de 900 m³ de mort-terrain et de 1 357 700 m³ de roche ; leur mise en place exigera 15 100 m³ de béton.

11.2.2.4 Cheminée d'équilibre

Une cheminée d'équilibre prendra place à 5,3 km en aval de la prise d'eau pour amortir les surpressions qui pourraient se produire dans le système d'adduction en cas de délestage de la centrale. La cheminée de 80,0 m de hauteur et de 18,0 m de diamètre sera raccordée à la galerie d'amenée par un puits de 79,3 m de hauteur et de 7,5 m de diamètre.

L'aménagement de la cheminée d'équilibre nécessitera l'excavation de 3 800 m³ de mort-terrain et de 85 500 m³ de roche.

11.2.2.5 Centrale

La centrale de la Romaine-2 sera établie en surface sur la rive droite de la Romaine (voir figure 11-2). Elle turbinera l'eau provenant de la prise d'eau sous une chute nette nominale de 156,4 m de hauteur.

Figure 11-2 : Simulation visuelle de la centrale de la Romaine-2



Le bâtiment de la centrale mesurera 80,7 m de longueur sur 54,8 m de largeur au niveau du plancher des alternateurs. Il comprendra deux aires :

- l'aire de production, qui logera les bâches spirales, les aspirateurs, les puits de turbine, divers niveaux et galeries, un pont roulant ainsi qu'une plage de transformateurs à l'aval ;
- l'aire de service, qui abritera les salles réservées aux services auxiliaires ainsi qu'à l'assemblage et à l'entretien des équipements.

Deux vannes papillon sont prévues pour isoler chaque groupe de la conduite forcée correspondante.

Un petit batardeau, appuyé sur la rive droite, sera construit pour permettre la réalisation des travaux à sec. Ce batardeau en enrochement de 295,0 m de longueur et de 12,0 m de hauteur comportera une géomembrane qui en assurera l'étanchéité. Il sera arasé à la fin des travaux.

La préparation des fondations de la centrale nécessitera l'excavation de 6 400 m³ de mort-terrain et de 235 100 m³ de roche. La construction de la centrale requerra 30 900 m³ de béton. Enfin, la construction du batardeau exigera 13 500 m³ de sable et gravier, 43 100 m³ d'enrochement et 300 m³ de béton.

Le tableau 11-8 présente les principales caractéristiques de la centrale.

Tableau 11-8 : Aménagement de la Romaine-2 – Principales caractéristiques de la centrale

Groupes turbines-alternateurs	
• nombre	2
• type	Francis
Débit d'équipement	453 m ³ /s
Débit moyen	
• turbiné	264 m ³ /s
• évacué (y compris le débit réservé)	9 m ³ /s
Puissance installée	640 MW ^a
Production annuelle moyenne	3,3 TWh
Facteur d'utilisation	0,58

- a. Durant l'avant-projet, la valeur de la puissance nominale de la centrale à 15 °C est associée à une plage d'incertitude de -5 % à +10 %. Ces pourcentages représentent les incertitudes liées au rendement de la turbine et de l'alternateur, aux débits turbinés et à la chute nette nominale. Toute modification de la puissance à l'intérieur de cette plage n'entraînera pas de modification du projet tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact. À l'étape de l'ingénierie détaillée, Hydro-Québec pourra préciser la puissance nominale de la centrale.

11.2.2.6 Canal de fuite

Un canal de fuite mesurant 112,5 m de longueur acheminera l'eau turbinée de la centrale à la rivière. Le canal s'élargira de 14,3 m et remontera de 11,8 m selon une pente de 11 %, sa largeur passant de 38,7 à 53,0 m et le niveau de son radier, de 66,6 à 78,4 m, où il rejoindra la rivière. La vitesse d'écoulement maximale dans le canal sera de 2,0 m/s.

Le batardeau mis en place pour la construction de la centrale servira aussi à la construction du canal de fuite.

L'aménagement du canal de fuite nécessitera l'excavation de 14 000 m³ de mort-terrain, dont 10 300 m³ sous l'eau, et de 111 600 m³ de roche.

Pour abaisser le niveau de la rivière et récupérer une chute additionnelle moyenne de 0,6 m de hauteur, on creusera un autre canal sur la rive droite des rapides qui se trouvent au pied du bassin des Murailles. Ce canal mesurera 125,0 m de longueur sur 50,0 m de largeur. Les travaux seront effectués dans le lit de la rivière et sur sa berge à partir d'une plateforme en enrochement mise en place dans l'eau, qui permettra l'excavation de 15 000 m³ de roche sous l'eau.

11.2.3 Ouvrage d'évacuation

Afin de protéger le barrage de la Romaine-2 contre les crues, un évacuateur de 451,0 m de longueur sera construit sur la rive gauche de la Romaine, immédiatement à l'est du barrage (voir la figure 11-1). L'ouvrage pourra laisser passer 2 972 m³/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 10 000 ans.

Un canal d'amenée long de 175,0 m acheminera l'eau du réservoir au coursier de l'évacuateur. Le canal rétrécira de 12,0 m – sa largeur passant de 50,0 à 38,0 m – et le niveau de son radier restera constant, à 223,3 m, sauf devant le coursier où se trouvera une fosse à débris.

Le seuil du coursier en béton épousera un profil parabolique. Chacun de ses trois pertuis sera muni d'une vanne wagon de 8,9 m de largeur sur 15,8 m de hauteur.

Un canal de fuite de 246,0 m de longueur sur 33,6 m de largeur dirigera l'eau évacuée du coursier à une fosse de dissipation d'énergie. Selon une pente moyenne constante de 12 %, le canal subira une dénivelée de 28,3 m entre le pied du coursier et la fosse.

Dans la fosse, l'eau circulera sur six marches descendantes d'une hauteur variant de 6,0 à 20,0 m ainsi que sur deux marches ascendantes de 9,5 et 10,0 m de hauteur, respectivement, avant de s'écouler dans la rivière par un canal latéral de 69 m de largeur.

Le débit réservé de 2,7 m³/s qui sera maintenu en tout temps pendant l'exploitation de l'aménagement de la Romaine-2 (voir la section 11.4) sera assuré par trois conduites de 30,0 m de longueur et de 0,8 m de diamètre. Ces conduites seront encastrées dans le coursier de l'évacuateur. Chaque conduite sera munie d'une grille à débris à son extrémité amont ainsi que de deux vannes bonnet manœuvrées par un automate, qui en réglera l'ouverture de façon à ce que le débit reste constant malgré les variations du niveau du réservoir. Le centre des conduites sera à 221,0 m de manière à permettre le passage du débit réservé même lorsque le réservoir atteindra 224,8 m, soit son niveau d'exploitation minimal.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues et de la fosse de dissipation nécessitera l'excavation de 102 600 m³ de mort-terrain et de 1 435 200 m³ de roche. La construction de l'ouvrage exigera 13 200 m³ de béton.

La planche 11-5 montre le profil longitudinal et la vue en plan de l'évacuateur de crues.

11.2.4 Ouvrages de dérivation

Les ouvrages de dérivation de l'aménagement de la Romaine-2 comprendront :

- deux batardeaux ;
- une dérivation provisoire en galerie.

La planche 11-6 montre le profil longitudinal et la coupe de la dérivation provisoire ainsi que la coupe des batardeaux.

11.2.4.1 Batardeaux

Deux batardeaux seront nécessaires pour assécher l'emplacement du barrage de la Romaine-2 avant sa construction.

Mesurant 228,0 m de longueur, 10,0 m de largeur en crête et 30,0 m de hauteur, le batardeau amont sera fait d'un massif en enrochement. L'ouvrage devra se trouver à une distance suffisante vers l'amont pour que le mort-terrain dans l'emprise du barrage et de sa plinthe puisse être enlevé ; il ne sera donc pas intégré au barrage. Sa crête se situera à 175,6 m, ce qui garantira une revanche de 1,5 m au passage d'une crue de 2 249 m³/s, soit le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans. L'installation du batardeau amont exigera la mise en place d'un prébatardeau constitué de deux massifs en enrochement. Parce que les massifs seront fondés sur des alluvions granulaires pouvant atteindre 15 m d'épaisseur, l'étanchéité entre ces massifs sera assurée par une injection à haute énergie (*jet grout*). L'étanchéité du batardeau pourra être poursuivie au moyen d'une géomembrane ancrée à sa base, dans la partie supérieure des colonnes injectées. Cette membrane sera confinée entre deux géotextiles et prolongée jusqu'au sommet du batardeau amont.

Le batardeau aval sera partiellement intégré au barrage. Mesurant 128,0 m de longueur, 10,0 m de largeur en crête et 9,0 m de hauteur, il sera formé de deux massifs en enrochement déversé jusqu'au niveau de 145,5 m, soit 1 m au-dessus du niveau de la rivière. Sa crête s'élèvera à 148,3 m, ce qui assurera une revanche de 1,5 m au passage de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans. L'étanchéité de l'ouvrage sera assurée par une géomembrane confinée entre deux géotextiles et fixée par une clé excavée jusqu'au roc. À la fin des travaux, on enlèvera une partie de la géomembrane et du géotextile la recouvrant pour faciliter l'écoulement de l'eau de percolation qui pourrait circuler à travers le barrage et sa fondation.

La construction du batardeau amont nécessitera 19 400 m³ de sable et gravier et 253 200 m³ d'enrochement. La construction du batardeau aval exigera 17 300 m³ d'enrochement.

Les batardeaux et les prébatardeaux ne seront pas arasés à la fin des travaux.

11.2.4.2 Dérivation provisoire

La construction du barrage de la Romaine-2 exigera la dérivation de la rivière Romaine durant deux ans et demi au moyen d'une galerie provisoire aménagée sur la rive droite et conçue pour laisser passer 2 249 m³/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans.

La dérivation provisoire mesurera environ 830,0 m de longueur. Elle comprendra un canal d'amenée, un portail, une galerie et un canal de fuite.

Un canal d'amenée de 70,0 m de longueur acheminera l'eau à dériver de la rivière au portail. Le canal rétrécira de 11,0 m et descendra de 9,2 m selon une pente de 13 %, sa largeur passant de 34,0 à 23,0 m et le niveau de son radier, de 143,0 à 133,8 m.

Le portail en béton comportera deux pertuis de 6,0 m de largeur sur 17,2 m de hauteur. Chaque pertuis sera muni d'un jeu de rainures permettant l'insertion d'une vanne.

Mesurant 611,0 m de longueur, 12,0 m de largeur et 15,7 m de hauteur, la galerie prendra la forme d'un « D » renversé et elle sera dépourvue de revêtement. La galerie descendra de 4,2 m selon une pente de 1 %, le niveau de son radier passant de 133,8 à 129,6 m. À la fin des travaux, un bouchon de béton la fermera définitivement.

Un canal de fuite de 124,0 m de longueur acheminera l'eau dérivée de la galerie à la rivière. Le canal s'élargira de 35,8 m et remontera de 11,4 m selon une pente de 9 %, sa largeur passant de 14,2 à 50,0 m et le niveau de son radier, de 129,6 à 141,0 m.

Un bouchon de roc sera laissé à l'extrémité aval du canal pour permettre l'exécution des travaux à sec. Il sera enlevé par sautage une fois que les travaux à sec seront terminés.

Au moment de fermer définitivement la dérivation provisoire à l'aide d'un bouchon de béton, on mettra en place un petit batardeau à l'ancien emplacement du bouchon de roc aval de manière à permettre le bétonnage à sec.

L'aménagement de la dérivation provisoire nécessitera l'excavation de 34 500 m³ de mort-terrain, dont 23 100 m³ sous l'eau, et de 261 900 m³ de roche, dont 28 300 m³ sous l'eau. La construction du batardeau requerra 7 800 m³ d'enrochement, tandis que celle du portail et du bouchon exigera 10 000 m³ de béton.

11.3 Construction des ouvrages

11.3.1 Déboisement

Un volume exploitable de bois marchand potentiellement exploitable pouvant atteindre un maximum de 452 000 m³ sera récolté dans l'emprise du réservoir de la Romaine 2 entre le début de novembre 2009 et la fin de mars 2014. Il sera composé uniquement d'essences résineuses de valeur commerciale, telles que l'épinette noire, le sapin baumier, l'épinette blanche et le mélèze laricin. Là où ces secteurs de coupe seront adjacents à la ligne d'eau correspondant au niveau d'exploitation maximal, on déboisera également une bande de 3 m de largeur à l'extérieur des réservoirs projetés afin de favoriser la reconstitution d'habitats riverains. Ce bois sera transporté par la route de la Romaine afin qu'il puisse être acheminé vers des usines de transformation qui seront désignées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Les contrats de récupération du bois seront accordés selon un processus d'appel d'offres.

Les aires à déboiser seront accessibles à partir du tronçon Romaine-1–Romaine-2 de la route de la Romaine (voir la section 13.1.3). Il est à noter que ces secteurs sont extrêmement difficiles d'accès en raison du relief accidenté et, en particulier, de la présence de falaises. La rive gauche ne pourra être atteinte qu'à l'aide d'un réseau de ponts de glace interdépendants l'hiver et de barges l'été. Le degré de réussite des travaux de déboisement sera tributaire des conditions climatiques qui prévaudront à ce moment.

11.3.2 Infrastructure de chantier

11.3.2.1 Bancs d'emprunt et carrières

Les quantités de till nécessaires à la construction des ouvrages de la Romaine-2 se chiffrent à 9 500 m³. Les dépôts BM, situés à proximité de l'emplacement du barrage, renferment un volume de 11 500 m³ et seront vraisemblablement exploités. La superficie des dépôts BM est de 5 000 m².

Les quantités de sable et gravier requises pour construire des ouvrages s'élèvent à 214 400 m³. Elles proviendront probablement des dépôts CA, situés à environ 1,5 km au nord-est de la prise d'eau projetée, et des dépôts CE, se trouvant à moins de 500 m au nord de l'emplacement de la digue A2. Les superficies des dépôts CA et CE sont respectivement de 470 000 m² et de 72 000 m².

Les quantités d'enrochement destinées à la construction des ouvrages ou à la fabrication du béton atteignent 7 990 400 m³, alors que la réalisation de l'ensemble des travaux donnera lieu à l'excavation de 5 113 400 m³ de roche. Cependant, près de 1 000 000 m³ de cette roche ne pourront servir, étant donné que les quatre grandes zones de construction^[1] du chantier de la Romaine-2 seront trop éloignées pour que la roche excavée dans l'une puisse être récupérée dans une autre. Pour combler cet écart, on aménagera diverses carrières, vraisemblablement aux endroits spécifiés dans le tableau 11-9.

Tableau 11-9 : Aménagement de la Romaine-2 – Emplacements de carrière potentiels

Zone	Désignation	Emplacement	Superficie (m ²)	Volume de matériaux à excaver (m ³)
Zone 1 ^a	CA-7	En aval du barrage, sur la rive gauche	70 000	1 500 000
Zone 2 ^b	CA-6	À proximité de la digue A2	210 000	100 000
	CA-5	En amont du barrage, sur la rive gauche	71 000	200 000
Zone 3 ^c	CA-8	Au sud-ouest de la digue E2	121 000	1 500 000
Autres	CA-3	En amont du barrage, sur la rive droite	47 000	300 000
	CA-2	En amont du barrage, à l'ouest de la carrière CA-3	45 000	300 000
	CA-4	Près du portail amont de la dérivation provisoire	339 000	300 000

a. Zone 1 : zone de construction du barrage, de l'évacuateur de crues et de la dérivation provisoire.

b. Zone 2 : zone de construction des digues A2 et B2.

c. Zone 3 : zone de construction du canal d'amenée, de la prise d'eau, de la partie amont de la galerie d'amenée, de la galerie d'accès temporaire amont et des digues D2, E2 et F2.

[1] Il s'agit du barrage, de l'évacuateur de crues et de la dérivation provisoire (zone 1), des digues A2 et B2 (zone 2), du canal d'amenée, de la prise d'eau, de la partie amont de la galerie d'amenée, de la galerie d'accès temporaire amont et des digues D2, E2 et F2 (zone 3) ainsi que de la partie aval de la galerie d'amenée, de la galerie d'accès temporaire aval, de la cheminée d'équilibre, des conduites forcées et du répartiteur, de la centrale et du canal de fuite (zone 4).

Les planches 11-7 et 11-8 montrent les sources possibles de matériaux. Le tableau 11-10 indique la provenance des matériaux excavés et le tableau 11-11 précise les volumes de matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton.

Tableau 11-10 : Aménagement de la Romaine-2 – Provenance des matériaux excavés

Ouvrage	Volume de matériaux excavés (m ³)	
	Roche	Mort-terrain
Zone 1		
Barrage (y compris les batardeaux)	15 400	86 200
Évacuateur de crues	1 435 200	102 600
Dérivation provisoire	261 900	34 500
<i>Total partiel – zone 1</i>	<i>1 712 500</i>	<i>223 300</i>
Zone 2		
Digue A2	900	10 700
Digue B2	1 100	5 100
<i>Total partiel – zone 2</i>	<i>2 000</i>	<i>15 800</i>
Zone 3		
Canal d'aménée	81 700	4 500
Prise d'eau	32 100	700
Partie amont de la galerie d'aménée et galerie d'accès temporaire amont	654 000	900
Digue D2	4 500	83 000
Digue E2	2 200	20 000
Digue F2	12 500	94 400
<i>Total partiel – zone 3</i>	<i>787 000</i>	<i>203 500</i>
Zone 4		
Partie aval de la galerie d'aménée	617 300	0
Galerie d'accès temporaire aval	59 100	0
Cheminée d'équilibre	85 500	3 800
Conduites forcées et répartiteur	27 300	0
Centrale	235 100	6 400
Canal de fuite	111 600	14 000
Prolongement du canal dans le lit de la rivière	15 000	0
<i>Total partiel – zone 4</i>	<i>1 150 900</i>	<i>24 200</i>
Total sans foisonnement	3 652 400	466 800
Total avec foisonnement	5 113 400^a	550 800^b

a. Un facteur de 1,4 a été utilisé pour calculer le foisonnement de la roche et en déterminer le volume dans l'aire d'entreposage.

b. Un facteur de 1,18 a été utilisé pour calculer le foisonnement du mort-terrain et en déterminer le volume dans l'aire de rejet.

Tableau 11-11 : Aménagement de la Romaine-2 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton

Ouvrage	Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages (m ³)			Matériaux nécessaires à la fabrication de béton (m ³)	
	Till	Sable et gravier	Enrochement ^a	Enrochement ^b	Sable ^c
Zone 1					
Barrage (y compris les batardeaux)	9 500	19 400	3 922 300	19 400	16 200
Évacuateur de crues	0	0	0	7 900	6 600
Dérivation provisoire	0	0	8 600	6 000	5 000
<i>Total partiel – zone 1</i>	<i>9 500</i>	<i>19 400</i>	<i>3 930 900</i>	<i>33 300</i>	<i>27 800</i>
Zone 2					
Digue A2	0	7 100	65 200	400	300
Digue B2	0	4 200	58 900	400	300
<i>Total partiel – zone 2</i>	<i>0</i>	<i>11 300</i>	<i>124 100</i>	<i>800</i>	<i>600</i>
Zone 3					
Prise d'eau	0	0	0	5 200	4 300
Digue D2	0	35 000	676 400	2 200	1 800
Digue E2	0	12 600	189 900	1 200	1 000
Digue F2	0	63 000	1 933 000	1 300	1 100
<i>Total partiel – zone 3</i>	<i>0</i>	<i>110 600</i>	<i>2 799 300</i>	<i>9 900</i>	<i>8 200</i>
Zone 4					
Cheminée d'équilibre	0	0	0	0	0
Conduites forcées et répartiteur	0	0	0	9 100	7 500
Centrale (y compris le batardeau)	0	13 500	47 400	18 700	15 500
Canal de fuite	0	0	0	0	0
<i>Total partiel – zone 4</i>	<i>0</i>	<i>13 500</i>	<i>47 400</i>	<i>27 800</i>	<i>23 000</i>
Accès divers et plateformes	0	0	1 016 900	0	0
Total	9 500	154 800	7 918 600	71 800	59 600

- a. Ces valeurs incluent un volume additionnel correspondant à 10 % des quantités requises pour tenir compte de la compaction de l'enrochement au moment de sa mise en place.
b. Ces valeurs représentent 60 % du volume total de béton.
c. Ces valeurs représentent 50 % du volume total de béton.

11.3.2.2 Aires industrielles

Les aires industrielles du chantier de la Romaine-2 accueilleront les installations provisoires suivantes :

- une usine à béton dotée de réserves de matériaux granulaires, une bétonnière, un concasseur et des matériaux d'emprunt ;
- une usine à béton bitumineux ;
- des ateliers et des cours d'entreposage des engins de chantier, du matériel et des matériaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage d'Hydro-Québec ;
- une réserve de carburant.

Deux usines à béton seront peut-être installées, plutôt qu'une seule, en raison des 8 km qui séparent la centrale et le barrage.

Les aires industrielles seront déboisées, essouchées, décapées et recouvertes de sable et gravier. On a choisi leur emplacement en fonction de la proximité des ouvrages et des chemins temporaires.

Les planches 11-7 et 11-8 montrent une vue en plan des aires industrielles et le tableau 11-12 décrit ces endroits.

Tableau 11-12 : Aménagement de la Romaine-2 – Caractéristiques des aires industrielles

Endroit	Désignation	Superficie approximative (m ²)	Utilisation	Sol et pente
Près du barrage	A-1	7 000	Barrage et évacuateur	Roc Pente de 3 %
	A-2	25 000		
	A-3	40 000		
	A-4	7 000		
Près du chemin permanent menant au barrage	B-1	55 000	Usine à béton bitumineux	Roc Dénivelée de 2 à 4 m
	B-2	22 000		
	B-3	10 000		
À proximité de la route de la Romaine	C-1	60 000	Dignes D2, E2 et F2	Terrasse de sable Faible pente
	C-2	90 000		
Dans la vallée des digues D2, E2 et F2, au niveau de 180 m	C-5	13 000	Dignes D2, E2 et F2	Terrasse de sable Faible pente
	C-6	37 000		
À proximité de la centrale	D-1	89 000	Centrale	Terrasse de sable Faible pente
	D-2	45 000		
	D-3	72 000		
	D-4	66 000		

11.3.2.3 Aire de rejet

Une aire de rejet de 56 000 m² sera aménagée sur la rive gauche, à environ 1 500 m en amont de l'emplacement du barrage et à 600 m au nord de la rivière, à l'intérieur de l'emprise du réservoir de la Romaine 2. On y déposera notamment les produits de décapage et les matériaux meubles non réutilisables provenant des excavations ainsi que la roche provenant du creusage en eau. Cette aire desservira les zones de construction 1, 2 et 3^[1].

Le volume total de rejet prévu est de l'ordre de 600 000 m³.

La planche 11-7 montre l'emplacement de l'aire de rejet.

11.3.2.4 Aires d'entreposage

Deux aires d'entreposage d'environ 258 000 m² serviront à stocker les quelque 875 000 m³ de roche provenant de l'excavation de la dérivation provisoire, de l'évacuateur de crues et de la galerie d'amenée jusqu'à ce que cette roche soit utilisée pour construire les accès et fabriquer le béton. L'une de ces aires sera située en aval du barrage, sur la rive droite, et l'autre, près de la centrale, le long du chemin lui donnant accès.

Les planches 11-7 et 11-8 montrent l'emplacement des aires d'entreposage.

11.3.2.5 Chemins temporaires

Outre le tronçon Romaine-1–Romaine-2 de la route de la Romaine et ses chemins permanents, plusieurs chemins temporaires seront construits pour atteindre les emplacements de la plupart des ouvrages ainsi que pour relier ces endroits, les installations de chantier, les bancs d'emprunt et les carrières. Ces chemins totaliseront environ 19 km de longueur.

On aménagera un chemin temporaire sur la rive droite, parallèlement au chemin permanent menant au barrage, pour donner accès aux portails de la dérivation provisoire. Rattachés à ce chemin, d'autres chemins temporaires seront construits pour donner accès aux digues E2 et F2, à la carrière CA-2 et aux dépôts de sable et gravier.

On installera un pont temporaire à environ 800 m en amont du barrage en raison de l'escarpement prononcé des rives de part et d'autre du batardeau, qui empêche d'emprunter ces derniers pour traverser la rivière.

[1] Il s'agit du barrage, de l'évacuateur de crues et de la dérivation temporaire (zone 1), des digues A2 et B2 (zone 2), du canal d'amenée, de la prise d'eau, de la partie amont de la galerie d'amenée, de la galerie d'accès temporaire amont et des digues D2, E2 et F2 (zone 3).

Sur la rive gauche, plusieurs chemins temporaires seront aménagés en amont et en aval de l'emplacement du barrage pour en permettre la construction et celle de l'évacuateur.

La planche 11-7 montre le tracé des chemins temporaires de l'aménagement de la Romaine-2.

11.3.3 Séquence des travaux de construction

La construction de l'aménagement de la Romaine-2 commencera dès la disponibilité des accès. Elle s'échelonnera sur cinq ans, soit de novembre 2009 à novembre 2014.

Les travaux débiteront par l'aménagement de la dérivation provisoire. Le creusement de la galerie de dérivation sera effectué en même temps que la préparation des fondations de la centrale et l'aménagement des galeries d'accès temporaires, du canal d'amenée, de la galerie d'amenée et du canal de fuite.

La construction des batardeaux et du barrage commencera après la mise en service de la dérivation provisoire ; toutefois, certains travaux pourront commencer avant, comme la préparation des épaulements de roc, le traitement de la fondation et la mise en place de la plinthe du barrage sur la rive droite.

Les emplacements des digues D2, E2 et F2 seront accessibles dès le début des travaux ; on pourra donc construire ces ouvrages pendant l'aménagement de la centrale. En ce qui concerne les digues A2 et B2, situées sur la rive gauche, leur construction commencera après l'installation d'un pont temporaire donnant accès à cette rive.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues sera faite en même temps que le remblayage du barrage ; la roche excavée pourra ainsi servir à la construction du barrage.

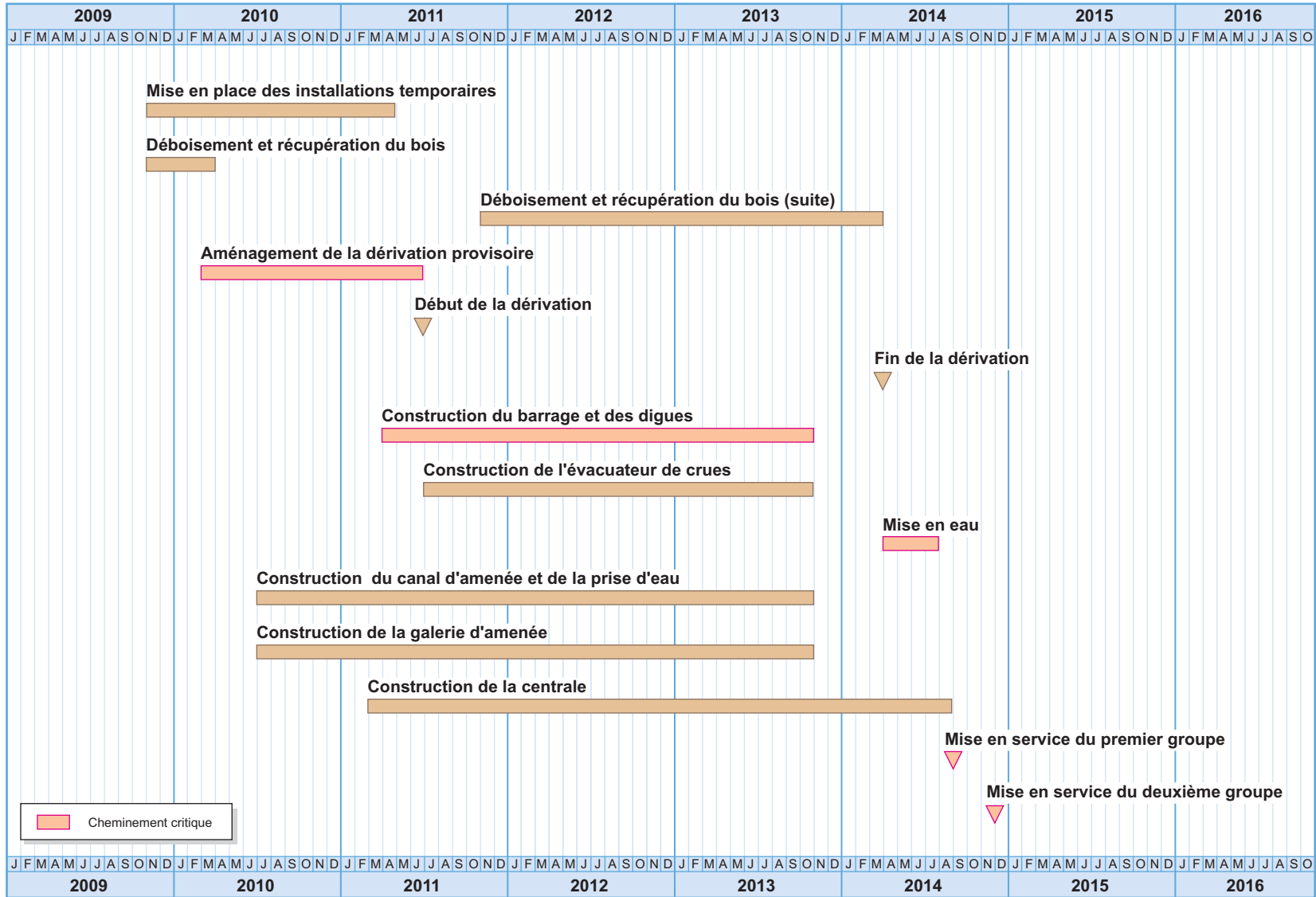
La figure 11-3 montre la séquence des travaux de construction, en faisant ressortir les activités du cheminement critique.

11.4 Débit réservé

La construction de l'aménagement de la Romaine-2 entraînera la dérivation permanente des eaux de la Romaine sur un tronçon de 6,6 km, entre le barrage (PK 90,3) et le canal de fuite (PK 83,7) (voir la planche 11-1). Les communautés de poissons et les habitats que renferme ce tronçon sont décrits dans l'étude sectorielle suivante :

- GENIVAR. 2007a. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

Figure 11-3 : Aménagement de la Romaine-2 – Séquence des travaux de construction



Le tronçon destiné à être court-circuité est constitué d'une succession de gros rapides et de cascades. Ces zones lotiques sont entrecoupées de bassins à écoulement lent. À l'échelle du tronçon, le substrat est dominé par le roc et le sable, sauf à certains endroits où une abondance de galets et de gravier offre des milieux de fraie potentiels, mais de superficie restreinte. Dans le reste du tronçon, en particulier dans les zones lotiques, l'habitat du poisson est de faible qualité.

Le tableau 11-3 présente les principales caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-2.

Tableau 11-13 : Caractéristiques du tronçon court-circuité de la Romaine-2

Caractéristique	Valeur
Emplacement	PK 90,3-83,7
Longueur	6,6 km
Dénivellation	61,1 m
Superficie du bassin intermédiaire	14,53 km ²
Nombre de tributaires	27
Débit moyen annuel en conditions actuelles	273 m ³ /s
Débit réservé	2,7 m ³ /s
Apports intermédiaires annuels moyens	0,39 m ³ /s
Apports totaux annuels moyens	3,0 m ³ /s

Hydro-Québec maintiendra un débit réservé dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 pendant une partie de la mise en eau (voir la section 11.4.1) et pendant l'exploitation (voir la section 11.4.2).

11.4.1 Pendant la mise en eau

Le remplissage du réservoir de la Romaine 2 se déroulera en trois étapes. Pendant la première étape, qui durera environ 42 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, on utilisera la dérivation provisoire pour maintenir un débit réservé à la fois dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 et en aval de la centrale de la Romaine-1. Le niveau du réservoir de la Romaine 2 passera de 147 m à 172 m. Dans tous les scénarios d'apports hydriques considérés, en commençant le remplissage le 1^{er} avril, cette étape se terminera avant le 31 mai. Le débit minimal assuré en aval du PK 51,5 de la Romaine sera de 70 m³/s, ce qui correspond à un étiage hivernal moyen.

La deuxième étape, qui durera environ 24 jours en conditions d'hydraulicité moyenne, commencera avec la fermeture de la dérivation provisoire et se terminera entre le 24 mai et le 12 juillet, lorsque le niveau d'eau aura atteint la crête du coursier de l'évacuateur de crues, soit 228,3 m. Pendant cette étape, il ne sera pas possible de maintenir un débit réservé. Seuls les apports des tributaires, dont la

Romaine Sud-Est au PK 82,5 et la Puyjalon au PK 13, assureront un certain débit dans la rivière. Selon le scénario d'hydraulicité moyenne, ces apports seront de 70 m³/s en aval du PK 51,5. Il faut préciser que les débits réservés requis en aval de la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5) seront fournis dès que cela sera possible.

Seule la construction d'un ouvrage régulateur entre le niveau de la dérivation provisoire et celui du coursier de l'évacuateur pourrait assurer un débit réservé pendant cette deuxième étape. Il importe de souligner que cet ouvrage devrait répondre à une plage étendue de débits et de charges hydrauliques. Les ouvrages traditionnels en usage à Hydro-Québec, pour lesquels l'entreprise a développé une bonne expertise, ne permettent pas de remplir cette fonction. Un tel ouvrage régulateur pose des difficultés techniques qui nécessitent de valider les concepts proposés en procédant à de la modélisation numérique, suivie d'une modélisation physique. Par ailleurs, la durée d'exploitation de cet ouvrage serait d'environ un mois en conditions d'hydraulicité moyenne. Les risques techniques, la courte durée d'exploitation et les coûts très élevés de construction sont les facteurs qui incitent Hydro-Québec à renoncer à la construction d'un ouvrage de ce type. Puisque le but d'un tel ouvrage serait de protéger l'habitat du poisson et en particulier celui du saumon, Hydro-Québec considère qu'un investissement dans un programme de restauration du saumon est davantage bénéfique, à long terme, pour la ressource (voir la section 23.3.1).

L'absence de débit réservé pendant cette étape entraînera des pertes temporaires d'habitat et de production piscicole, notamment pour le saumon atlantique. Ces pertes seront compensées par l'aménagement de frayères et d'aires d'élevage pour cette espèce aux PK 51, 49 et 45 ainsi que par la mise en œuvre d'un programme de restauration du saumon. Ces mesures de compensation sont présentées aux sections 23.2 et 23.3.1.

En conditions d'hydraulicité moyenne, la troisième étape durera environ 30 jours, soit jusqu'à ce que le réservoir atteigne son niveau d'exploitation maximal (243,8 m). Elle débutera entre le 25 mai et le 13 juillet pour se terminer entre le 25 juin et le 14 août. Cette troisième étape pourrait donc chevaucher trois périodes, soit la fin de la période hivernale, la période printanière et une bonne partie de la période estivale. Pour des conditions d'hydraulicité plus faibles, elle pourrait se terminer bien après le 14 août et donc se poursuivre pendant la période automnale, voire la période hivernale.

Pendant la troisième étape de remplissage, les débits minimaux suivants seront donc respectés en aval du PK 51,5 :

- 70 m³/s entre le 1^{er} avril et le 31 mai ;
- 140 m³/s entre le 1^{er} et le 30 juin ;
- 170 m³/s entre le 1^{er} juillet et le 30 septembre ;

- 200 m³/s entre le 1^{er} et le 31 octobre ;
- la plus faible des valeurs suivantes entre le 1^{er} novembre et la fin du remplissage : 140 m³/s ou les apports naturels à l'emplacement de la centrale de la Romaine-1 (PK 51,5).

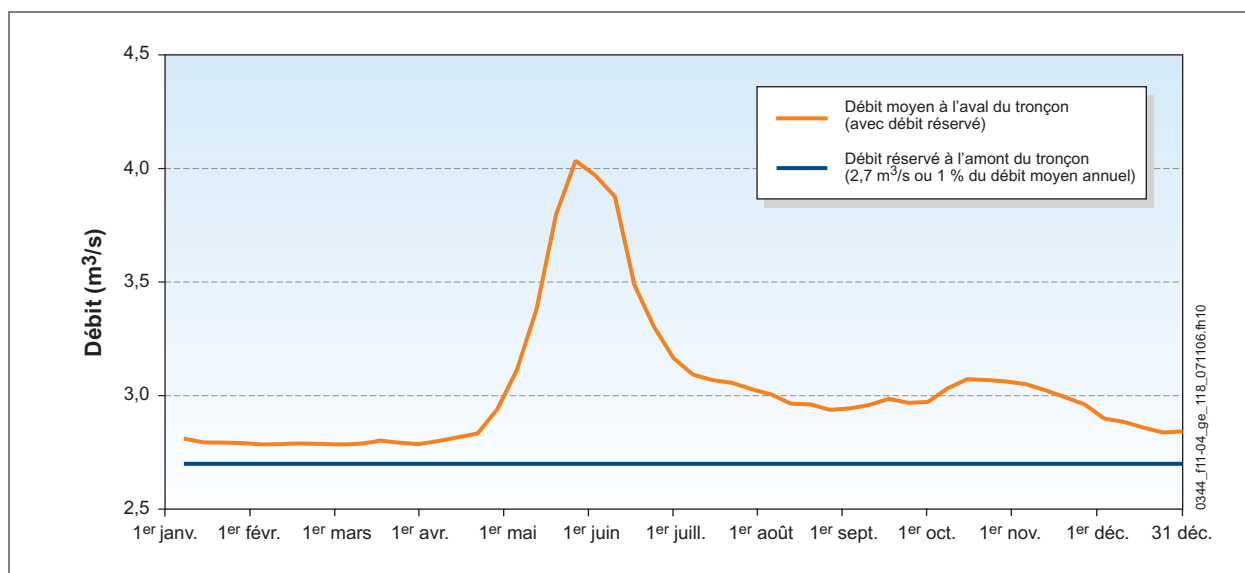
On utilisera l'évacuateur de crues pour maintenir ce régime de débits réservés dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 et en aval de la centrale de la Romaine-1.

11.4.2 Pendant l'exploitation

Pendant l'exploitation, un débit réservé constant de 2,7 m³/s sera restitué dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2, soit 1 % du débit moyen annuel à cet endroit en conditions actuelles (273 m³/s). La perte d'habitat du poisson encourue sera compensée hors du tronçon court-circuité par une série de mesures visant l'omble de fontaine (voir la section 23.2).

Le débit réservé sera constant dans la partie amont du tronçon court-circuité de la Romaine-2, alors que, dans la partie aval, il variera selon les saisons en raison des apports intermédiaires de 27 tributaires qui drainent des bassins versants d'une superficie totale de 14,53 km² et dont le débit moyen annuel total est de 3,0 m³/s (voir la figure 11-4).

Figure 11-4 : Hydrogramme des apports intermédiaires dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2 – Conditions futures



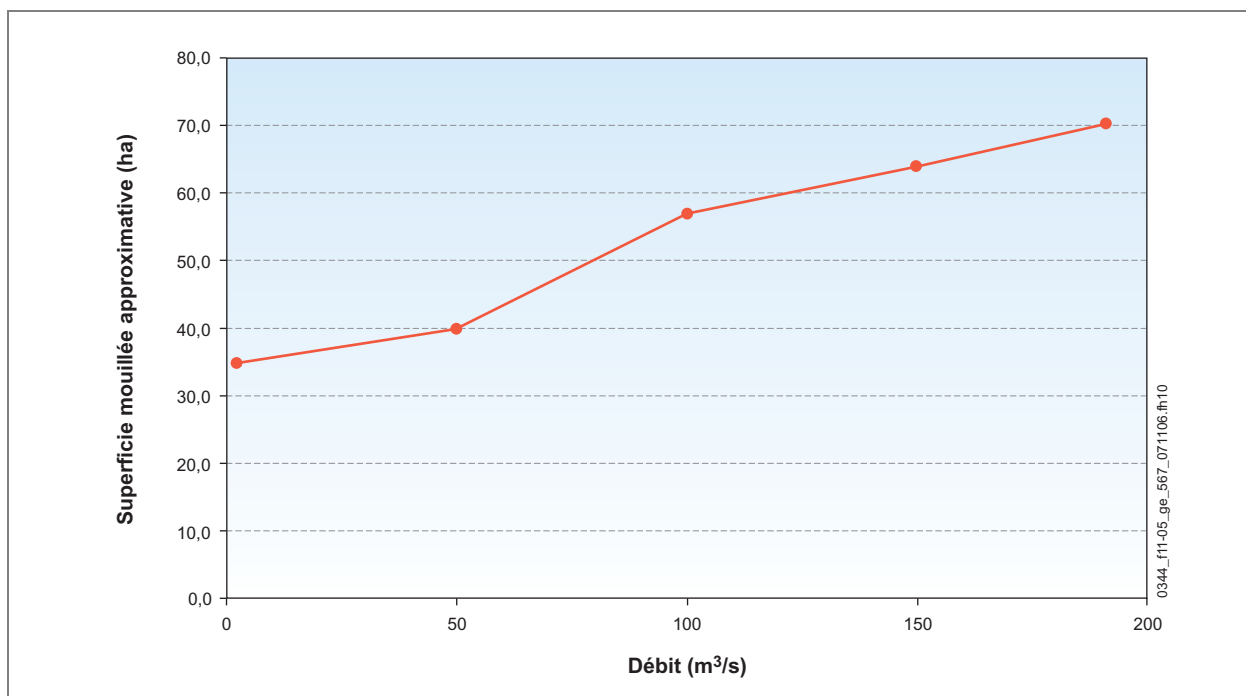
Comme pour les tronçons court-circuités de la Romaine-3 et de la Romaine-4, on a opté pour un débit de 2,7 m³/s avec compensation après avoir établi que les méthodes de calcul proposées dans la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Société de la faune et des parcs du

Québec, 1999) étaient inapplicables pour des raisons techniques ou économiques. D'une part, il est impossible, en raison des difficultés du terrain, d'effectuer tous les relevés hydrauliques nécessaires à la modélisation des microhabitats. D'autre part, les méthodes écohydrologique et du périmètre mouillé imposent des débits réservés écologiques incompatibles avec la rentabilité du projet, soit $135 \text{ m}^3/\text{s}$ et $182 \text{ m}^3/\text{s}$, respectivement.

Le maintien d'un débit réservé de $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$ permettra de préserver environ 39 % de l'habitat du poisson dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2, soit 34,7 ha. La perte d'habitat par rapport aux conditions naturelles est d'environ 55 ha.

Comme dans le cas des tronçons court-circuités de la Romaine-4 et de la Romaine-3, un débit réservé plus élevé ne permet pas de réduire de façon significative la perte d'habitat. En laissant, par exemple, un débit équivalent à 5 % et à 10 % du débit moyen annuel, soit $13,5 \text{ m}^3/\text{s}$ et $27,1 \text{ m}^3/\text{s}$, le gain d'habitat serait à peine de 3 ha (voir la figure 11-5)^[1].

Figure 11-5 : Superficie mouillée approximative des zones lenticues en fonction du débit dans le tronçon court-circuité de la Romaine-2



[1] Pour le calcul de la superficie mouillée, on n'a considéré que les zones lenticues (bassins ou chenaux) et exclu les seuils et les rapides, où les relevés bathymétriques sont presque inexistantes. Le calcul a été effectué à l'aide du modèle hydraulique (1D) et de l'interprétation de photographies aériennes haute résolution (voir la méthode 1 dans le volume 9). Les résultats obtenus sont approximatifs, mais montrent assez bien la tendance générale de la relation entre la superficie mouillée et le débit.

12 Aménagement de la Romaine-1

12.1 Généralités

L'aménagement de la Romaine-1 est l'aménagement du complexe de la Romaine qui est situé le plus en aval sur la rivière Romaine. Il sera le deuxième à être mis en service, en 2016.

La variante retenue pour cet aménagement comporte les ouvrages principaux suivants :

- un barrage de 37,6 m de hauteur érigé au PK 52,5 de la Romaine pour créer un réservoir de 12,6 km², dont le niveau d'exploitation maximal atteindra 82,3 m ;
- une digue qui fermera une vallée secondaire ;
- une centrale en surface d'une puissance installée de 270 MW et d'une production moyenne de 1,4 TWh par année ;
- un évacuateur de crues muni de trois vannes wagon d'une capacité de 3 088 m³/s.

La planche 12-1 montre l'agencement des ouvrages de l'aménagement de la Romaine-1.

Une conception préliminaire des ouvrages a été réalisée au cours de l'avant-projet. Pendant l'ingénierie détaillée qui suivra, la fonction des ouvrages sera maintenue, mais leur agencement pourrait être modifié à la lumière de nouveaux relevés et d'essais ou en raison de contraintes de construction.

12.2 Présentation des ouvrages

12.2.1 Ouvrages de retenue

Les ouvrages de retenue de l'aménagement de la Romaine-1 comprendront :

- un barrage ;
- une digue.

12.2.1.1 Barrage

Le barrage de la Romaine-1 fermera la rivière Romaine au PK 52,5 (voir la figure 12-1). Cet endroit a été choisi en raison des avantages suivants :

- un étranglement de la rivière immédiatement en amont de la Grande Chute (PK 52,5), ce qui permet de réduire au minimum le volume de matériaux nécessaires à la construction de l'ouvrage ;
- la présence d'affleurements rocheux sur les deux rives et dans le lit de la rivière, ce qui offre des conditions de réalisation idéales.

Figure 12-1 : Simulation visuelle de l'aménagement de la Romaine-1



Puisque le till est rare dans le secteur, l'ouvrage sera un massif en enrochement compacté dont la face amont sera recouverte d'un masque en béton servant à l'étanchéifier. Le masque amont reposera sur un filtre de pierre concassée déposée sur une zone de transition en enrochement traité ; il sera relié à un parapet placé sur la crête du barrage pour assurer la revanche requise et il sera raccordé à la fondation au moyen d'une plinthe en béton ancrée dans le roc.

Le mort-terrain qui recouvre l'emprise du barrage sera enlevé pour que l'ouvrage repose directement sur le roc.

La préparation des fondations du barrage nécessitera l'excavation de 22 100 m³ de mort-terrain et de 6 300 m³ de roche.

La planche 12-2 montre la coupe du barrage de la Romaine-1 et le tableau 12-1 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 12-1 : Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques du barrage

Niveau de la crête	
• avec le parapet	84,5 m
• sans le parapet	83,3 m
Dimensions	
• longueur	560,0 m
• largeur en crête (sans le parapet)	6,5 m
• hauteur maximale	37,6 m
Épaisseur du masque amont	0,3 m
Revanche	2,2 m
Pentes	
• amont	1,3H : 1,0V
• aval	1,4H : 1,0V
Volume de remblai	
• enrochement	312 800 m ³
• béton	11 000 m ³

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires ou des contraintes de construction pourraient amener la poursuite de l'optimisation des coupes des ouvrages de retenue ou un changement de coupe type. Les plans et devis finaux des ouvrages de retenue seront soumis à l'appui des demandes d'autorisation gouvernementale qui seront déposées préalablement à la construction des ouvrages, notamment en vertu de la *Loi sur la sécurité des barrages*.

La présence du barrage de la Romaine-1 créera le réservoir de la Romaine 1. Le tableau 12-2 en présente les principales caractéristiques. Les niveaux moyens du réservoir de la Romaine 1 et les courbes enveloppes des minimums et des maximums sont présentés à la section 16.2.2.7.

12.2.1.2 Digue

La digue A1 sera construite sur la rive droite, immédiatement à l'ouest de l'évacuateur de crues. Elle s'appuiera sur le pilier d'extrémité droit de l'évacuateur. Il s'agit d'un ouvrage en sable et gravier dont l'étanchéité sera assurée par une coupure étanche en ciment-bentonite de 0,6 m de largeur. Deux petits murets de soutènement seront érigés à la jonction de la digue et de l'évacuateur. Le sable sur lequel reposera l'ouvrage fera l'objet de compactage dynamique.

La préparation des fondations de la digue nécessitera l'excavation de 10 000 m³ de mort-terrain.

Tableau 12-2 : Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques du réservoir

Superficie	
• au niveau minimal	11,2 km ²
• au niveau maximal	12,6 km ²
Niveau d'exploitation	
• critique	83,3 m
• maximal	82,3 m
• minimal	80,8 m
Marnage	1,5 m
Limite amont	
• au niveau minimal	PK 80,8
• au niveau maximal	PK 81,8
Volume d'eau	
• total	147 hm ³
• utile	18 hm ³
Durée de la mise en eau (début le 15 juillet)	
• hydraulicité faible	44 jours
• hydraulicité moyenne	17 jours
• hydraulicité forte	7 jours

La planche 12-2 montre la coupe de la digue A1 et le tableau 12-3 en indique les principales caractéristiques.

Tableau 12-3 : Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques de la digue A

Niveau de la crête	85,1 m
Dimensions	
• longueur	258,0 m
• largeur en crête	7,5 m
• hauteur maximale	16,4 m
Revanche	2,8 m
Pentes	
• amont	2,25H : 1,0V
• aval	2,0H : 1,0V
Volume de remblai	
• sable et gravier	58 500 m ³
• enrochement	4 400 m ³
• ciment-bentonite	2 200 m ³

12.2.2 Ouvrages de production

Les ouvrages de production de l'aménagement de la Romaine-1 comprendront :

- un canal d'amenée ;
- une prise d'eau ;
- deux conduites forcées ;
- la centrale ;
- un canal de fuite.

La planche 12-3 montre le profil longitudinal des ouvrages de production, la coupe du canal d'amenée ainsi que la coupe des conduites forcées.

12.2.2.1 Canal d'amenée

Un canal d'amenée situé sur la rive droite et mesurant 532,0 m de longueur acheminera l'eau à turbiner du réservoir à la prise d'eau. Le canal comprendra deux segments :

- Le premier segment mesurera 200,0 m de longueur. Il rétrécira de 50,0 m et descendra de 21,0 m selon une pente de 11 %, sa largeur passant de 75,0 à 25,0 m et le niveau de son radier, de 77,0 à 56,0 m.
- Le deuxième segment aura une longueur de 332,0 m. Sa largeur et le niveau de son radier resteront constants, à 25,0 et à 56,0 m respectivement.

L'aménagement du canal d'amenée nécessitera l'excavation de 85 000 m³ de mort-terrain et de 392 100 m³ de roche.

12.2.2.2 Prise d'eau

La prise d'eau sera une structure en béton entièrement adossée à la paroi rocheuse. Située sur la rive droite près de la digue A1, elle comportera deux pertuis. Chacun des pertuis sera doté de deux jeux de rainures : l'un logera une grille à débris et l'autre, une vanne de garde servant à isoler la conduite forcée du bief amont. Au droit de la grille à débris, le pertuis mesurera 11,0 m de largeur sur 13,8 m de hauteur avant que sa forme rectangulaire n'adopte progressivement une forme circulaire de même diamètre que celui de la conduite forcée. Le seuil de la prise d'eau se trouvera au niveau de 59,8 m. La vitesse d'écoulement nette maximale aux grilles sera de 2,0 m/s.

La préparation des fondations de la prise d'eau nécessitera l'excavation de 1 100 m³ de mort-terrain et de 8 700 m³ de roche. La construction de l'ouvrage exigera 6 200 m³ de béton.

12.2.2.3 Conduites forcées

Deux conduites forcées aménagées dans la masse rocheuse relieront la prise d'eau aux groupes turbines-alternateurs. Mesurant 94,0 m de longueur et 7,0 m de diamètre intérieur, chaque conduite forcée sera composée des trois éléments suivants :

- la descenderie, qui comprendra le coude supérieur, la partie inclinée et le coude inférieur, aura une forme circulaire et sera revêtue d'un anneau de béton de 0,3 m d'épaisseur ;
- une transition bétonnée, qui mesurera 9,2 m de longueur ;
- la partie horizontale, qui sera blindée, aura 25,0 m de longueur et prendra origine à 42 m en amont de l'axe du groupe turbine-alternateur correspondant.

L'aménagement des conduites forcées nécessitera l'excavation de 14 300 m³ de roche ; leur construction exigera 6 100 m³ de béton.

12.2.2.4 Centrale

La centrale de la Romaine-1 sera établie en surface sur la rive droite de la Romaine (voir la figure 12-1). Elle sera exploitée au fil de l'eau, le volume utile du réservoir étant trop faible pour permettre la régularisation du débit turbiné, et elle turbinera l'eau provenant de la prise d'eau sous une chute nette nominale de 62,5 m de hauteur.

Le bâtiment de la centrale mesurera 79,5 m de longueur sur 31,6 m de largeur au niveau du plancher des alternateurs. Il comprendra deux aires :

- l'aire de production, qui logera les bâches spirales, les aspirateurs, les puits de turbine, divers niveaux et galeries, un pont roulant ainsi qu'une plage de transformateurs à l'aval ;
- l'aire de service, qui abritera les salles réservées aux services auxiliaires ainsi qu'à l'assemblage et à l'entretien des équipements.

La préparation des fondations de la centrale nécessitera l'excavation de 22 100 m³ de mort-terrain et de 164 600 m³ de roche. La construction de la centrale exigera environ 25 600 m³ de béton.

Le tableau 12-4 présente les principales caractéristiques de la centrale.

Tableau 12-4 : Aménagement de la Romaine-1 – Principales caractéristiques de la centrale

Groupes turbines-alternateurs	
• nombre	2
• type	Francis
Débit d'équipement	485 m ³ /s
Débit moyen	
• turbiné	284 m ³ /s
• évacué	7 m ³ /s
Puissance installée	270 MW ^a
Production annuelle moyenne	1,4 TWh
Facteur d'utilisation	0,59

a. Durant l'avant-projet, la valeur de la puissance nominale de la centrale à 15 °C est associée à une plage d'incertitude de -5 % à +10 %. Ces pourcentages représentent les incertitudes liées au rendement de la turbine et de l'alternateur, aux débits turbinés et à la chute nette nominale. Toute modification de la puissance à l'intérieur de cette plage n'entraînera pas de modification du projet tel qu'il est présenté dans l'étude d'impact. À l'étape de l'ingénierie détaillée, Hydro-Québec pourra préciser la puissance nominale de la centrale.

12.2.2.5 Canal de fuite

Un canal de fuite mesurant 100,0 m de longueur acheminera l'eau turbinée de la centrale à la rivière. Le canal s'élargira de 15,0 m et remontera de 13,3 m selon une pente de 13 %, sa largeur passant de 45,0 à 60,0 m et le niveau de son radier, de 2,7 à 16,0 m, où il rejoindra la rivière. La vitesse d'écoulement maximale dans le canal sera de 2,0 m/s.

La majeure partie des travaux seront exécutés à l'abri d'un bouchon de roc, qui sera enlevé par sautage une fois les travaux terminés. Les travaux en eau seront exécutés à partir d'une plateforme d'enrochement mise en place dans le lit de la rivière.

L'aménagement du canal de fuite nécessitera l'excavation d'environ 1 900 m³ de mort-terrain et de quelque 108 700 m³ de roche, dont 34 000 m³ sous l'eau.

12.2.3 Ouvrage d'évacuation

Afin de protéger le barrage de la Romaine-1 contre les crues, un évacuateur de 310,0 m de longueur sera construit sur la rive droite de la Romaine, entre les deux ouvrages de retenue (voir la figure 12-1). L'évacuateur pourra laisser passer 3 088 m³/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue printanière d'une récurrence de 10 000 ans.

Un canal d'amenée mesurant 80,0 m de longueur acheminera l'eau du réservoir au coursier de l'évacuateur. Le canal rétrécira de 29,0 m et descendra de 3,0 m selon une pente de 5 %, sa largeur passant de 67,0 à 38,0 m et le niveau de son radier, de 65,0 à 62,0 m.

Le seuil du coursier en béton épousera un profil parabolique. Chacun de ses trois pertuis sera muni d'une vanne wagon de 9,2 m de largeur sur 15,0 m de hauteur.

Un canal de fuite de 200,0 m de longueur, constitué de deux segments, acheminera l'eau évacuée du coursier à la rivière. Le premier segment aura 75,0 m de longueur ; il s'élargira de 7,4 m et descendra de 4,0 m selon une pente de 5 %, sa largeur passant de 34,6 à 42,0 m et le niveau de son radier, de 62,0 à 58,0 m. Le second segment atteindra la rivière au pied de la Grande Chute ; pour éviter l'érosion du canal, le mort-terrain sera décapé jusqu'au roc sur toute la largeur de l'écoulement. Aucune fosse de dissipation de l'énergie n'est prévue.

La préparation des fondations de l'évacuateur de crues nécessitera l'excavation de 52 500 m³ de mort-terrain et de 62 700 m³ de roche. La construction de l'ouvrage exigera 19 500 m³ de béton.

La planche 12-4 montre le profil longitudinal et la vue en plan de l'évacuateur de crues.

12.2.4 Ouvrages de dérivation

Les ouvrages de dérivation de l'aménagement de la Romaine-1 comprendront :

- un batardeau ;
- une dérivation provisoire en galerie.

La planche 12-5 montre le profil longitudinal et la coupe de la dérivation provisoire ainsi que la coupe du batardeau.

12.2.4.1 Batardeau

Un batardeau amont sera nécessaire pour assécher l'emplacement du barrage de la Romaine-1 avant sa construction.

Mesurant 330,0 m de longueur, 8,3 m de largeur et 15,4 m de hauteur, le batardeau sera fait d'enrochement. L'ouvrage devra se trouver à une distance suffisante vers l'amont pour que le mort-terrain présent dans l'emprise du barrage et de sa plinthe puisse être enlevé ; il ne sera donc pas intégré au barrage. Sa crête atteindra 67,4 m, ce qui garantira une revanche de 1,8 m au passage d'une crue de 1 219 m³/s, soit le débit de la crue printanière d'une récurrence de 40 ans. La construction du batardeau exigera la mise en place d'un prébatardeau constitué de deux massifs en enrochement.

Étant donné la rareté des matériaux imperméables dans le secteur, l'étanchéité du batardeau sera assurée par une géomembrane fixée au roc par une clé en till déversé entre les deux massifs constituant le prébatardeau. Du till sera aussi déversé en amont du prébatardeau pour faciliter la réalisation de la clé d'étanchéité.

La partie du batardeau se trouvant vis-à-vis du canal d'amenée de l'évacuateur de crues sera enlevée avant la mise en eau pour éviter qu'elle n'entrave l'écoulement de l'eau.

La construction du batardeau exigera 4 000 m³ de till et 63 600 m³ d'enrochement.

12.2.4.2 Dérivation provisoire

La construction du barrage de la Romaine-1 exigera la dérivation de la rivière Romaine durant deux ans et demi au moyen d'une galerie provisoire aménagée sur la rive gauche et conçue pour laisser passer 1 219 m³/s d'eau, c'est-à-dire le débit de la crue d'automne d'une récurrence de 20 ans.

La dérivation provisoire mesurera 494,0 m de longueur. Elle comprendra un canal d'amenée, un portail, une galerie et un canal de fuite.

Un canal d'amenée mesurant 220,0 m de longueur acheminera l'eau à dériver de la rivière au portail. Le canal rétrécira de 29,0 m et descendra de 8,0 m selon une pente de 4 %, sa largeur passant de 50,0 à 21,0 m et le niveau de son radier, de 50,0 à 42,0 m.

Le portail en béton comportera deux pertuis de 5,0 m de largeur sur 10,0 m de hauteur. Chaque pertuis sera muni d'un jeu de rainures permettant l'insertion d'une vanne.

Mesurant 160,0 m de longueur, 10,0 m de largeur et 10,0 m de hauteur, la galerie prendra la forme d'un « D » renversé et elle sera dépourvue de revêtement. La galerie descendra de 8,0 m selon une pente de 5 %, le niveau de son radier passant de 42,0 à 34,0 m. À la fin des travaux, un bouchon de béton la fermera définitivement.

Un canal de fuite de 89,0 m de longueur acheminera l'eau dérivée de la galerie à la rivière. Le canal s'élargira de 25,0 m et remontera de 6,0 m selon une pente de 10 %, sa largeur passant de 15,0 à 40,0 m et le niveau de son radier, de 34,0 à 40,0 m.

L'aménagement de la dérivation provisoire nécessitera l'excavation de 25 700 m³ de mort-terrain et de 203 300 m³ de roche, dont 53 000 m³ sous l'eau. La construction de l'ouvrage et du bouchon exigera 4 400 m³ de béton.

12.3 Construction des ouvrages

12.3.1 Déboisement

Un volume exploitable de bois marchand atteignant environ 19 500 m³ sera récolté dans l'emprise du réservoir de la Romaine 1 entre le début de novembre 2014 et la fin de mars 2015. Il sera composé uniquement d'essences résineuses, telles que l'épinette noire, le sapin baumier, l'épinette blanche et le mélèze laricin. Ce bois sera transporté par la route de la Romaine afin qu'il puisse être acheminé vers des usines de transformation qui seront désignées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Le contrat de récupération du bois sera accordé selon un processus d'appels d'offres.

La couronne du réservoir de la Romaine 1 sera déboisée et nettoyée, sauf sur les quelques pentes supérieures à 40 %. Les dimensions de cette couronne sont déterminées par la hauteur maximale des arbres susceptibles d'émerger au niveau d'exploitation minimal du réservoir ; on fait ainsi en sorte que la cime des arbres sans valeur commerciale laissés sur pied se trouve à au moins 1 m sous le niveau minimal. On déboisera également une bande de 3 m le long de la rive. Tous les débris de coupe seront ramassés et brûlés. Ces mesures auront pour effet de favoriser la navigation de plaisance (voir la section 37.2.3).

Les aires à déboiser seront accessibles à partir du tronçon Romaine 1–Romaine-2 de la route de la Romaine (voir la section 13.1.3). Un chemin forestier sera construit sur chacune des rives.

12.3.2 Infrastructure de chantier

12.3.2.1 Bacs d'emprunt et carrières

Étant donné qu'aucune quantité substantielle de till n'a été repérée dans le secteur de l'aménagement de la Romaine-1, il est envisagé d'avoir recours à du silt argileux pour assurer l'étanchéité du prébardeau. La provenance de ce matériau n'a pas encore été déterminée.

Les quantités de sable et gravier nécessaires à la construction des ouvrages s'élèvent à 58 500 m³. Elles proviendront probablement des dépôts AZ, dont la superficie atteint 539 000 m², situé sur la rive droite de la Romaine à environ 500 m en amont de l'emplacement du barrage. L'aire d'extraction sera située à l'intérieur des limites du réservoir projeté.

Les quantités d'enrochement destinées à la construction des ouvrages ou à la fabrication du béton atteignent 705 000 m³, alors que la réalisation de l'ensemble des travaux donnera lieu à l'excavation de 1 345 000 m³ de roche. Il ne sera donc pas nécessaire d'exploiter une carrière.

La planche 12-6 montre les sources possibles de matériau. Le tableau 12-5 indique la provenance des matériaux excavés et le tableau 12-6 précise les volumes de matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton.

Tableau 12-5 : Aménagement de la Romaine-1 – Provenance des matériaux excavés

Ouvrage	Volume de matériaux excavés (m ³)	
	Roche	Mort-terrain
Ouvrages de retenue :		
• barrage	6 300	22 100
• digue	0	10 000
Ouvrages de production :		
• canal d'amenée	392 100	85 000
• prise d'eau	8 700	1 100
• conduites forcées	14 300	0
• centrale	164 600	22 100
• canal de fuite	108 700	1 900
Ouvrage d'évacuation	62 700	52 500
Ouvrages de dérivation	203 300	25 700
Total sans foisonnement	960 700	220 400
Total avec foisonnement	1 345 000^a	260 100^b

a. Un facteur de 1,4 a été utilisé pour calculer le foisonnement de la roche et en déterminer le volume dans les aires d'entreposage.

b. Un facteur de 1,18 a été utilisé pour calculer le foisonnement du mort-terrain et en déterminer le volume dans l'aire de rejet.

12.3.2.2 Aires industrielles

En raison des 26 km qui sépareront le chantier de la Romaine-1 et le campement des Murailles (voir la section 14.1.1.1), les aires industrielles liés à la construction des ouvrages de la Romaine-1 seront relativement nombreuses. Elles accueilleront les installations provisoires suivantes :

- une usine à béton composée d'une bétonnière et d'un concasseur et dotée de réserves de matériaux granulaires ;
- des ateliers et des cours d'entreposage des engins de chantier, du matériel et des matériaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage des entrepreneurs ;
- des bureaux à l'usage d'Hydro-Québec ;
- une réserve de carburant.

Tableau 12-6 : Aménagement de la Romaine-1 – Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages et à la fabrication de béton

Ouvrage	Matériaux nécessaires à la construction d'ouvrages (m ³)			Matériaux nécessaires à la fabrication de béton (m ³)	
	Till	Sable et gravier	Enrochement ^a	Enrochement ^b	Sable ^c
Ouvrages de retenue :					
• barrage et batardeau	4 000	0	414 100	6 600	5 500
• digue	0	58 500	4 800	0	0
Ouvrages de production :					
• prise d'eau	0	0	0	3 700	3 100
• conduites forcées	0	0	0	3 700	3 100
• centrale	0	0	0	15 400	12 800
Ouvrages d'évacuation	0	0	0	11 700	9 700
Ouvrages de dérivation	0	0	0	2 600	2 200
Divers (chemins, plateformes et pertes)	0	0	242 400	0	0
Total	4 000	58 500	661 300	43 700	36 400

a. Ces valeurs incluent un volume additionnel correspondant à 10 % des quantités requises pour tenir compte de la compaction de l'enrochement au moment de sa mise en place.

b. Ces valeurs représentent 50 % du volume total de béton.

c. Ces valeurs représentent 60 % du volume total de béton.

Les aires industrielles seront déboisées, essouchées, décapées et recouvertes de sable et gravier. On a choisi leur emplacement en fonction de la proximité des ouvrages et des chemins temporaires.

La planche 12-6 montre les emplacements des aires industrielles et le tableau 12-7 décrit ces endroits.

Tableau 12-7 : Aménagement de la Romaine-1 – Caractéristiques des aires industrielles

Endroit	Désignation	Superficie approximative (m ²)	Utilisation	Sol et pente
Sur la rive droite, en amont du canal d'aménée	A	118 000	Centrale, barrage et usine à béton	Sable Pente nulle
Sur la rive gauche, à l'extrémité du barrage	B	14 000	Dérivation provisoire	Sable Pente nulle
Sur la rive gauche, le long de la route, en aval du barrage	C	15 000	Bureaux administratifs	Sable Pente nulle

12.3.2.3 Aire de rejet

Une aire de rejet de 71 000 m² sera aménagée sur la rive droite, à environ 400 m en amont de l'emplacement du barrage, à l'intérieur de l'emprise du réservoir de la Romaine 1. On y déposera notamment les produits du décapage et les matériaux meubles non réutilisables provenant des excavations ainsi que la roche provenant du creusage en eau. Le volume de rejet prévu est de l'ordre de 300 000 m³.

La planche 12-6 montre l'emplacement de l'aire de rejet.

12.3.2.4 Aires d'entreposage

Deux aires d'entreposage totalisant 75 000 m² serviront à stocker les quelque 200 000 m³ de roche provenant de l'excavation de la dérivation provisoire et de l'évacuateur de crues, jusqu'à ce que cette roche soit utilisée pour fabriquer le béton et construire les chemins temporaires. Ces aires seront situées en amont du barrage, sur la rive droite.

La planche 12-6 montre l'emplacement des aires d'entreposage.

12.3.2.5 Chemins temporaires

Outre le tronçon route 138–Romaine-1 de la route de la Romaine et ses chemins permanents, plusieurs chemins temporaires seront construits pour atteindre les emplacements de la plupart des ouvrages ainsi que pour relier ces endroits, les installations de chantier et les bancs d'emprunt. Ces chemins totaliseront environ 4 km de longueur.

On aménagera un chemin temporaire sur la rive gauche, en amont du pont permanent enjambant la Romaine, pour accéder au pied aval du barrage et à l'extrémité aval de la dérivation provisoire. Trois autres chemins temporaires seront également construits sur cette rive, à partir du chemin permanent qui débouchera sur le barrage : le premier conduira à l'emplacement du prébaratardeau, le deuxième, au canal de fuite de la dérivation provisoire et le dernier, au canal d'amenée de la dérivation provisoire.

Sur la rive droite, on établira un chemin temporaire pour construire le chemin permanent menant à la centrale. D'autres chemins temporaires rejoindront les endroits prévus pour l'aire de rejet, les aires industrielles, l'évacuateur de crues et le baratardeau. La planche 12-6 montre le tracé des chemins temporaires de l'aménagement de la Romaine-1.

12.3.3 Séquence des travaux de construction

La construction de l'aménagement de la Romaine-1 commencera près de trois ans après le début de la construction de l'aménagement de la Romaine-2^[1]. Elle s'échelonnera sur un peu plus de quatre ans, soit d'août 2012 à décembre 2016.

Les travaux débuteront par l'aménagement de la dérivation provisoire. Puisque ces travaux seront exécutés après la mise en service de l'aménagement de la Romaine-2, le tronçon route 138–Romaine-1 de la route de la Romaine sera déjà en place et il donnera accès aux deux rives.

Le creusement de la galerie de dérivation sera effectué en même temps que la préparation des fondations de la centrale et le creusement de la prise d'eau. Ces activités seront toutefois interrompues pendant le bétonnage des conduites forcées, qui sera suivi de celui de la centrale.

La construction de l'évacuateur de crues débutera avant celle du barrage et de la digue, car ceux-ci prendront appui de part et d'autre de ses murs bajoyers. La construction du batardeau, du barrage et de la digue pourra commencer avant la mise en service de la dérivation provisoire.

La succession des activités suivantes conditionnent le délai minimal de réalisation de l'aménagement de la Romaine-1 :

- préparation des fondations de la centrale ;
- construction de la centrale.

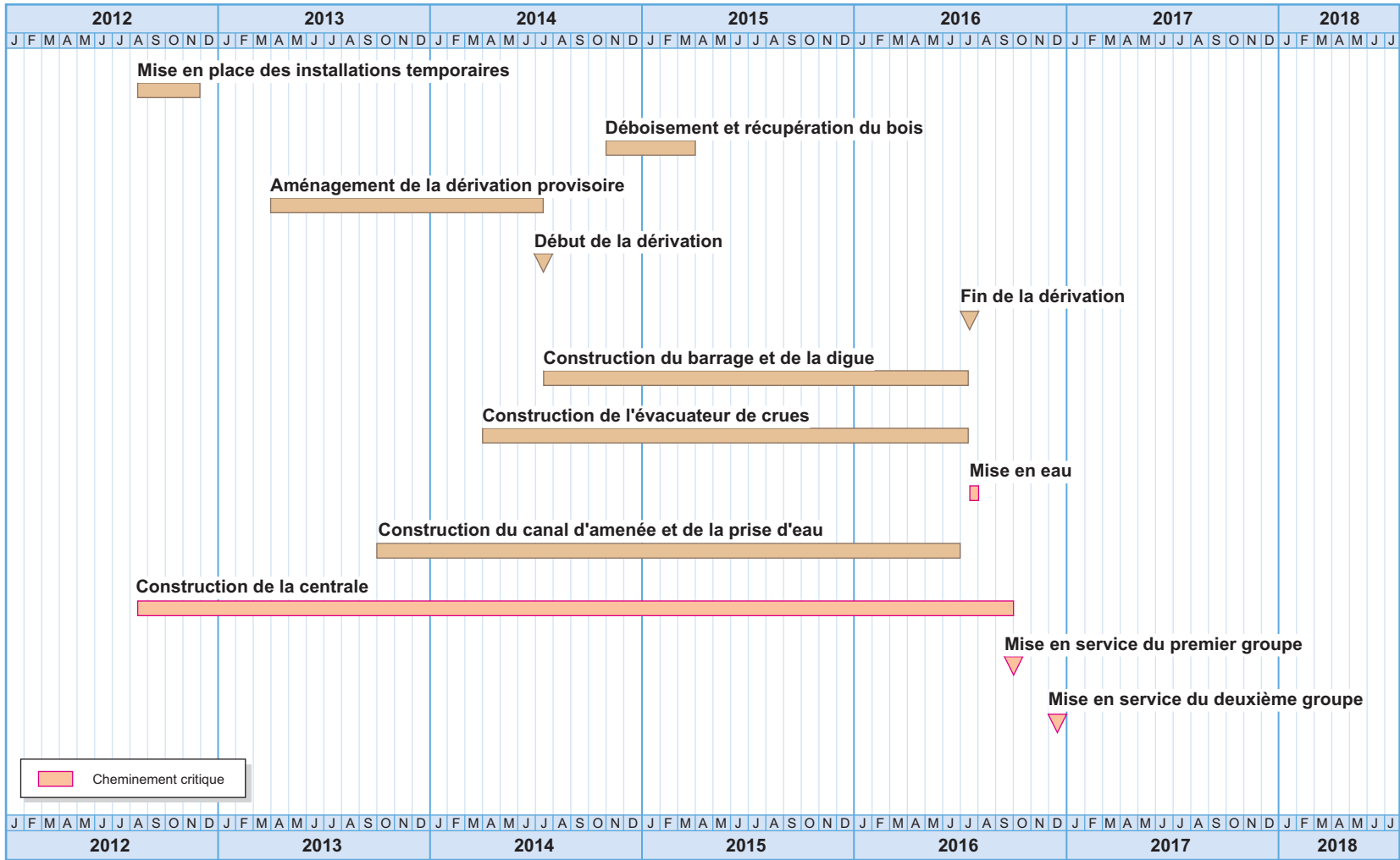
La figure 12-2 montre la séquence des travaux de construction, en faisant ressortir les activités du cheminement critique.

12.4 Régime débits réservés écologiques

La construction de l'aménagement de la Romaine-1 entraînera la dérivation permanente des eaux de la Romaine sur un tronçon de moins de 1 km, entre le barrage et le canal de fuite (voir la planche 12-1). D'amont en aval, le tronçon destiné à être court-circuité est constitué d'une chute d'environ 25 m de hauteur, d'un bassin et d'un rapide court mais violent. Le substrat dominant est le roc.

[1] La construction du complexe de la Romaine débutera dès la réception des autorisations gouvernementales, prévue pour le printemps 2009.

Figure 12-2 : Aménagement de la Romaine-1 – Séquence des travaux de construction



0344_112-02_ge_490_071106.ih10

Comme le tronçon court-circuité de la Romaine-1 est très court et ne renferme pas de milieux de qualité pour le poisson, on n'y maintiendra pas de débit réservé pendant l'exploitation du complexe lorsque les quatre centrales seront en activité. En compensation, il est prévu d'aménager une frayère à saumon et une aire d'élevage pour juvéniles en aval de la sortie du canal de fuite (voir la section 23.2). On estime que ces aménagements seront plus bénéfiques pour la population de saumons de la Romaine que le maintien des habitats du tronçon court-circuité, d'autant plus que les habitats de fraie et d'élevage de bonne qualité sont rares dans la rivière.

Dans le long tronçon de la Romaine compris entre le canal de fuite de la Romaine-1 et l'embouchure de la rivière (soit du PK 51,5 au PK 0), on maintiendra un régime de débits réservés la plupart du temps pendant le remplissage des réservoirs (à l'exception de la deuxième étape de remplissage du réservoir de la Romaine 2) et pendant toute la période d'exploitation du complexe. Ce régime vise à préserver l'habitat du poisson, en particulier celui du saumon atlantique.

12.4.1 Pendant la mise en eau

Le remplissage du réservoir de la Romaine 1 commencera à la mi-juillet 2016 et devrait durer environ 17 jours. Cette durée sera prolongée de 27 jours en situation de faible hydraulité ou raccourcie de 10 jours en situation de forte hydraulité. Durant cette période, le débit réservé écologique de 170 m³/s sera assuré en tout temps soit par la galerie de dérivation provisoire, soit par l'évacuateur de crues.

12.4.2 Pendant l'exploitation du complexe

Le régime de débits réservés écologiques prévu en exploitation est décrit en détail dans l'étude sectorielle suivante :

- GENIVAR. 2007a. *Complexe de la rivière Romaine. Détermination du régime de débits réservés. Rapport sectoriel*. Préparé pour Hydro-Québec Équipement. Québec, GENIVAR société en commandite. 94 p. et ann.

La section qui suit fait la synthèse de ce document.

12.4.2.1 Démarche générale

Le régime de débits réservés écologiques entre les PK 0 et 51,5 de la Romaine a été établi en conformité avec la Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats (Société de la faune et des parcs du Québec, 1999). Cette politique définit le débit réservé écologique comme le débit minimal nécessaire au maintien des habitats du poisson à un niveau acceptable, c'est-à-dire en quantité et en qualité suffisantes pour assurer le déroulement normal des activités biologiques des espèces qui accomplissent, en tout ou en partie, leur cycle vital dans le tronçon de rivière étudié.

Le débit réservé est modulé en fonction des exigences des poissons, qui varient selon la période de l'année. C'est pourquoi on parle de régime de débits réservés écologiques.

L'établissement du régime de débits réservés écologiques comporte les étapes suivantes :

- déterminer, pour chaque période biologique, les espèces cibles et les fonctions biologiques sensibles ;
- choisir une approche méthodologique appropriée ;
- recueillir les données biophysiques nécessaires ;
- déterminer une valeur de débit réservé pour chaque période.

Déterminer les espèces cibles et les fonctions biologiques sensibles

Les études menées sur les poissons de la Romaine depuis la fin des années 1970 ont permis de recenser 20 espèces de poissons dans le tronçon compris entre le PK 0 et le PK 52, dont le saumon atlantique. Dans un premier temps, on a déterminé, pour chaque période de l'année, les fonctions biologiques des espèces les plus sensibles aux variations de débit, sachant que la protection de ces fonctions serait bénéfique à l'ensemble de la communauté de poissons.

On a pris en compte six espèces cibles, représentatives de la communauté de poissons du tronçon étudié : le grand brochet, le meunier rouge, le meunier noir, l'omble de fontaine, la ouitouche et le saumon atlantique. Ces espèces ont été sélectionnées en raison de leur abondance et de leur omniprésence dans les écosystèmes de la rivière ou parce qu'elles présentent un intérêt pour la pêche.

L'année a été divisée en quatre périodes biologiques de durée variable. Une ou plusieurs fonctions biologiques sensibles ont été déterminées pour chaque période (voir le tableau 12-8). Pour connaître les critères de sélection des fonctions biologiques sensibles retenues à chaque période, voir la méthode 1 dans le volume 9.

Tableau 12-8 : Espèces cibles et fonctions biologiques sensibles selon la période de l'année en conditions actuelles

Période biologique	Espèce cible	Fonction biologique sensible
Période estivale : du 1 ^{er} juillet au 30 septembre	Saumon atlantique	Alimentation des saumons juvéniles
Période automnale : du 1 ^{er} au 31 octobre	Saumon atlantique	Reproduction (fraie)
Période hivernale : du 1 ^{er} novembre au 31 mai	Saumon atlantique	Incubation des œufs Saumons juvéniles à la recherche d'abris
Période printanière : du 1 ^{er} au 30 juin	Saumon atlantique	Éclosion des œufs et émergence des alevins
	Meuniers, grand brochet et autres espèces à fraie printanière	Reproduction (fraie)

Choisir une approche méthodologique appropriée

On a utilisé différentes méthodes pour déterminer le débit réservé nécessaire selon la période biologique :

- périodes estivale et automnale : méthode de modélisation des microhabitats (MMH) ;
- période hivernale : modélisation hydrodynamique du niveau d'eau sur les frayères à saumon atlantique ;
- période printanière : argumentation biologique sur l'émergence des alevins et sur l'accessibilité des tributaires (frayères) en fonction du débit et modélisation hydraulique 1D.

On trouvera ci-après une description sommaire de ces méthodes. Pour une description détaillée, voir la méthode 1 dans le volume 9.

12.4.2.2 Alimentation en été et fraie d'automne

La méthode de modélisation des microhabitats (MMH) est employée pour déterminer les débits réservés écologiques pour les périodes biologiques estivale et automnale. Elle est basée sur une modélisation unidimensionnelle (1D) des écoulements (modélisation hydrodynamique) et sur une modélisation des préférences des poissons en matière d'habitat (modélisation biologique). La MMH est appliquée, selon la période étudiée, aux tronçons de rivière qui sont représentatifs de l'habitat d'alimentation des saumons juvéniles ou de l'habitat de reproduction de cette espèce en automne (voir le tableau 12-9 et la carte 12-1). On a retenu quatre sites pour modéliser la période estivale (alimentation des saumons juvéniles) et trois sites pour modéliser la période automnale (fraie du saumon).

Tableau 12-9 : Sites de modélisation des microhabitats

Période biologique	Site	Longueur (km)
Période estivale	A	5,8
	B	1,3
	C	2,4
	D	2,9
Période automnale	E	0,18
	F	0,15
	G	0,16

On a effectué de nombreux relevés physiques et biologiques pour élaborer un modèle hydrodynamique ID en vue de simuler le comportement hydraulique des différents sites en fonction du débit de la rivière. Les relevés ont également permis d'élaborer des modèles d'habitat à partir des préférences du saumon en matière de vitesse, de profondeur et de substrat pour la reproduction et l'alimentation des

juvéniles (voir la figure 12-3). Ces modèles incorporent le modèle développé pour la rivière Moisie.

Le couplage de la modélisation hydrodynamique et de la modélisation biologique a permis de simuler l'évolution de l'habitat en fonction du débit, sous forme d'une courbe qui représente la quantité d'habitats à différents débits. La quantité d'habitats s'exprime en aire pondérée utile (APU).

Les simulations des habitats d'alimentation des saumons juvéniles et de reproduction des saumons adultes, illustrées à la figure 12-4, montrent la relation entre la quantité d'habitats disponibles et le débit. L'utilisation de la méthode de la plus petite différence significative^[1] (PPDS) permet de fixer le débit réservé à 170 m³/s pour la période biologique estivale et à 242 m³/s pour la période biologique automnale.

Avec le débit réservé de 170 m³/s pour la période estivale, la disponibilité des habitats d'alimentation sera proche des conditions actuelles et s'inscrira dans les limites des fluctuations de la disponibilité des habitats de la Romaine depuis 40 ans.

En ce qui concerne la reproduction, on constate que le débit requis pour le maintien des habitats est variable d'un site à l'autre (voir le tableau 12-10). Au PK 34,5, où est située la plus grande des frayères à saumon de la Romaine, un débit aussi bas que 140 m³/s peut maintenir au moins 90 % de la quantité maximale des habitats disponibles à cet endroit, peu importe leur qualité. Au PK 46,2 et au PK 48,9, des débits respectifs de 270 m³/s et de 221 m³/s sont nécessaires pour maintenir le même pourcentage d'habitat. Si on ne considère que les meilleurs habitats, soit ceux dont l'indice global de qualité (*Ig*) est d'au moins 0,7, les débits requis pour maintenir 90 % de la quantité maximale d'habitats sont de 96 m³/s, 386 m³/s et 214 m³/s aux PK 34,5, 46,2 et 48,9, respectivement. Ainsi, les débits nécessaires au maintien des habitats sont bas pour la frayère du PK 34,5, mais plus élevés pour celles des PK 46,2 et 48,9.

Compte tenu de la grande disparité des besoins en débit d'une frayère à l'autre, une approche mixte de débit réservé et d'aménagement a été retenue. Le débit réservé est ainsi fixé à 200 m³/s plutôt qu'à 242 m³/s durant la période de reproduction. Ce débit de 200 m³/s, qui correspond au débit optimal d'une turbine, permet de maintenir tout près de 100 % des habitats disponibles à la frayère du PK 34,5, qui est la plus fréquentée par le saumon. Toutefois, il entraîne une réduction de la disponibilité des habitats de fraie aux PK 46,2 et 48,9 par rapport aux conditions moyennes durant la période de reproduction. Afin d'assurer la même disponibilité d'habitat à 200 m³/s qu'au débit médian durant la fraie en conditions actuelles, il est proposé d'aménager des frayères aux PK 49 et 45, soit à proximité des frayères existantes (GENIVAR, 2007e).

[1] Cette méthode est aussi connue sous son nom anglais : *least significant difference* (LSD). Elle est décrite à la méthode 1, dans le volume 9

Figure 12-3 : Modèles d'habitat

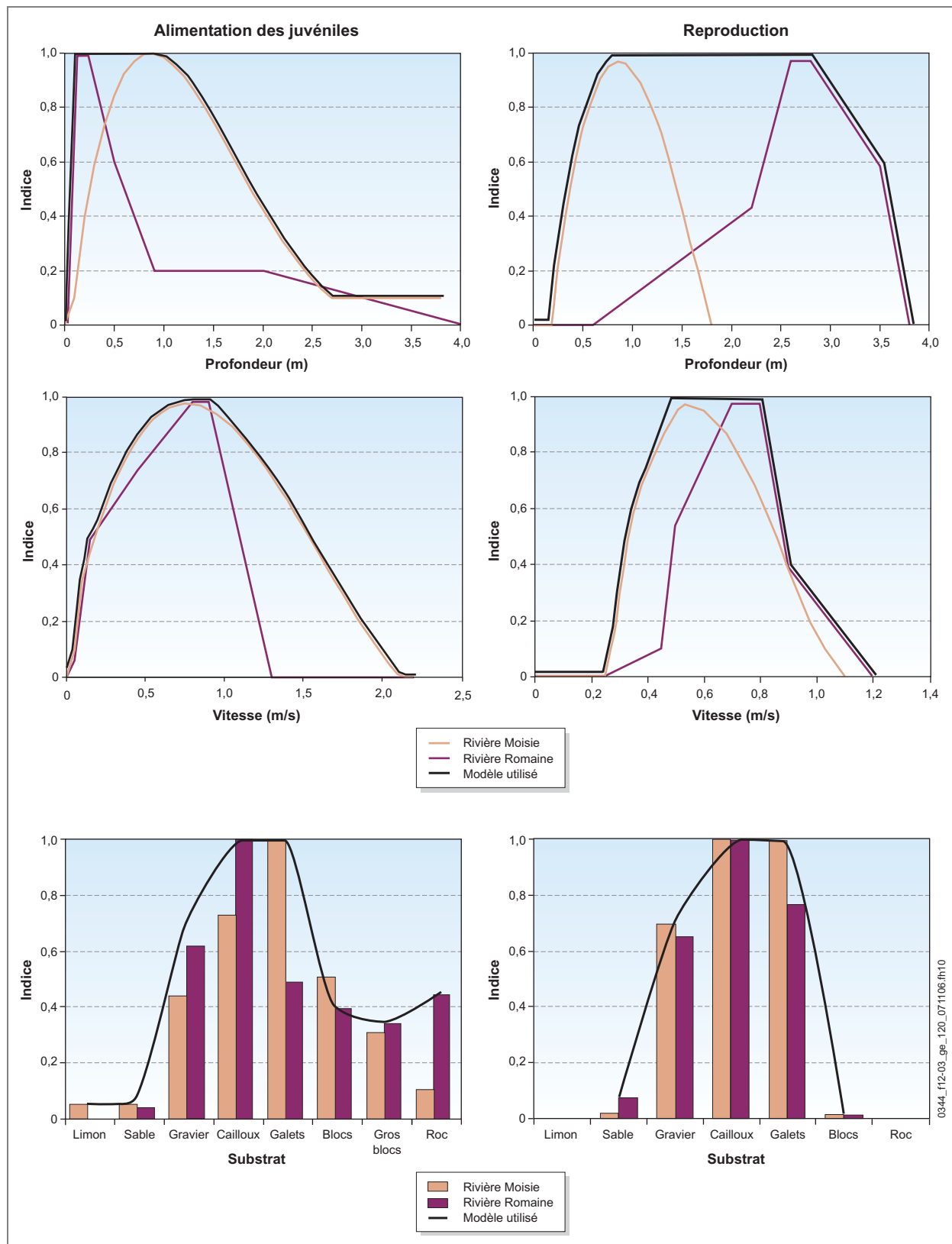


Figure 12-4 : Disponibilité des habitats d'alimentation et de reproduction du saumon atlantique en fonction du débit et détermination du débit réservé écologique

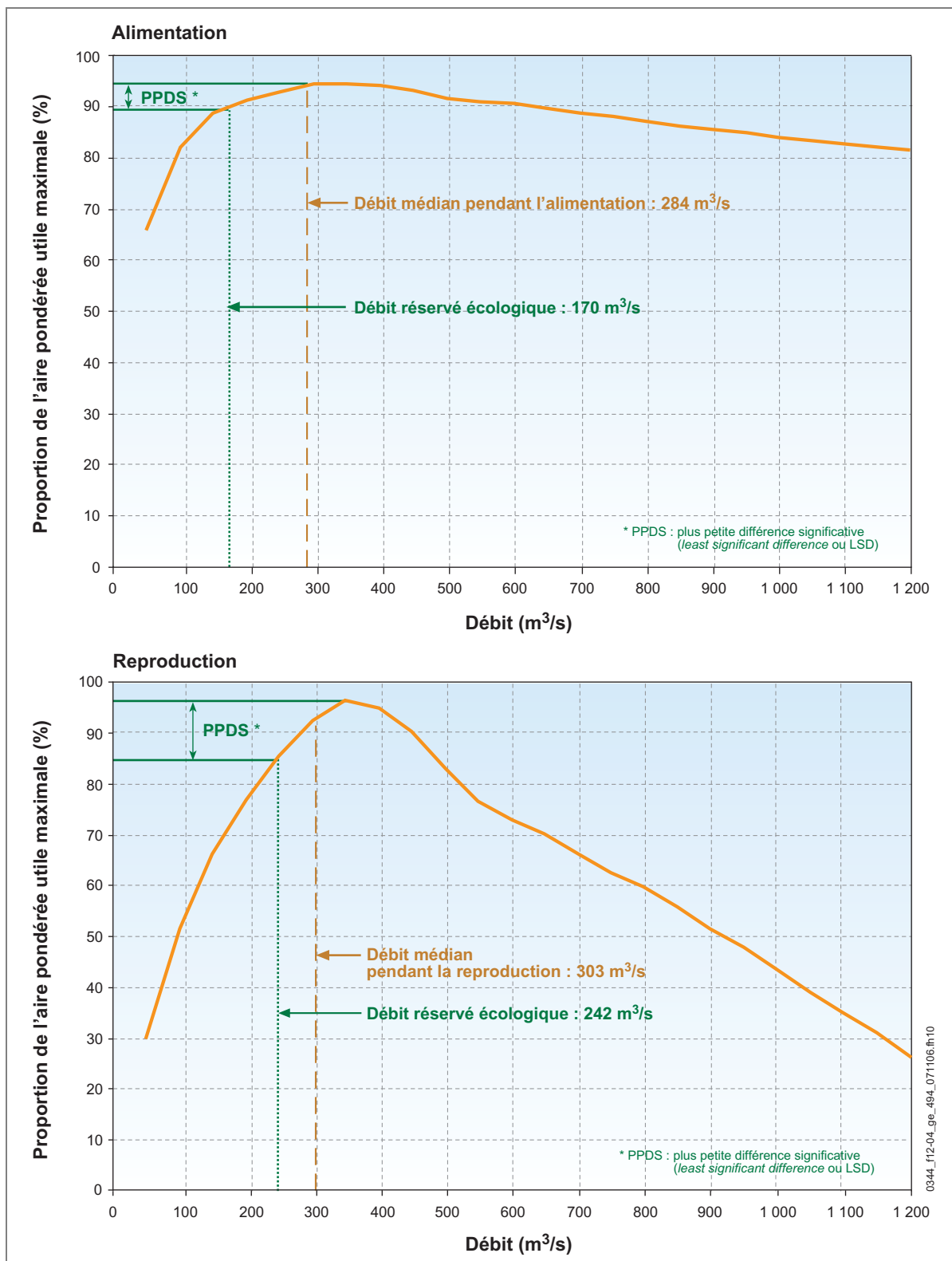


Tableau 12-10 : Débit nécessaire au maintien de 90 % de la quantité maximale d'habitats aux sites de fraie du saumon dans la Romaine

Site	Débit nécessaire (m ³ /s)	
	Maintien de 90 % de tous les habitats ^a	Maintien de 90 % des meilleurs habitats ^b
PK 34,5	140	96
PK 46,2	270	386
PK 48,9	221	214

a. Habitats dont l'indice global de qualité (*I*_g) est compris entre 0 et 1.

b. Habitats dont l'indice global de qualité (*I*_g) est compris entre 0,7 et 1.

De plus, il est proposé de maintenir constant le débit de 200 m³/s durant toute la période de reproduction (environ un mois) afin d'éviter le dérangement des géniteurs durant leurs activités de reproduction. En effet, des auteurs ont signalé que les variations de débit durant la fraie pouvaient perturber le creusage des nids et la ponte des œufs (Burt et Mundie, 1986). Les géniteurs ont tendance à abandonner les nids qu'ils creusent lorsque les variations de débit sont subites et considérables.

Enfin, le maintien d'un débit constant de 200 m³/s durant la fraie élimine le risque d'exondation des œufs durant l'hiver.

12.4.2.3 Période hivernale

La mise en place du débit réservé écologique durant la période hivernale a pour principal objectif de protéger les œufs de saumon en incubation dans les frayères. Elle vise également à offrir des conditions de survie adéquates aux saumons juvéniles.

Le principal risque pour les œufs de saumon en incubation en conditions actuelles et futures est l'exondation, donc l'assèchement, par suite d'une réduction du débit et du niveau d'eau. En conditions actuelles, la présence d'une couverture de glace atténue la baisse du niveau. En conditions futures, la couverture de glace en aval du canal de fuite de la centrale de la Romaine-1 se formera plus tard et sera moins étendue. La modélisation du régime thermique et des glaces prévoit que la glace sera absente sur un tronçon d'environ 6 km en aval de la centrale de la Romaine-1 ; au-delà, elle se formera plus tard, disparaîtra plus tôt et sera plus mince. Les frayères seront donc plus exposées au risque d'exondation qu'en conditions actuelles.

La modélisation hydrodynamique de trois frayères a servi à déterminer le débit nécessaire au maintien d'au moins 10 cm d'eau au-dessus des frayères pour éliminer le risque d'exondation. Le site nécessitant le débit le plus élevé – 140 m³/s – est situé au PK 49,88. Cette valeur a été retenue pour le débit réservé écologique en période hivernale (du 16 novembre au 6 juin). Il s'agit d'un débit supérieur au débit d'étiage hivernal moyen en conditions actuelles (70 m³/s).

12.4.2.4 Période printanière

Le débit réservé écologique en période printanière vise un double objectif :

- assurer l'émergence des alevins du saumon ;
- protéger les frayères contre l'exondation et l'assèchement, notamment les frayères du grand brochet et des meuniers.

On a d'abord déterminé le débit nécessaire à l'émergence des alevins de saumon, puis on a vérifié si ce débit garantissait l'accessibilité des frayères des autres espèces.

Le débit jugé nécessaire aux alevins est basé sur une argumentation biologique plutôt que sur une approche mathématique ou quantitative, car cette phase du développement ontogénique de l'espèce est difficile à modéliser.

Les lieux d'émergence correspondent évidemment aux aires de fraie automnale. Une fois émergés, les alevins se dispersent assez rapidement car leur capacité nata-toire réduite les rend inaptes à lutter contre le courant. Le lieu d'émergence est donc un habitat transitoire, fréquenté durant une courte période au cours du développe-ment de l'espèce. Les conditions d'écoulement favorables à l'émergence des alevins du saumon n'ont pas été quantifiées dans la documentation scientifique, mais des conditions semblables à celles qui existent durant la fraie sont jugées adéquates. Il est permis de croire que les débits qui permettent aux géniteurs de construire des nids et de déposer leurs œufs offrent aux alevins en émergence les conditions minimales voulues pour sortir du gravier, s'oxygéner, se mettre à l'abri de la prédation et se disperser. Le débit minimal recommandé pour la fraie d'automne semble donc valable également pour l'émergence. Ce débit a été établi à 200 m³/s (voir la section 12.4.2.2).

En ce qui concerne les espèces qui se reproduisent au printemps, le débit proposé garantira l'accessibilité de la plupart des frayères à meunier, selon la photo-inter-prétation. Les frayères à meunier se trouvent dans les segments à écoulement rapide (lotiques) des tributaires. Par contre, dans le cours inférieur des principaux tribu-taires où on a recensé des frayères à grand brochet, une grande partie de la végéta-tion arbustive riveraine est exondée à un débit de 200 m³/s.

Le tableau 12-11 présente, pour différents débits, le niveau d'eau atteint et la super-ficie mouillée dans chaque tributaire. Aux débits de 688 à 750 m³/s, le niveau dans les tributaires des PK 6,8, 37 et 39,2 sont respectivement de 6,1 m, de 18,9 m et de 19,1 m. Au débit réservé printanier proposé (200 m³/s), deux des trois aires de fraie confirmées, soit celles des PK 37 et 39,2, ne seront plus inondées. La frayère du PK 6,8 – la moins touchée par la baisse de niveau – conservera 39 % (6 900 m²) de sa superficie inondée utilisée au printemps par le grand brochet en conditions actuelles. Pour l'ensemble des aires potentielles de fraie, la superficie totale passera

de 190 700 m² (au débit de 1 300 m³/s) à environ 11 400 m² (au débit réservé de 200 m³/s), soit une réduction de 94 %. Ces résultats confirment que le débit réservé printanier proposé (200 m³/s) est insuffisant pour maintenir le potentiel de reproduction du grand brochet dans les tributaires en aval du barrage de la Romaine-1. Pour assurer la submersion complète des trois frayères étudiées, un débit compris entre 1 100 et 1 300 m³/s serait nécessaire. Pour maintenir un potentiel de fraie acceptable, il faudrait maintenir au moins 700 m³/s en aval de la centrale de la Romaine-1 durant la reproduction du grand brochet et l'incubation des œufs. À un tel débit, 68 % de la superficie des trois frayères utilisées et 37 % de celle des aires potentielles de fraie seraient maintenus. En deçà d'un tel débit, la réduction du potentiel de reproduction est majeure.

Tableau 12-11 : Niveaux d'eau et superficies ennoyées sur trois frayères à grand brochet à différents débits de la Romaine

Frayère (PK)	Débit (m ³ /s)	Niveau d'eau (m)	Superficie ennoyée (m ²)	
			Frayère confirmée	Frayère potentielle
6,8	200	4,6	6 900	11 000
	500	5,6	11 600	23 400
	700	6,1	13 800	33 700
	900	6,6	15 600	44 100
	1100	7,0	16 800	55 600
	1300	7,4	17 800	78 500
37,0	200	18,0	0	100
	500	18,7	200	2 400
	700	19,0	600	4 100
	900	19,3	800	5 700
	1100	19,5	900	6 700
	1300	19,8	900	7 800
39,2	200	18,0	0	300
	500	18,7	0	7 600
	700	19,0	0	32 700
	900	19,3	0	53 800
	1100	19,5	0	66 400
	1300	19,8	2 400	104 400

En fait, un débit supérieur à 700 m³/s dans la Romaine serait nécessaire pour inonder les frayères de cette espèce. Un débit aussi élevé est incompatible avec la rentabilité du projet. De plus, le grand brochet est un prédateur important pour les tacons du saumon atlantique. Étant donné l'ampleur des efforts qu'il faudrait consentir pour protéger le grand brochet et la possibilité que cette espèce nuise au saumon atlantique, Hydro-Québec propose d'abandonner l'idée de protéger la fraie de ce prédateur.

La dévalaison des smolts n'a pas été prise en compte dans l'établissement du débit réservé en période printanière, car elle est davantage liée à la photopériode et à la température de l'eau qu'au débit lui-même. La mise en place du régime de débits réservés écologiques ne causera donc pas d'impact significatif sur cette activité biologique. Cet aspect est traité plus en détail à la section 23.2.6.

12.4.2.5 Périodes d'application des débits réservés

Pour établir les périodes d'application des débits réservés déterminés dans les sections précédentes, il faut tenir compte des modifications qui seront apportées au régime thermique de la Romaine en conditions futures. Selon les résultats de l'étude sur le régime thermique (voir le chapitre 17), la température de l'eau en aval du PK 51,5 sera plus froide en été et légèrement plus chaude en hiver par rapport aux conditions actuelles. Cette modification du régime thermique aura pour effet de retarder d'environ dix jours la reproduction du saumon, qui a lieu du 1^{er} au 31 octobre en conditions actuelles. Pour tenir compte de cette modification, le débit réservé automnal de 200 m³/s sera donc appliqué du 16 octobre au 15 novembre.

Par ailleurs, l'éclosion des œufs se produira environ dix jours plus tôt qu'en conditions actuelles (soit le 19 mai en moyenne au lieu du 29), tandis que l'émergence des alevins sera retardée de deux jours (soit le 21 juin en moyenne au lieu du 19). La période d'application du débit réservé en période printanière est ainsi fixée entre le 7 juin et le 7 juillet.

En conséquence, la période d'application du débit réservé estival (170 m³/s) s'étendra du 8 juillet au 15 octobre et celle du débit réservé hivernal (140 m³/s), du 16 novembre au 6 juin.

12.4.2.6 Crues d'entretien

La construction de barrages et la création des réservoirs auront pour effet de régulariser la Romaine à l'aval du PK 52. Cette régularisation pourrait modifier le régime sédimentaire :

- L'écêtement des crues en aval d'ouvrages de retenue s'accompagne habituellement d'une baisse de la capacité de transport sédimentaire.
- Les réservoirs retiennent généralement les apports de sédiments grossiers tout en permettant, du moins partiellement, le transport des sédiments fins.

Il peut en résulter une accumulation de particules fines dans les tronçons où la capacité de transport est réduite. Les sédiments fins peuvent se déposer sur le lit et une certaine fraction peut s'accumuler dans les interstices du substrat. Les sédiments déposés peuvent être déplacés à nouveau par des débits qui ne sont pas nécessairement élevés, tandis qu'il faut de forts débits pour mobiliser le pavement

et expulser les sédiments infiltrés. Avec le temps, l'infiltration de particules fines provoque le colmatage du lit des frayères. Ce phénomène peut nuire à la construction des nids par les géniteurs à l'automne, causer une diminution de la survie des œufs en incubation en hiver et nuire à l'émergence des alevins au printemps (Milhous, 1990 ; Diplas et Parker, 1985 ; Wilcock et coll., 1996a et 1996b).

Les variations du débit en conditions actuelles ont aussi un effet sur la végétation riveraine et aquatique de la Romaine. Les inventaires montrent que le marécage, composé d'arbustives hautes et basses, représente l'essentiel de la végétation riveraine et aquatique (voir la section 25.1.3.2). Or, le maintien de cette strate dépend en grande partie des niveaux d'inondation printaniers, tandis que les limites des marais et des herbiers sont déterminées par les niveaux d'eau moyens de la période estivale. Les faibles crues prévues en conditions futures pourraient faire évoluer la structure des strates végétales riveraines vers des associations plus caractéristiques du milieu terrestre.

Une solution possible pour maintenir la qualité du substrat des frayères à saumon et les écotones riverains serait de recourir à des crues d'entretien, sous la forme de déversements contrôlés des eaux du réservoir de la Romaine 1, de manière à imiter en partie l'action des crues naturelles. La nécessité de ces crues d'entretien est évaluée dans les paragraphes suivants.

Maintien de la qualité du substrat dans les frayères

Une étude a été réalisée afin de décrire la dynamique sédimentaire au droit des frayères à saumon en conditions actuelles et de vérifier si des crues artificielles contribueraient au maintien de ces frayères en conditions futures (GENIVAR, 2007b). L'étude comportait deux volets :

- une modélisation hydrosédimentaire du tronçon compris entre l'embouchure de la Romaine et la Grande Chute (PK 0-52,5) ;
- la collecte de données, comprenant le prélèvement d'échantillons de sédiments et l'évaluation du transport sur le fond et en suspension, durant une année entière sur les trois principales frayères à saumon (PK 34,5, 46,2 et 48,9).

Les résultats montrent que la qualité du substrat des frayères se dégrade durant l'incubation des œufs, puisque la quantité de sédiments fins (diamètre de 0,125 mm et moins) augmente pendant cette période. Ces sédiments fins se déposent surtout durant l'hiver et s'infiltrent dans le substrat tout au long de l'année^[1]. Les résultats indiquent également que la Romaine, en conditions actuelles, ne possède pas la capacité de mobiliser le pavement des frayères et d'expulser les sédiments fins, même durant les crues printanières. Il a été établi, à partir du calcul des forces de

[1] Le dépôt consiste en la chute par gravité de particules fines sur le lit de la rivière, lorsque les vitesses d'écoulement ne permettent plus de les maintenir en suspension. L'infiltration correspond à la pénétration des particules fines dans les interstices du substrat plus grossier.

traction, que des débits extrêmement élevés (supérieurs à une crue décennale) seraient nécessaires pour déloger les sédiments fins. Cette situation particulière est attribuable au fait que le gradient hydraulique de la rivière est généralement faible dans l'ensemble du tronçon entre l'embouchure et la Grande Chute, plus particulièrement sur les frayères à saumon. On en conclut que le nettoyage des frayères est fait par les géniteurs eux-mêmes au moment de la construction des nids.

En conditions futures, le laminage des crues causera une diminution de la capacité de transport des sédiments de la rivière. Cependant, la présence des barrages entraînera une diminution des apports de sédiments grossiers venant de l'amont, tout en permettant, du moins partiellement, le transport de sédiments fins. De plus, les débits plus élevés en hiver par rapport aux conditions actuelles réduiront le dépôt de sédiments fins sur le lit de la rivière, ce qui freinera également le processus d'infiltration. En conséquence, la modification du régime hydrologique de la Romaine n'entraînera pas de détérioration de la qualité du substrat des frayères à saumon en conditions futures. L'étude conclut qu'il n'est pas nécessaire de prévoir des crues d'entretien pour préserver la qualité du substrat des frayères, d'autant plus que les crues naturelles ne jouent actuellement pas de rôle à cet égard (GENIVAR, 2007b).

Maintien des écotones riverains

Le maintien des marécages dépend des niveaux d'inondation en juin, au début de la période de croissance. La limite supérieure de cette strate correspond approximativement au débit de crue de 1 500 m³/s (récurrence de deux ans). Sa limite inférieure correspond à un débit approximatif de 800 m³/s. Comme ces débits sont supérieurs au débit réservé en période printanière (200 m³/s), des crues d'entretien pourraient s'avérer nécessaires.

Pour maintenir la végétation des marécages, la crue devrait donc atteindre 1 500 m³/s plus ou moins régulièrement de façon à toucher les marécages dans leur ensemble.

Les crues d'entretien devraient durer au moins cinq jours pour éliminer efficacement les espèces végétales proprement terrestres en voie de s'établir. Selon le suivi de la végétation riveraine des rivières Eastmain et Opinaca, elles devraient avoir une fréquence de 5 à 20 ans. En effet, un marécage persiste une vingtaine d'années après le tarissement des apports d'eau, mais quelques essences forestières s'installent progressivement durant cette période. Alors qu'un intervalle de 20 ans paraît trop long, il est certain qu'avec des crues d'entretien tous les cinq ans les arbres qui s'introduiraient dans le marécage seraient peu nombreux, n'auraient pas le temps d'atteindre un diamètre considérable et resteraient toujours très vulnérables aux crues.

Les simulations hydrologiques d'Hydro-Québec (voir la section 16.2) prévoient que des déversements auront lieu en moyenne une fois tous les trois ans durant l'exploitation et devraient durer quatre semaines en moyenne. Une année sur cinq, ces déversements, ajoutés au débit turbiné par la centrale de la Romaine-1, permettront d'atteindre un débit supérieur à 800 m³/s en aval, soit assez pour toucher les marécages. Une année sur douze, le débit en aval de la Romaine-1 sera supérieur à 1 200 m³/s. Les déversements prévus par les simulations hydrologiques seront donc suffisamment fréquents et élevés pour assurer le maintien des marécages. Il n'est donc pas nécessaire de provoquer des crues artificielles dans ce but.

12.4.2.7 Modulation journalière du débit

En période de forte demande, le débit dans le tronçon de la Romaine en aval de la centrale de la Romaine-1 subira des variations horaires par suite du démarrage ou de l'arrêt du deuxième groupe turbine-alternateur. Cela entraînera des fluctuations du niveau d'eau, particulièrement dans les premiers kilomètres en aval du point de restitution des eaux.

Ces fluctuations seront fortes immédiatement en aval de la centrale, mais iront en diminuant vers l'aval. L'étude sur le laminage en aval du PK 52 a montré que le démarrage ou l'arrêt du deuxième groupe se traduira par des fluctuations de débit de 200 à 400 m³/s au PK 51,5 (elles pourraient atteindre occasionnellement 485 m³/s), de 220 à 300 m³/s au PK 34,5 et de 240 à 260 m³/s au PK 16. Il en résultera des fluctuations moyennes de niveau d'eau d'environ 1,0 m au PK 51,5, de 0,5 m au PK 34,5 et de 0,05 m au PK 16.

Ces fluctuations, du moins dans les premiers kilomètres à l'aval de la centrale, pourraient nuire aux saumons juvéniles pendant certaines périodes. Les jeunes saumons sont particulièrement vulnérables aux variations de débit soudaines durant l'hiver, période où leur capacité natatoire est réduite et où ils ont tendance à adopter un comportement cryptique et à s'enfouir dans le substrat. Ils sont également sensibles aux variations de débit au stade d'alevin nouvellement émergé car leur petite taille ne leur permet pas de se déplacer facilement. C'est pourquoi le régime d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 sera assujéti à certaines restrictions :

- Réduire au minimum les variations de débit soudaines durant la période d'émergence des alevins, soit du 7 juin au 7 juillet.
- Réduire au minimum le nombre de démarrages d'un groupe turbine-alternateur durant les heures d'obscurité en hiver. Les saumons juvéniles sont actifs la nuit ; l'augmentation du débit et, par conséquent, de la vitesse d'écoulement pourrait provoquer leur entraînement vers l'aval.
- Éviter d'arrêter un groupe turbine-alternateur en période de clarté en hiver si un démarrage s'est avéré absolument nécessaire la nuit précédente : les saumons juvéniles s'enfouissent dans des refuges durant le jour ; la baisse du niveau d'eau pourrait provoquer leur échouage.

Ces restrictions s'ajoutent à celle qui s'applique déjà à la période de reproduction des saumons, qui consiste à maintenir constant le débit de 200 m³/s entre le 16 octobre et le 15 novembre pour éviter de déranger les géniteurs durant le creusage des nids et la ponte des œufs.

12.4.2.8 Synthèse

Le régime de débits réservés écologiques proposé en aval de la centrale de la Romaine-1 durant l'exploitation du complexe est présenté au tableau 12-12 et illustré à la figure 12-5. Le débit réservé s'établira à 200 m³/s au moment de l'éclosion des œufs et de l'émergence des alevins (période printanière) ainsi que pendant la reproduction (fraie) du saumon (période automnale), à 170 m³/s durant l'alimentation des saumons juvéniles (période estivale) et, enfin, à 140 m³/s durant l'incubation des œufs (période hivernale).

Tableau 12-12 : Régime de débits réservés écologiques à l'aval de la centrale de la Romaine-1 durant l'exploitation du complexe

Période biologique ^a	Justification biologique	Débit réservé proposé (m ³ /s)
Période estivale : du 8 juillet au 15 octobre	Alimentation des saumons juvéniles	170
Période automnale : du 16 octobre au 15 novembre	Reproduction (fraie) du saumon	200
Période hivernale : du 16 novembre au 6 juin	Incubation des œufs du saumon et survie des saumons juvéniles	140
Période printanière : du 7 juin au 7 juillet	Éclosion des œufs, résorption du sac vitellin et émergence des alevins Accès aux tributaires pour les espèces frayant au printemps	200

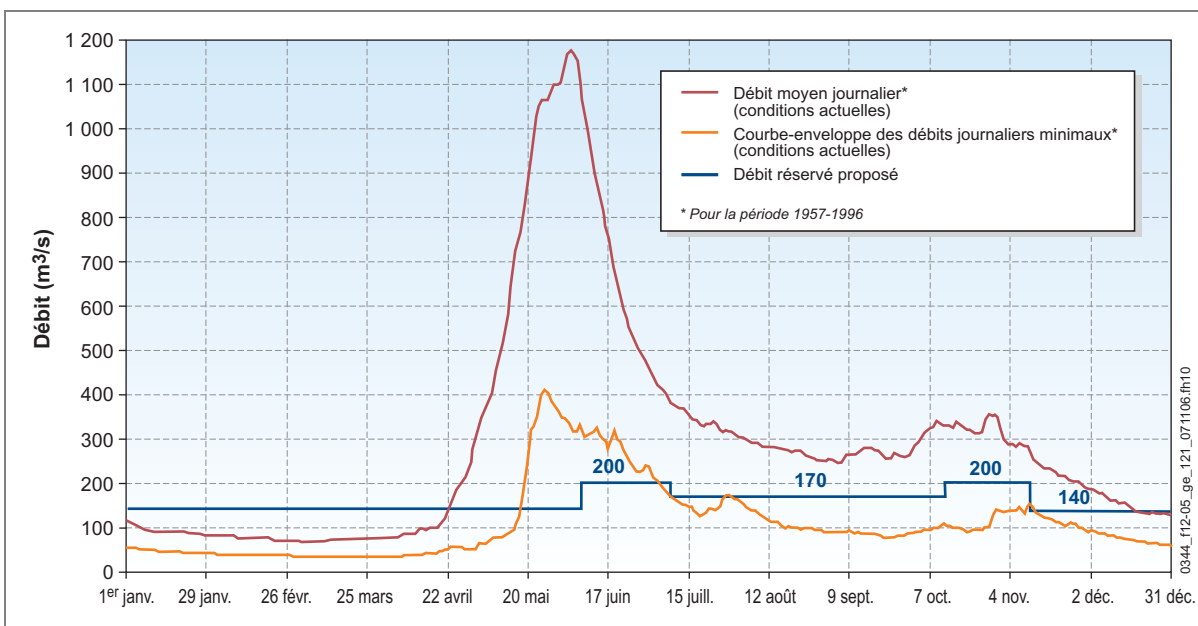
a. Les dates tiennent compte du régime thermique prévu de la Romaine en conditions futures.

L'étude sur la dynamique hydrosédimentaire des frayères à saumon en conditions actuelles et futures montre qu'il n'est pas nécessaire de prévoir des crues pour maintenir leur qualité sédimentologique. Par ailleurs, les simulations hydrologiques montrent que les déversements liés au régime d'exploitation seront suffisants pour assurer le maintien des marécages à l'aval de la centrale de la Romaine-1. Il ne sera donc pas nécessaire de provoquer des crues artificielles dans ce but.

De plus, des restrictions au régime d'exploitation de la centrale de la Romaine-1 limiteront les impacts des modulations journalières du débit sur les saumons juvéniles.

Enfin, il faut préciser que le débit d'exploitation du complexe variera typiquement entre 200 m³/s et 400 m³/s. Il sera donc supérieur au débit réservé écologique pendant la quasi-totalité du temps. Si on exclut la période de reproduction du saumon, pendant laquelle le complexe sera exploité au débit réservé écologique prévu pour cette période (200 m³/s), le débit d'exploitation ne correspondra au débit réservé écologique qu'en situation d'urgence, par exemple à la suite d'un bris de turbine.

Figure 12-5 : Hydrogramme actuel de la rivière Romaine en aval du site de la centrale de la Romaine-1 et débits réservés écologiques proposés



13 Accès et hébergement permanents

13.1 Accès permanents

La route de la Romaine donnera accès aux quatre aménagements du complexe de la Romaine. Cette route de 151,8 km de longueur comportera quatre tronçons principaux, d'où partiront des chemins permanents menant aux ouvrages.

La carte 13-1 montre le tracé de la route de la Romaine et des chemins permanents.

13.1.1 Généralités

La vitesse de roulement maximale sera généralement de 70 km/h sur la route de la Romaine, mais elle sera de 50 km/h dans les courbes prononcées. La route sera pavée sur une largeur de 6,6 m sur toute sa longueur. Elle ne comprendra pas de pente supérieure à 15 %.

L'emprise de la route de la Romaine sera de 30,0 m. Sa plateforme aura 9,2 m de largeur. La planche 13-1 montre les coupes transversales de la route. Tous les ponts posséderont deux voies et seront capables d'assurer le transport de pièces hors normes.

La construction de l'ensemble des accès nécessitera la mise en place de 533 ponceaux (voir le tableau 13-1).

Tableau 13-1 : Caractéristiques des ponceaux des accès permanents

Diamètre de la conduite (m)	Nombre de ponceaux	Longueur totale de ponceaux (m)
0,9	495	12 992
1,0	1	35
1,2	14	420
1,4	11	683
1,5	1	45
1,6	5	242
1,8	2	93
2,0	1	50
2,2	1	76
2,4	1	32
2,7	1	24

On a repéré des dépôts de matériaux granulaires sur l'ensemble du tracé de la route de la Romaine afin d'assurer la disponibilité de matériaux de construction de qualité. La superficie, le volume et l'emplacement exacts des dépôts seront déterminés au cours de l'ingénierie détaillée. Le tableau 13-2 présente un inventaire non limitatif des bancs d'emprunt potentiels.

Tableau 13-2 : Emplacement des bancs d'emprunt potentiels

Coordonnées géographiques ^a		Superficie totale (ha)	Volume exploitable potentiel (m ³)
Longitude	Latitude		
Tronçon route 138–Romaine-1 (km 0-10)			
395 680	5 578 490	35,0	1 000 000
392 930	5 578 190	68,0	1 000 000
393 090	5 581 030	10,4	75 000
392 850	5 582 690	6,6	40 000
<i>Total partiel</i>		<i>120,0</i>	<i>2 115 000</i>
Tronçon Romaine-1–Romaine-2 (km 10-85,8)			
394 190	5 589 390	16,3	150 000
394 370	5 590 450	40,0	1 000 000
394 300	5 591 500	27,5	385 000
393 360	5 595 290	3,5	40 000
393 090	5 596 250	5,5	80 000
393 190	5 597 180	10,9	75 000
393 910	5 598 760	3,8	60 000
395 750	5 601 950	10,2	100 000
395 290	5 602 380	7,8	100 000
395 420	5 603 480	8,0	40 000
396 230	5 603 320	12,8	150 000
395 290	5 604 230	7,3	75 000
397 510	5 605 190	8,3	80 000
397 870	5 606 040	12,5	200 000
398 140	5 608 420	5,4	40 000
398 200	5 609 640	34,0	300 000
392 040	5 611 220	12,1	10 000
390 190	5 612 690	11,7	25 000
389 300	5 611 890	13,7	75 000
389 310	5 614 040	9,3	30 000
389 380	5 614 910	7,1	20 000
388 690	5 615 200	8,9	50 000
388 580	5 617 240	8,9	40 000
388 960	5 617 910	55,0	300 000
387 510	5 631 370	5,8	25 000
381 550	5 637 850	25,0	300 000
382 380	5 642 010	4,5	40 000
380 580	5 639 870	13,6	90 000
<i>Total partiel</i>		<i>389,4</i>	<i>3 880 000</i>

a. Projection MTM, fuseau 5, NAD83.

Tableau 13-2 : Emplacement des bancs d'emprunt potentiels (*suite*)

Coordonnées géographiques ^a		Superficie totale (ha)	Volume exploitable potentiel (m ³)
Longitude	Latitude		
Tronçon Romaine-2–Romaine-3 (km 85,8-120,2)			
377 440	5 640 120	2,3	35 000
376 220	5 640 600	21,6	50 000
377 740	5 644 690	8,4	20 000
382 170	5 658 490	14,5	125 000
376 820	5 656 100	12,0	60 000
380 080	5 660 520	33,4	500 000
378 850	5 661 590	16,5	250 000
378 450	5 662 480	51,0	350 000
376 300	5 664 810	37,0	200 000
375 200	5 665 080	30,7	350 000
<i>Total partiel</i>		<i>227,4</i>	<i>1 940 000</i>
Tronçon Romaine-3–Romaine-4 (km 120,2-151,8)			
380 140	5 667 950	14,8	100 000
375 240	5 686 060	15,7	155 000
375 480	5 687 210	2,8	15 000
374 780	5 687 450	3,0	20 000
375 800	5 687 930	6,2	75 000
<i>Total partiel</i>		<i>42,5</i>	<i>365 000</i>
Total		779,3	8 300 000

a. Projection MTM, fuseau 5, NAD83.

La plupart des chemins permanents menant aux ouvrages seront assez courts. La vitesse de roulement maximale sur ces chemins sera habituellement inférieure à 50 km/h. La largeur de leur plateforme sera la même que celle de la route, sauf dans le cas des chemins menant aux digues, où elle variera entre 10,0 et 14,0 m.

À l'étape de l'ingénierie détaillée, des relevés supplémentaires pourraient permettre la poursuite de l'optimisation du tracé de la route et des chemins permanents.

À titre de maître d'œuvre, Hydro-Québec a l'obligation légale d'assurer la sécurité de tous les travailleurs et visiteurs sur ses chantiers. À cette fin, elle installera une guérite près de la route 138 pour contrôler l'accès aux chantiers dès le début des travaux, en 2009. Cette guérite pourrait être déplacée plus au nord, à l'aménagement de la Romaine-1, après la fin des travaux vers la fin de 2016, par exemple aux environs du kilomètre 50 de la route. Toute personne qui accédera à un des chantiers devra avoir été informée des règles de sécurité et posséder une carte l'attestant.

Hydro-Québec assumera l'entretien de la route au cours de la construction et de l'exploitation du complexe.

13.1.2 Tronçon route 138–Romaine-1

La route de la Romaine débutera à partir de la route 138, à 33,4 km à l'est de Havre-Saint-Pierre.

Le tronçon de route compris entre la route 138 et l'aménagement de la Romaine-1 se terminera au kilomètre 10,0. Il occupera la rive gauche de la rivière Romaine jusqu'à un pont débutant au kilomètre 9,1 (portée de 84 m). Au kilomètre 9,9, il traversera le canal d'amenée de la centrale à l'aide d'un autre pont (portée de 25 m).

Trois chemins permanents se détacheront du tronçon route 138–Romaine-1 :

- À partir du kilomètre 9,2, un chemin de 0,2 km de longueur permettra d'accéder à la centrale.
- À partir du kilomètre 8,4, un chemin de 1,4 km de longueur mènera au barrage ; il passera sur ce dernier et sur l'évacuateur de crues avant de se prolonger sur 0,1 km pour rejoindre la route de la Romaine sur la rive droite, au kilomètre 9,8.
- À partir du kilomètre 9,9, un chemin de 0,4 km de longueur donnera accès à la prise d'eau.

La planche 12-1 montre le tracé des chemins permanents menant aux ouvrages de la Romaine-1.

13.1.3 Tronçon Romaine-1–Romaine-2

Après avoir traversé la rivière Romaine à la hauteur de la centrale de la Romaine-1, la route de la Romaine occupera la rive droite.

Le tronçon de route compris entre les aménagements de la Romaine-1 et de la Romaine-2 débutera au kilomètre 10,0 et se terminera au kilomètre 85,8, ce qui permettra aux forestiers de descendre dans la vallée de la rivière Bernard pour déboiser l'emprise du réservoir de la Romaine 2 ; il est à noter que cette vallée constitue le principal accès à l'aire du réservoir.

Les ponts construits sur ce tronçon enjamberont la rivière Perugia au kilomètre 53,0 (portée de 20 m), le lac du Deuxième Camp au kilomètre 55,2 (portée de 30 m) et la rivière Bernard au kilomètre 85,2 (portée de 10 m).

Cinq chemins permanents se détacheront du tronçon Romaine-1–Romaine-2 :

- À partir du kilomètre 37,4, un chemin de 3,4 km de longueur permettra d'accéder à la centrale.
- À partir du kilomètre 41,9, un chemin de 1,8 km de longueur aboutira à la cheminée d'équilibre.
- À partir du kilomètre 45,7, un chemin de 6,3 km de longueur donnera accès au barrage, qu'il franchira pour atteindre l'évacuateur de crues ; à partir de l'évacuateur, le chemin progressera sur 1,9 km jusqu'à la digue B2.
- À partir du kilomètre 47,9, un chemin de 2,0 km de longueur mènera aux digues E2 et D2.
- À partir du kilomètre 49,1, un chemin de 0,7 km de longueur aboutira à la digue F2.

Deux autres chemins permanents seront aussi construits :

- Au kilomètre 3,0 du chemin reliant la route de la Romaine et le barrage, un chemin long de 1,3 km débouchera sur la prise d'eau.
- Au kilomètre 0,9 du chemin reliant l'évacuateur de crues et la digue B2, un chemin long de 3,8 km conduira à la digue A2.

La planche 11-1 montre le tracé des chemins permanents menant aux ouvrages de la Romaine-2.

13.1.4 Tronçon Romaine-2–Romaine-3

Le tronçon de route compris entre les aménagements de la Romaine-2 et de la Romaine-3 débutera au kilomètre 85,8 pour se terminer au kilomètre 120,2. Un pont sera construit au kilomètre 114,1 (portée de 20 m) pour traverser le ruisseau Mista.

À partir du kilomètre 120,2, un chemin permanent de 5,3 km de longueur traversera la rivière Romaine à l'aide d'un pont de 50 m de longueur et aboutira à la centrale.

Trois autres chemins permanents se détacheront de ce chemin :

- À partir du kilomètre 1,7, un chemin de 0,5 km de longueur permettra d'accéder à la digue B3 ; ce chemin passera sur la digue et se prolongera sur 0,5 km pour rejoindre l'extrémité droite du barrage.
- À partir du kilomètre 3,5, un chemin de 0,4 km de longueur débouchera sur la prise d'eau et l'extrémité gauche du barrage.
- À partir du kilomètre 4,2, un chemin de 0,7 km de longueur permettra d'atteindre la cheminée d'équilibre.

La planche 10-1 montre le tracé des chemins permanents menant aux ouvrages de la Romaine-3.

13.1.5 Tronçon Romaine-3–Romaine-4

Le tronçon de route compris entre les aménagements de la Romaine-3 et de la Romaine-4 débutera au kilomètre 120,2 pour se terminer au kilomètre 151,8, tout près de la centrale de la Romaine-4. Un pont installé au kilomètre 147,9 (portée de 10 m) servira à traverser la rivière Glapion.

À partir du kilomètre 150,4, un chemin permanent de 1,9 km de longueur permettra d'atteindre la prise d'eau et le barrage ; le chemin passera sur ce dernier avant de se prolonger sur 0,1 km, jusqu'à l'évacuateur de crues.

Un autre chemin permanent de 0,3 km de longueur se détachera de ce chemin à partir du kilomètre 0,1 et donnera accès à la cheminée d'équilibre.

La planche 9-1 montre le tracé des chemins permanents menant aux ouvrages de la Romaine-4.

13.1.6 Route de la Romaine et ouverture du territoire

L'évaluation des impacts de la route de la Romaine sur les milieux biologique et humain est présentée dans les volumes 4 et 5 de la présente étude d'impact.

En raison de la faible superficie de l'emprise de la route projetée, les impacts sur le milieu biologique sont ponctuels. Ils recouvrent plus précisément les risques de perturbation de l'habitat du poisson aux points de traversées des cours d'eau, la perte de milieux terrestres et humides ainsi que le déplacement des animaux. Ces impacts sont traités respectivement aux sections 23.2, 25.2, section 26.2 et section 27.2.

Étant donné sa qualité et sa longueur (plus de 150 km), la route de la Romaine aura une incidence notable sur l'ouverture et l'usage polyvalent du territoire. Cette situation devrait, à moyen et à long termes, influencer sur l'aménagement du territoire et sur le développement régional, dans le cadre des orientations établies par les gestionnaires et les autres acteurs du milieu. Dans une perspective plus immédiate, la réalisation du projet dotera la région d'une nouvelle infrastructure d'accès à l'arrière-pays qui favorisera la pratique des activités de chasse, de pêche et de piégeage par les Minganois, les Innus et les visiteurs ainsi que le développement de certaines activités récréotouristiques. La route de la Romaine pourrait aussi avoir une incidence positive sur l'exploitation forestière et minière. On trouve une évaluation détaillée de ces impacts dans les sections 33.2, 37.2, 39.2, 39.3 et 40.3.

13.2 Hébergement permanent

Un centre d'hébergement permanent est prévu pour le personnel d'exploitation du complexe de la Romaine. Il sera situé le long de la route de la Romaine à proximité du campement du Mista. Son emplacement exact sera déterminé une fois que l'exploitation des dépôts granulaires liée à la construction de la route sera terminée.

D'une superficie de 2 ha, le centre d'hébergement comprendra une résidence, un centre communautaire et des aires de stationnement. Le bâtiment de la résidence occupera 6 000 m² et comptera 72 chambres réparties sur trois étages.

La carte 13-1 montre l'emplacement approximatif du centre d'hébergement.

14 Installations temporaires et activités pendant la construction

14.1 Installations temporaires

14.1.1 Hébergement des travailleurs

Deux campements seront aménagés pour loger les travailleurs affectés à la construction des quatre aménagements prévus :

- le campement des Murailles ;
- le campement du Mista.

14.1.1.1 Campement des Murailles

Le campement des Murailles logera les travailleurs affectés à la construction des aménagements de la Romaine-2, dont la construction s'étalera de novembre 2009 à novembre 2014, et de la Romaine-1, dont la construction aura lieu d'août 2012 à décembre 2016. Ce campement pourra accueillir une pointe de 2 408 personnes. Il se trouvera sur la rive droite de la Romaine, à la hauteur du kilomètre 35,7 de la route de la Romaine, à 26,0 km du chantier de la Romaine-1 et à 11,0 km de celui de la Romaine-2.

L'endroit retenu pour aménager le campement des Murailles est une terrasse sablo-graveleuse qui s'élève de 10,0 à 15,0 m au-dessus de la rivière Romaine. Il est formé de trois paliers délimités à l'est par un talus abrupt qui jouxte la rivière, à l'ouest et au sud par un petit ruisseau sans nom et au nord par des collines rocheuses. Le drainage y semble excellent et la nappe phréatique devrait se situer à plus de 3,0 m de profondeur, car les sondages superficiels ne l'ont pas atteinte.

L'eau potable proviendra de puits répartis à trois endroits à l'est du campement des Murailles, le débit du petit ruisseau sans nom ne pouvant suffire aux besoins. L'eau pompée sera traitée au chlore. Le traitement de l'eau usée se fera par unités de biodisques ou par des fosses septiques et des champs d'épuration.

Les installations d'hébergement prévues au campement des Murailles, tels les dortoirs, la cafétéria et les équipements de loisirs, occuperont 33,1 ha. À 60,0 m au sud du ruisseau, le campement abritera également, sur 6,3 ha, les ateliers d'entretien, les entrepôts, le garage, la station-service, les réservoirs de carburant et le laboratoire des sols. Cet endroit est une terrasse de sable et gravier délimitée par le ruisseau au nord, par un talus bordant la rivière Romaine à l'est, par une colline rocheuse au sud et par une tourbière à l'ouest.

La carte 14-1 montre l'emplacement du campement des Murailles.

14.1.1.2 Campement du Mista

Le campement du Mista logera les travailleurs affectés à la construction des aménagements de la Romaine-3, dont la construction s'étalera d'août 2012 à novembre 2017, et de la Romaine-4, dont la construction aura lieu d'août 2015 à octobre 2020. Ce campement pourra accueillir une pointe de 1 744 personnes. Il se trouvera sur la rive droite, à la hauteur du kilomètre 118,0 de la route de la Romaine, à 6,0 km du chantier de la Romaine-3 et à 34,0 km de celui de la Romaine-4.

L'endroit retenu pour aménager le campement du Mista est délimité au sud par le ruisseau Mista, à l'ouest et au nord par des collines rocheuses et à l'est par un talus, au pied duquel s'alignent plusieurs petits lacs. Les matériaux sablo-graveleux y forment une terrasse relativement plane qui s'élève de 5 à 10 m au-dessus des cours d'eau. Dans l'ensemble, le drainage superficiel est excellent et la nappe phréatique devrait se situer à plus de 3 m de profondeur.

L'eau potable proviendra de puits creusés en bordure du ruisseau Mista. L'eau pompée sera traitée au chlore. Le traitement de l'eau usée se fera par unités de biodisques ou par des fosses septiques et des champs d'épuration. L'eau traitée pourra être rejetée dans le ruisseau Mista.

Les installations d'hébergement prévues au campement du Mista, tels les dortoirs, la cafétéria et les équipements de loisirs, occuperont une superficie de 20 ha. À 450 m au nord de la zone d'hébergement, le campement abritera également, sur 6,4 ha, les ateliers d'entretien, les entrepôts, le garage, la station service, les réservoirs de carburant et le laboratoire des sols. Cet endroit est une terrasse de sable et gravier délimitée par la zone d'hébergement au sud ; il s'étend de part et d'autre de la route de la Romaine, à l'est du ruisseau Mista et de son lac de tête.

La carte 14-1 montre l'emplacement du campement du Mista.

14.1.2 Alimentation en électricité

Il existe actuellement une ligne électrique à 161 kV (circuit 1652) qui longe la route 138 selon son orientation est-ouest. Cette ligne relie les postes de Havre-Saint-Pierre et Johan-Beetz, situés respectivement près des municipalités de Havre-Saint-Pierre et de Baie-Johan-Beetz.

Afin d'alimenter en électricité les chantiers et les campements pendant la construction, les ouvrages suivants seront construits :

- une ligne à 161 kV de 13 km de longueur reliant la ligne existante et le poste temporaire de la Romaine-1 ;

- un poste temporaire à 161-34,5 kV construit entre 2009 et 2010 et situé près de l'aménagement de la Romaine-1 ;
- une ligne temporaire à 34,5 kV de 152 km reliant le poste temporaire de la Romaine-1 et les campements ainsi que les chantiers de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4 ; elle sera construite par étapes entre 2009 et 2016 selon le chantier desservi.

14.1.3 Traitement des déchets

14.1.3.1 Déchets domestiques

Les déchets domestiques provenant des campements de travailleurs seront transportés dans des lieux d'enfouissement en tranchée, conformément aux prescriptions du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*. Les lieux d'enfouissement en tranchée seront exploités selon un plan de gestion qui vise à assurer leur durée de vie maximale. Le radier des tranchées sera conforme aux critères de filtration de l'eau de lixiviation établis par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). Quant à la qualité de l'eau souterraine, elle fera l'objet d'un suivi à l'aide d'un réseau de puits d'observation pendant la construction et l'exploitation des aménagements.

14.1.3.2 Rebutis métalliques et pneus usagés

Les rebutis métalliques et les pneus usagés sont considérés comme des rebutis récupérables. À ce titre, ils seront entreposés dans un endroit approuvé par Hydro-Québec jusqu'à ce que les entrepreneurs concernés les transportent dans un centre de récupération ou de recyclage autorisé par le MDDEP.

14.1.3.3 Matériaux secs

D'après le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*, les matériaux secs font partie des déchets solides et seront donc transportés dans des lieux d'enfouissement en tranchée.

14.1.3.4 Matières dangereuses résiduelles

Les matières dangereuses résiduelles seront temporairement entreposées dans des endroits autorisés par Hydro-Québec, en conformité avec le *Règlement sur les matières dangereuses* et la clause environnementale normalisée n° 14 (voir l'annexe E dans le volume 8).

14.2 Activités pendant la construction

14.2.1 Utilisation d'explosifs

Les explosifs qui seront utilisés sur les chantiers sont des produits commerciaux fabriqués par des sociétés accréditées, comme CIL et Dupont, et vendus aux entrepreneurs qui exécuteront les travaux. Ces explosifs seront entreposés temporairement sur place dans des poudrières certifiées, à des endroits autorisés par les instances gouvernementales officielles. Les entrepreneurs auront la responsabilité d'obtenir tous les permis exigés en vertu de la réglementation applicable et de la clause environnementale normalisée n° 20 (voir l'annexe E dans le volume 8) en ce qui concerne leur achat, leur transport, leur entreposage et leur utilisation.

Le tableau 14-1 indique les emplacements où aura lieu du dynamitage sous l'eau.

Tableau 14-1 : Lieux de dynamitage sous l'eau

Emplacement	Aménagement de la Romaine-1	Aménagement de la Romaine-2	Aménagement de la Romaine-3	Aménagement de la Romaine-4
Canal de fuite de la centrale	X	X	X	X
Canal de fuite de l'évacuateur de crues		X		X
Canal de fuite de la dérivation provisoire	X	X	X	X
Rapides au pied du bassin des Murailles		X		

Du dynamitage sera également effectué sur et sous la terre ferme aux emplacements suivants :

- fondations des centrales ;
- dérivations provisoires ;
- ouvrages d'évacuation ;
- galeries et canaux d'amenée ;
- galeries et canaux de fuite ;
- ouvrage de débit réservé (aménagement de la Romaine-2) ;
- carrières (aménagements de la Romaine-2, de la Romaine-3 et de la Romaine-4) ;
- le long de la route de la Romaine.

14.2.2 Mesures d'urgence

L'organisation des mesures d'urgence permet de faire face à une situation d'urgence ou de sinistre grâce à des moyens d'intervention efficaces, y compris des communications adéquates avec la population touchée.

À cet effet, Hydro-Québec s'est dotée d'un guide qui comprend les principaux éléments suivants :

- les encadrements d'entreprise en matière de mesures d'urgence ;
- le plan québécois des mesures d'urgence ;
- les buts et les responsabilités territoriales des mesures d'urgence ;
- l'organisation des mesures d'urgence ;
- l'établissement de centres de coordination des urgences ;
- un guide relatif à l'établissement de simulations de mesures d'urgence.

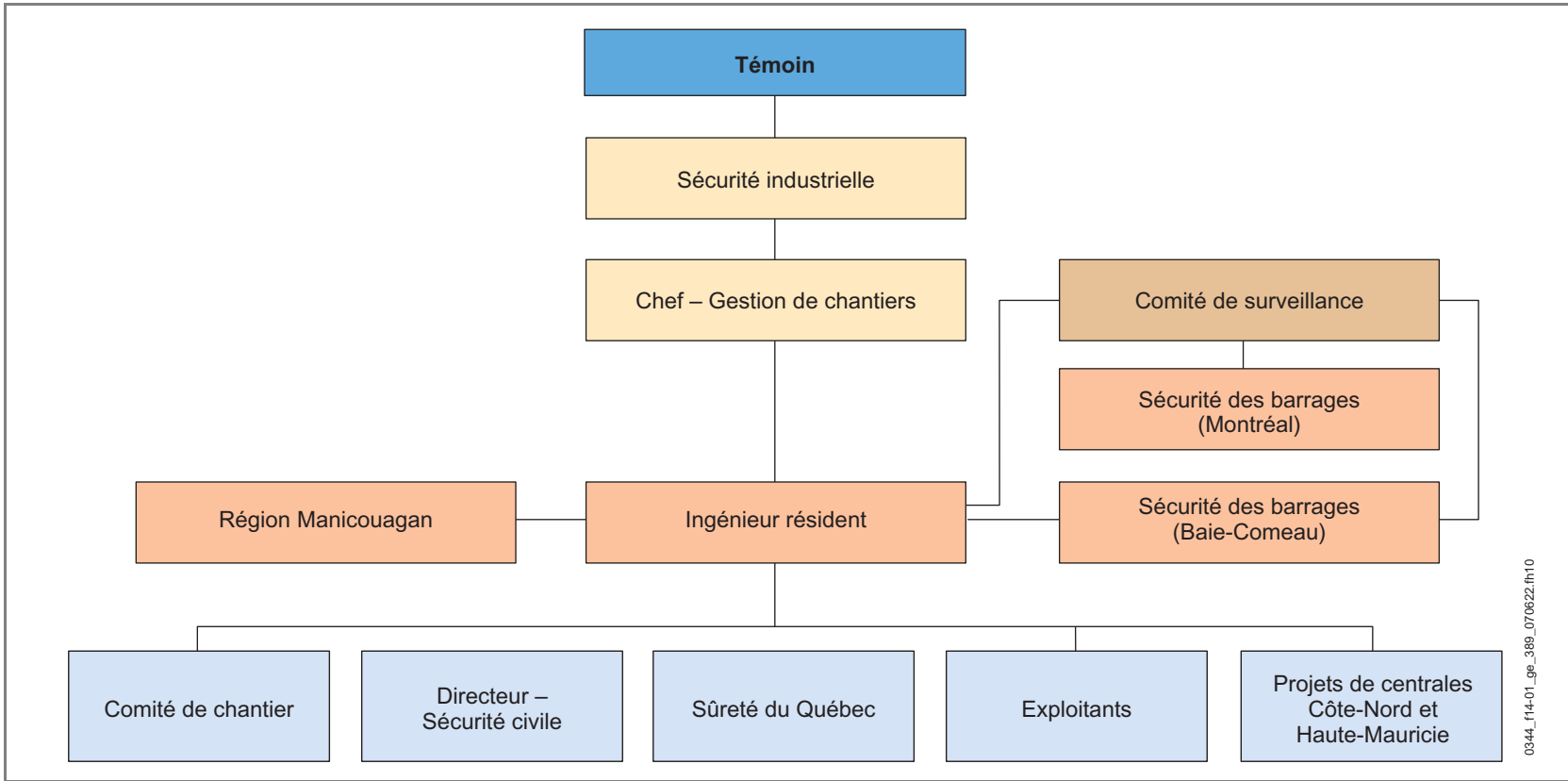
Pendant la construction, Hydro-Québec Équipement comptera sur une équipe mise sur pied pour gérer les événements qui exigeront l'application de mesures d'urgence. La figure 14-1 présente le schéma des actions et des communications de cette équipe.

14.2.3 Remise en état

Les deux campements et les installations temporaires de chacun des quatre chantiers seront démantelés à la fin des travaux. Le terrain sera réaménagé et reboisé.

Dans le cadre de tous ses projets, Hydro-Québec veille à remettre en état les lieux perturbés par les travaux de construction. La clause environnementale normalisée n° 4 portant sur les carrières et les sablières ainsi que la clause n° 18 traitant de la remise en état des lieux encadrent les activités que doit réaliser tout entrepreneur lié par contrat à Hydro-Québec (voir l'annexe E dans le volume 8). De plus, un schéma visant à préciser certaines de ces activités sera remis aux entrepreneurs. Il présentera notamment les critères de restauration à respecter pour le couvert végétal et les travaux de réaménagement à effectuer avant la fin de la construction.

Figure 14-1 : Schéma des communications d'urgence pendant la construction



15 Gestion des risques d'accident

15.1 Programme de surveillance et maintenance des ouvrages

Hydro-Québec s'est dotée d'encadrements en matière de sécurité des barrages afin de s'assurer que les personnes, les biens et l'environnement ne sont pas soumis à des risques inacceptables résultant de l'exploitation des ouvrages hydrauliques de l'entreprise. Ces encadrements sont conformes à la *Loi sur la sécurité des barrages* et à ses règlements. De plus, le programme de sécurité des barrages d'Hydro-Québec a été approuvé par le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.

La direction régionale – Manicouagan d'Hydro-Québec dispose des ressources humaines et financières nécessaires à la surveillance et à la maintenance des ouvrages présents sur son territoire. Le programme de sécurité des barrages, qui s'applique à tous les ouvrages de l'entreprise, comprend des mesures préventives de réduction des risques qui s'appuient sur une gestion intégrée de la maintenance des ouvrages et sur une gestion hydraulique destinées à assurer l'exploitation sécuritaire des ouvrages de retenue et des installations associées. Ce programme est complété par des mesures d'atténuation permettant de réduire les conséquences d'événements en cours ou prévisibles.

Les mesures préventives comprennent :

- la surveillance des ouvrages par du personnel qualifié ;
- l'auscultation des barrages ;
- le suivi du comportement des ouvrages ;
- en ce qui concerne les organes d'évacuation :
 - la vérification du bon fonctionnement des vannes au moyen d'essais de levage ;
 - l'alimentation énergétique redondante ;
 - les branchements permettant l'ouverture des vannes au moyen de groupes électrogènes portatifs ;
- la production d'un diagnostic tous les ans ou tous les deux ans ;
- des études de sécurité des ouvrages effectuées périodiquement ;
- la réalisation et le suivi des activités de maintenance récurrentes ou correctives ;

- la mise en œuvre du plan de sécurisation des installations de l'entreprise, notamment :
 - une analyse de risque en fonction des caractéristiques de chaque installation ;
 - des restrictions d'accès aux ouvrages à l'aide de clôture et de barrières ainsi que de mesures de contrôle de l'accès ;
 - des mesures de protection contre l'incendie et de détection d'incendie.

Les mesures d'atténuation comprennent :

- la prévision des crues ;
- le plan de gestion des eaux ;
- le plan de mesures d'urgence.

15.2 Plan de mesures d'urgence

Hydro-Québec maintient une organisation de mesures d'urgence qui assure la disponibilité de ressources tant humaines que matérielles et financières pour maîtriser une situation d'urgence et assurer une intervention rapide et structurée. Le plan de mesures d'urgence est élaboré en fonction de la pire situation envisageable, soit une rupture de barrage.

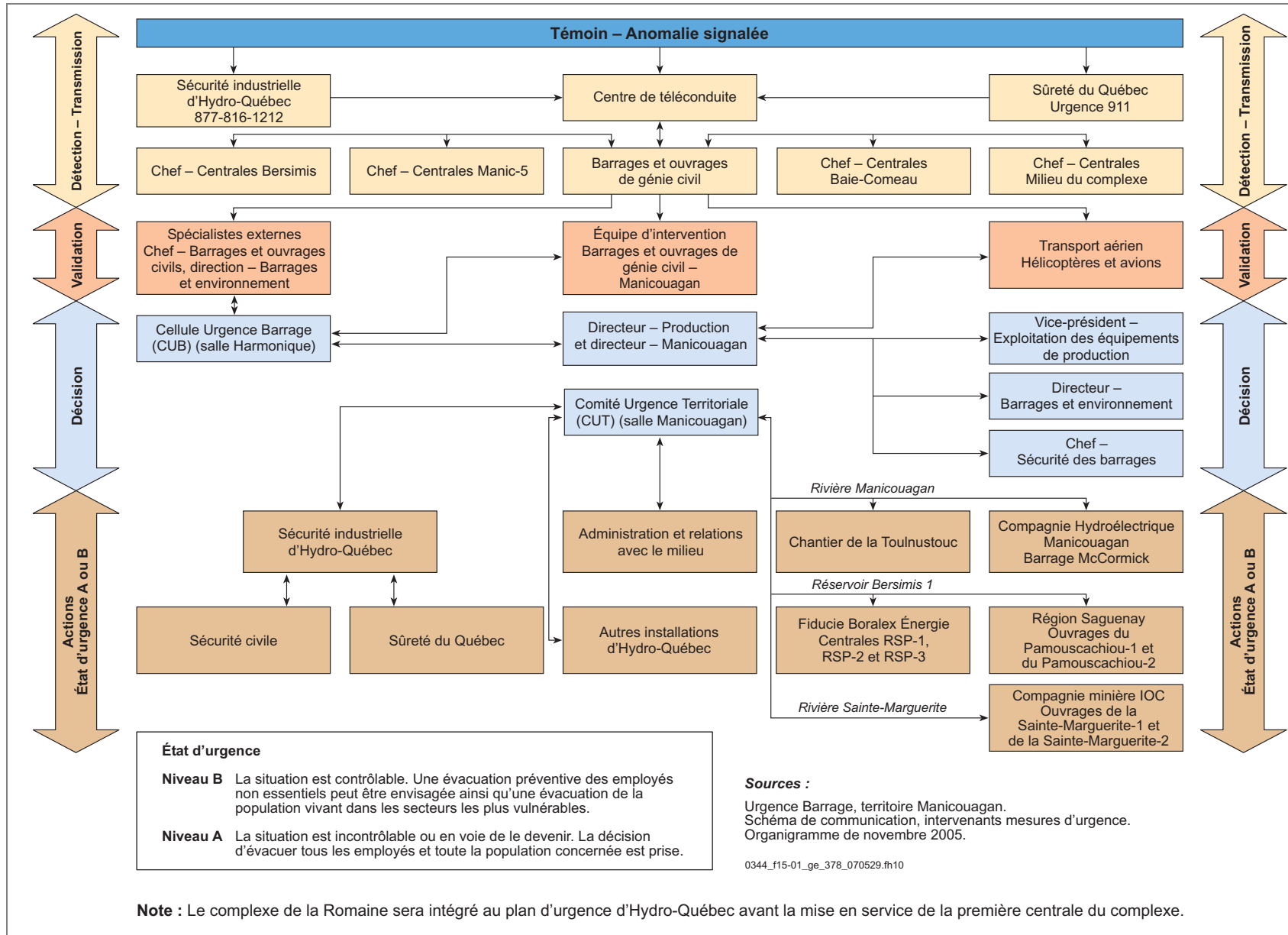
Les situations d'urgence liées au complexe de la Romaine seront gérées par la direction régionale – Manicouagan à son centre régional de Baie-Comeau, où est situé le centre de coordination des urgences. C'est à partir de ce centre de coordination que les responsables peuvent déclencher les procédures d'alerte et assurer la coordination avec la Sécurité civile et les intervenants municipaux et provinciaux. La figure 15-1 montre le schéma des communications en cas de déclenchement des mesures d'urgence barrage.

Le plan de mesures d'urgence, avec les cartes de zones maximales d'inondation, sera soumis en temps opportun aux autorités gouvernementales pour obtenir les permis d'exploitation de chaque aménagement, conformément à la *Loi sur la sécurité des barrages* et à la *Loi sur le régime des eaux*.

15.3 Estimation des conséquences majeures

Selon les simulations de rupture hypothétique de barrages qui ont été effectuées pour chacun des quatre aménagements projetés, c'est la rupture du barrage de la Romaine-4 qui engendre les inondations les plus importantes. En effet, celle-ci entraîne la rupture des trois autres barrages situés à l'aval. La municipalité de Havre-Saint-Pierre subit dans ce cas une inondation d'une partie de son territoire.

Figure 15-1 : Schéma des communications d'urgence pendant l'exploitation



Il s'agit du pire scénario retenu aux fins de l'élaboration du plan de mesures d'urgence. Les principales conséquences de la rupture du barrage de la Romaine-4 sont les suivantes :

- La route 138 à l'est et à l'ouest de Havre-Saint-Pierre est touchée, ainsi que le pont de la route 138 sur la rivière Romaine.
- Le pont ferroviaire au PK 16 de la Romaine est également touché.
- L'inondation d'une partie des zones habitées de Havre-Saint-Pierre se produit par débordement de la vallée de la Romaine vers le golfe du Saint-Laurent, environ 12 heures après la rupture.
- L'aéroport de Havre-Saint-Pierre, situé sur une hauteur, n'est pas inondé.
- La zone de l'embouchure de la Romaine est touchée, y compris les îles inhabitées situées à proximité de l'embouchure ; cependant, le rehaussement du niveau d'eau s'atténue rapidement dans le chenal de Mingan et n'a pratiquement aucun effet sur les autres régions côtières.

Les conséquences des autres scénarios de rupture sont moins importantes.