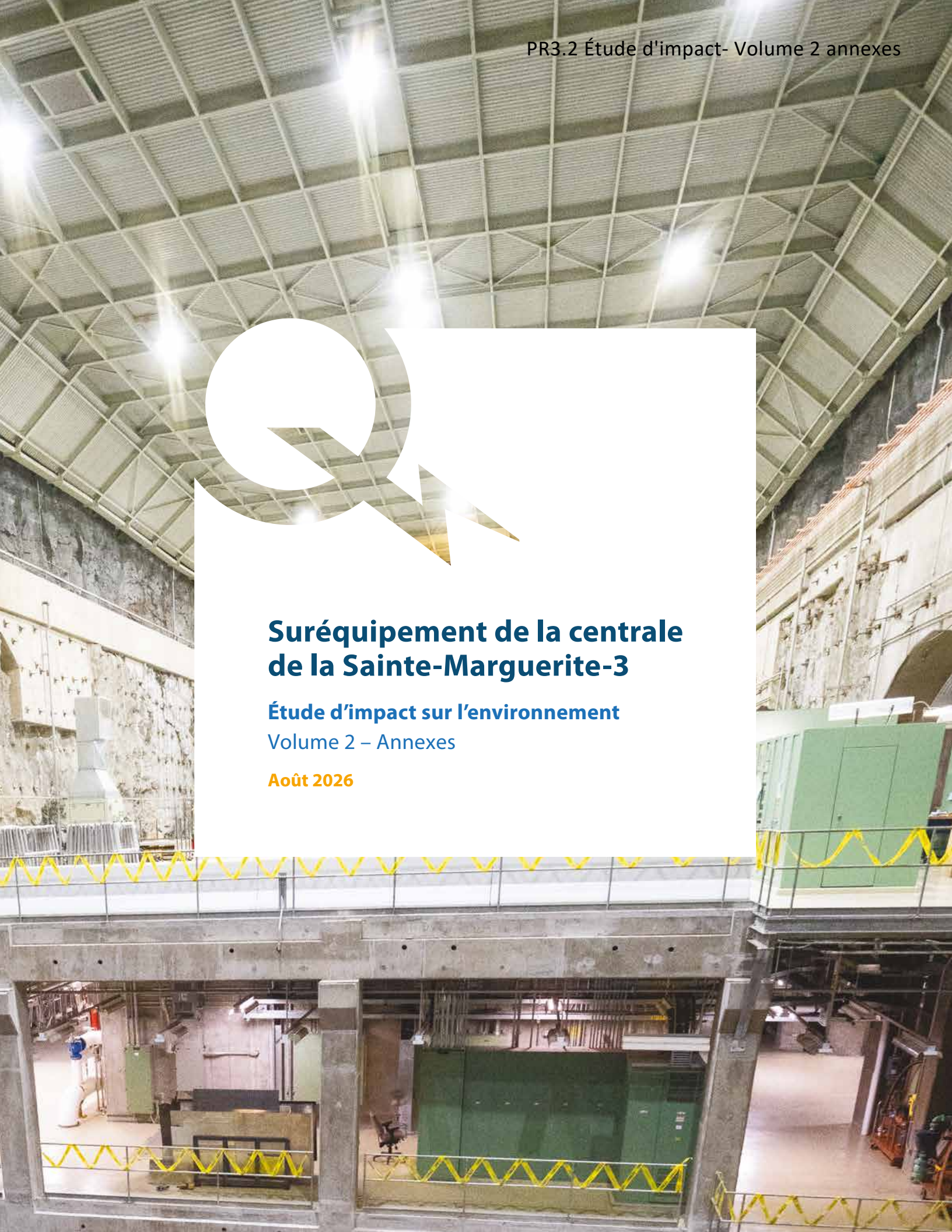


Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Étude d'impact sur l'environnement

Volume 2 – Annexes

Août 2026

Édité par
Services de communication
Hydro-Québec

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Étude d’impact sur l’environnement

Volume 2 – Annexes

Hydro-Québec
Août 2026

La présente étude d'impact sur l'environnement du projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 est réalisée en conformité avec la directive ministérielle. Elle décrit la démarche suivie dans la conception du projet, notamment avec les publics concernés, résume les études diverses auxquelles elle a donné lieu et explique les choix ayant mené à la solution retenue. Selon l'évaluation des impacts sur le milieu, Hydro-Québec a retenu des mesures d'atténuation ou de surveillance environnementale afin de réaliser le meilleur projet possible. Cette démarche, propre à Hydro-Québec, ne se substitue d'aucune manière à l'analyse que pourrait faire le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs dans le cadre de l'application de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Cette étude d'impact sur l'environnement comprend deux volumes :

- Volume 1 – Rapport
- Volume 2 – Annexes

La présente étude d'impact sur l'environnement a été réalisée par Hydro-Québec avec la collaboration de WSP, de la direction – Gouvernance et affaires corporatives et de la vice-présidence – Affaires corporatives.
La liste des principaux collaborateurs et collaboratrices de l'étude est présentée à l'annexe A, dans le volume 2.

Sommaire

Justification

La centrale de la Sainte-Marguerite-3 a été construite au PK 76 de la rivière Sainte-Marguerite, dont l'embouchure est située entre les villes de Port-Cartier et de Sept-Îles, sur la Côte-Nord. Mise en service au tournant des années 2000, cette centrale hydroélectrique est dotée de la plus haute chute aménagée du parc de production d'Hydro-Québec. Elle compte actuellement deux groupes turbine-alternateur, mais sa conception prévoit l'accueil éventuel d'un troisième groupe.

Le projet de suréquipement de la centrale consiste précisément à procéder à cet ajout, ce qui portera la puissance installée de 882 MW à environ 1 482 MW. Il permettra notamment d'optimiser la production d'électricité en périodes de pointe hivernale, sans nécessiter la dérivation de rivières ni l'aménagement d'une retenue additionnelle, ce qui constitue un avantage majeur du projet.

Ce projet s'inscrit dans les orientations du *Plan d'action 2035 – Vers un Québec décarboné et prospère* d'Hydro-Québec. Par ailleurs, puisque les principales infrastructures et le réservoir sont déjà en place, les impacts du projet sur l'environnement seront de faible ampleur.

Présentation générale du milieu d'accueil

Le projet sera réalisé dans la région administrative de la Côte-Nord (09), à une centaine de kilomètres au nord des municipalités de Sept-Îles et de Port-Cartier. Il est également situé dans le Nitassinan de la communauté de Uashat mak Mani-utenam. La zone d'étude restreinte correspond à la Sainte-Marguerite et à ses abords entre le barrage Denis-Perron et l'embouchure de la rivière, sur une longueur de 90 km. Elle est constituée en grande partie de terres publiques et est marquée par la présence d'aménagements hydroélectriques. Outre la centrale de la Sainte-Marguerite-3, appartenant à Hydro-Québec, les centrales de la Sainte-Marguerite-2 et de la Sainte-Marguerite-1, exploitées par des entreprises privées, sont respectivement situées aux PK 10 et 7 de la rivière. Le réservoir de la Sainte-Marguerite 2 ainsi que la zec Matimek représentent des pôles d'intérêt récréotouristiques dans la zone d'étude restreinte, alors que la route Denis-Perron donne accès au territoire à partir de la route 138. La zone d'étude élargie correspond à l'ensemble de la MRC de Sept-Rivières.

La zone d'étude restreinte présente un milieu naturel typique de la Côte-Nord, dominé par la forêt boréale. Le caribou forestier, une espèce emblématique pour les Innus, fréquente la zone d'étude restreinte, principalement sa partie nord, à la hauteur du réservoir de la Sainte-Marguerite 3 et en amont. Les régimes hydrologiques et thermiques de la rivière subissent déjà l'influence des installations hydroélectriques

existantes et de la dynamique des glaces. À cet égard, la couverture de glace sur l'ensemble du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 est déjà considérée comme instable et non sécuritaire depuis la mise en service de la centrale de la Sainte-Marguerite-3.

Les communautés de poissons de la Sainte-Marguerite sont diversifiées. Elles comptent certaines espèces prisées pour la pêche, comme l'omble de fontaine, qui se reproduit notamment dans le tronçon fluvial de la rivière, compris entre la centrale de la Sainte-Marguerite-3 et la tête du réservoir de la Sainte-Marguerite 2. Les meuniers, le grand brochet et le grand corégone sont également présents dans la rivière. Le secteur de l'embouchure abrite une communauté de poissons particulièrement diversifiée, dont certaines espèces marines.

Participation du public

La démarche d'information et de consultation du public a permis d'établir un dialogue continu avec le milieu d'accueil, de documenter les enjeux pertinents et de soutenir l'acceptabilité sociale du projet dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE). La participation du public a notamment permis à Hydro-Québec de recueillir les préoccupations, les attentes et les demandes des parties prenantes allochtones et autochtones. Ainsi, grâce à une meilleure définition des enjeux du projet, l'entreprise a apporté des améliorations et proposé des mesures d'atténuation adaptées. Au cours des prochaines étapes du projet, Hydro-Québec poursuivra les échanges avec les parties prenantes, dont Innu Takuaikan Uashat mak Mani-utenam (ITUM), les élues et élus régionaux, les organismes du milieu et les utilisateurs et utilisatrices de la zec Matimek, afin que les préoccupations soient prises en compte tout au long de la réalisation du projet.

Description du projet et des travaux

Puisque le projet n'exige aucun apport d'eau additionnel, la quantité totale d'eau turbinée de même que la production annuelle d'énergie demeureront inchangées. Toutefois, l'augmentation de la puissance installée se traduira par un plus grand soutirage de l'eau du réservoir en hiver, qui devra être compensé par un turbinage plus faible à d'autres moments de l'année. Ainsi, par rapport aux conditions actuelles, l'ajout du troisième groupe entraînera une augmentation du débit hivernal maximal, qui passera de 300 à 500 m^3/s, et une réduction du débit estival moyen. Il importe de noter que les débits réservés estivauxl actuels dans la Sainte-Marguerite sera respecté durant la construction et l'exploitation du troisième groupe, alors que le réservoir de la Sainte-Marguerite 3 continuera d'être exploité à l'intérieur de la plage de niveaux autorisée lors de la construction de l'aménagement.

Les travaux prévus, notamment l'installation du troisième groupe et d'équipements mécaniques et électriques ainsi que la mise en place de la conduite forcée n^o 3, seront principalement exécutés à l'intérieur de la centrale existante. En périphérie de celle-ci, Hydro-Québec aménagera deux aires temporaires destinées à recevoir un campement

de travailleurs et travailleuses de même que les installations de chantier. Les emplacements retenus, déjà utilisés lors de la construction de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3, présentent une valeur écologique moindre ; leur réutilisation permettra d'éviter l'empiétement sur des milieux naturels vierges ou non perturbés. Un peu plus au nord, la cheminée d'équilibre est également visée par des travaux de faible ampleur. Enfin, une mesure d'atténuation des impacts du projet nécessite certains travaux à l'évacuateur de crues de la Sainte-Marguerite-2. Compte tenu de l'augmentation du débit hivernal maximal, Hydro-Québec modifiera la configuration du coursier n° 2 afin de limiter la formation d'embruns sur le pont de la route 138 et le long du sentier de motoneige aménagé sur le barrage.

La réalisation du projet mobilisera, au plus fort des travaux, un peu plus de 400 travailleurs et travailleuses. Cette main-d'œuvre sera généralement logée dans le campement temporaire aménagé à proximité du chantier. Toutefois, au début des travaux, pendant la construction du campement, elle sera hébergée dans les collectivités d'accueil, notamment à Sept-Îles et à Port-Cartier, pour une période de 12 à 15 mois ; le nombre de travailleurs et travailleuses passera alors d'une vingtaine au démarrage du chantier à un maximum d'environ 165 lors des périodes de pointe.

Enjeux et principaux impacts

En se fondant sur les caractéristiques du milieu récepteur, sur les préoccupations soulevées par le public ainsi que sur la nature des travaux et des ouvrages projetés, Hydro-Québec a dégagé les cinq enjeux suivants liés à la réalisation du projet :

- préservation de la qualité de l'habitat aquatique et riverain de la Sainte-Marguerite en aval de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 ;
- maintien de l'utilisation du territoire à des fins récréotouristiques ;
- maintien de la qualité de vie des utilisateurs et utilisatrices de la zone d'étude restreinte, des riverains et riveraines de la Sainte-Marguerite ainsi que des communautés avoisinantes ;
- maintien de l'utilisation du territoire par les Innus ;
- maintien de la qualité de vie des Innus.

Ces enjeux sont associés à l'habitat aquatique ainsi qu'aux milieux allochtone et autochtone. Pour chacun d'eux, l'analyse détaillée des impacts a porté sur les composantes valorisées de l'environnement (CVE) qui risquent d'être touchées par le projet. Hydro-Québec a ensuite effectué une analyse des effets cumulatifs du projet sur l'utilisation du territoire par les Innus.

Impacts sur l'habitat aquatique

Durant la construction du suréquipement, les impacts sur la CVE communautés de poissons et habitats aquatiques en aval de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 seront limités à l'aval immédiat du barrage de la Sainte-Marguerite-2, où les travaux de prolongement d'un coursier entraîneront un assèchement temporaire du littoral et des perturbations ponctuelles dans un habitat aquatique de faible qualité. Durant l'exploitation du nouveau groupe, les impacts seront associés aux modifications du mode de gestion du débit de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 et toucheront principalement le tronçon fluvial juste en aval de celle-ci. L'EIE indique que les modifications prévues ne devraient pas entraîner d'impact majeur sur l'habitat aquatique. Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront déployées, l'importance de l'impact sur cette CVE est jugée faible.

Impacts sur le milieu allochtone

Les impacts touchant la CVE villégiature, loisirs et tourisme sont principalement associés à la période de construction, en raison des perturbations temporaires liées notamment au bruit des travaux et à l'augmentation de la circulation sur la route Denis-Perron. Ces effets pourraient occasionner des désagréments pour les utilisateurs et utilisatrices du territoire, dont les membres de la zec Matimek, les villégiateurs et villégiatrices ainsi que les adeptes d'activités récréatives. Cependant, les mesures d'atténuation retenues et la collaboration avec les parties prenantes permettront d'en réduire la portée. L'importance de l'impact résiduel s'avère faible.

La CVE chasse, pêche et piégeage pourrait être touchée dans une certaine mesure par les travaux, en raison de l'afflux de main-d'œuvre et d'une éventuelle augmentation de la pression sur les ressources fauniques, principalement en ce qui a trait à la pêche. Toutefois, les suivis environnementaux réalisés dans le contexte de l'aménagement initial ont constaté une faible participation des travailleurs et travailleuses à des activités de plein air sur le territoire. Comme plusieurs mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour limiter ce type d'impact, son importance est également faible.

L'afflux temporaire de main-d'œuvre durant la construction pourrait aussi avoir un impact sur la CVE santé, bien-être et aspects sociaux et psychosociaux de la population allochtone, notamment en raison de la pression exercée sur les logements, sur les services de santé et de restauration ainsi que sur la circulation routière. Cet impact se fera davantage sentir au début des travaux, soit avant que le campement n'accueille le personnel de chantier. Il sera atténué par la mise en place de mesures visant à optimiser l'intégration des travailleurs et travailleuses dans la région et à assurer la sécurité des usagers et usagères de la route. Compte tenu de ces mesures, l'impact résiduel sur cette CVE est de faible importance.

En raison des retombées économiques du projet, les activités de construction auront un effet positif sur la CVE situation économique de la population allochtone. De plus,

plusieurs mesures de bonification sont prévues afin d'accroître les retombées positives du projet à l'échelle régionale.

Impacts sur le milieu autochtone

Pendant la construction, le projet aura un impact sur la CVE utilisation du territoire par les Innus, notamment en raison des dérangements ponctuels associés au bruit, à la circulation sur la route Denis-Perron et à la présence accrue de main-d'œuvre sur le territoire utilisé par les Innus. Des mesures sont cependant prévues pour limiter les conflits d'usages, réduire la pression sur les ressources, faciliter le maintien des activités innues sur le territoire et, au besoin, soutenir leurs déplacements temporaires afin de préserver les pratiques et la transmission culturelle. Compte tenu de ces mesures, l'importance de l'impact résiduel sur cette CVE est jugée faible.

Par ailleurs, la réalisation du projet suscite certaines inquiétudes chez les Innus quant aux impacts éventuels des travaux sur la CVE santé, bien-être et aspects sociaux et psychosociaux de la population innue. La communauté appréhende notamment les impacts sociaux associés à l'afflux de main-d'œuvre extérieure ainsi que la perturbation potentielle de l'habitat du caribou pendant les travaux. Hydro-Québec a prévu plusieurs mesures d'atténuation afin de prendre en compte les préoccupations soulevées avant la réalisation du projet et de réduire les effets des travaux. En conséquence, l'importance de l'impact résiduel sur cette CVE s'avère faible.

Enfin, les retombées économiques du projet profiteront aux communautés autochtones, ce qui aura une incidence positive sur la CVE situation économique de Uashat mak Mani-utenam. Plusieurs mesures de bonification sont aussi prévues pour maximiser les retombées économiques du projet.

Effets cumulatifs

L'analyse des effets cumulatifs a porté sur l'utilisation du territoire par les Innus, un aspect intimement lié à leur identité qui a pu et pourrait potentiellement être touché par des sources d'impact extérieures au projet. Le cas échéant, l'effet global sur cette CVE serait plus élevé que celui du projet seul. Afin de limiter l'effet cumulatif potentiel du projet sur cette CVE, Hydro-Québec participera à certaines initiatives de conservation et de réappropriation du territoire des Innus de Uashat et de Mani-utenam.

Lutte contre les changements climatiques

Le projet s'inscrit positivement dans la lutte contre les changements climatiques, puisqu'il vise à augmenter la puissance électrique produite à l'aide d'une source d'énergie renouvelable. Néanmoins, les travaux de construction et de retrait des installations temporaires de chantier devraient générer des émissions atmosphériques estimées à 8 290 tonnes d'équivalent de dioxyde de carbone (t éq. CO_2). Ces émissions de gaz à effet de serre (GES) sont principalement liées à la combustion de carburant par les véhicules, les engins et les autres équipements de chantier. L'aménagement du campement temporaire à proximité des travaux, le recours à un service de navette et le choix d'emplacements déjà perturbés par les activités humaines contribueront à limiter l'empreinte carbone du projet.

Hydro-Québec a également évalué la résilience des ouvrages projetés aux changements climatiques sur l'ensemble de leur durée de vie. En considérant à la fois les aléas climatiques qui pourraient survenir, la vulnérabilité des éléments du projet à ces aléas et la gravité des conséquences possibles, l'entreprise a élaboré des mesures d'adaptation appropriées. Celles-ci visent à limiter les risques pour les infrastructures, les activités, la sécurité et l'environnement.

Programmes de surveillance et de suivi environnementaux

Hydro-Québec déploiera un programme de surveillance environnementale pendant les travaux afin d'assurer le respect des engagements environnementaux, des clauses contractuelles et des mesures d'atténuation courantes et particulières. Ce programme prévoit notamment la mise en place d'outils de contrôle, la tenue d'inspections, la formation des équipes, l'encadrement des entreprises mandataires ainsi que la communication avec les parties prenantes. Un programme de suivi sera également réalisé dans le cadre du projet. Il pourrait porter sur la qualité de l'eau pendant la construction de même que sur la revégétalisation et la remise en état des lieux perturbés par les travaux.

Maintien de la biodiversité

Au-delà des exigences réglementaires encadrant la protection de l'environnement, Hydro-Québec dispose d'un cadre interne visant à favoriser les retombées positives de ses projets sur la biodiversité. Dans le contexte du projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3, l'entreprise prévoit revégétaliser les aires utilisées de façon temporaire pendant la construction avec une diversité d'espèces indigènes adaptées au milieu, afin de restaurer les fonctions écologiques, de renforcer la résilience des habitats et de limiter les risques associés aux espèces envahissantes. Ces interventions seront réalisées en concertation avec ITUM, de façon à intégrer les savoirs et les besoins des communautés innues dans le choix des espèces indigènes.

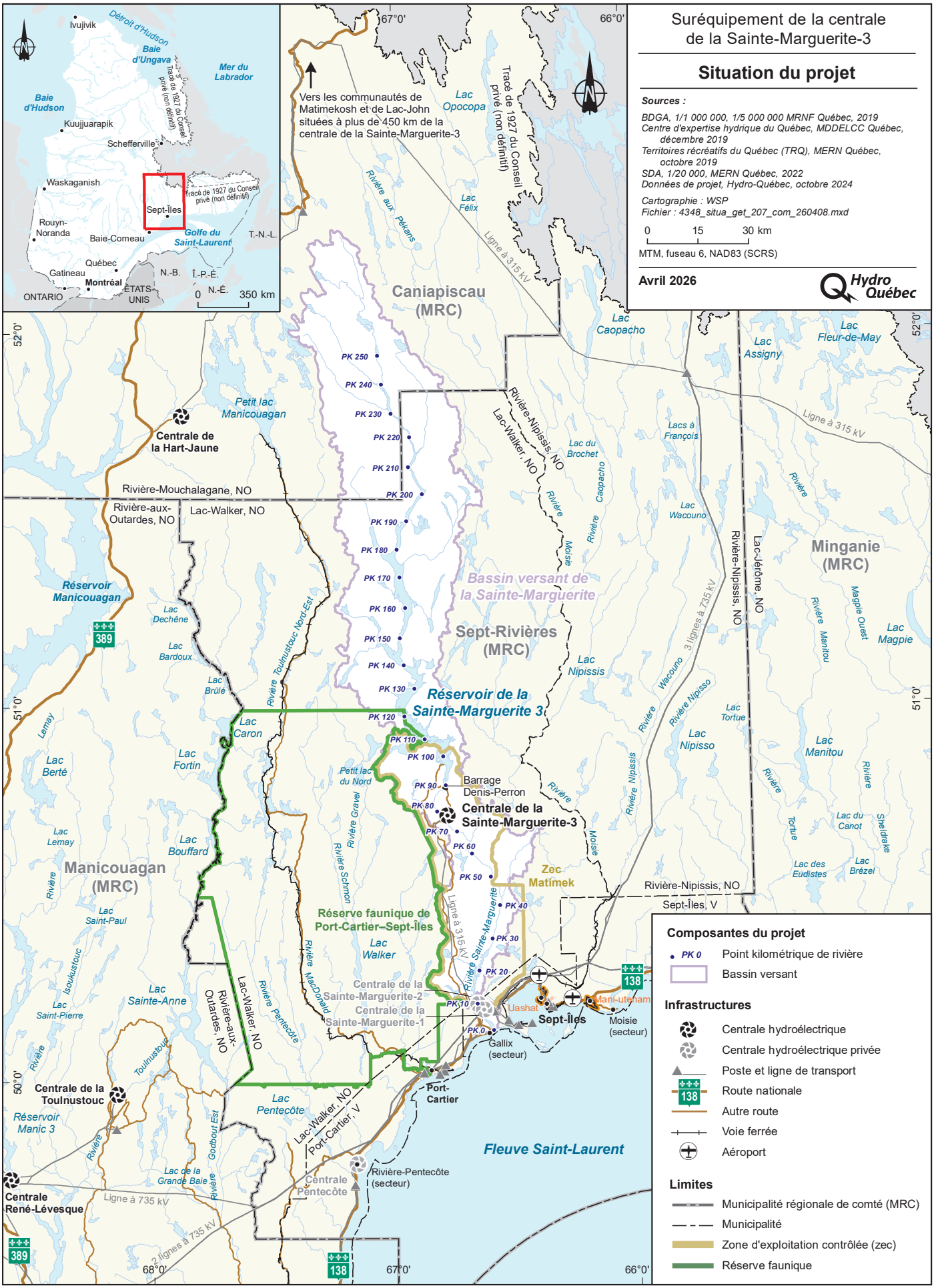
Gestion des risques d'accident

Comme dans tous ses projets, Hydro-Québec mettra en œuvre des plans de mesures d'urgence adaptés au projet durant les périodes de construction et d'exploitation. Ces plans s'appuient sur une analyse multirisque des événements qui peuvent survenir sur un chantier ou toucher une installation.

Calendrier et coûts

La construction du suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 devrait commencer au cours de l'hiver 2027-2028, en vue de la mise en service du troisième groupe à l'automne 2031. Le coût du projet est estimé à 1 441 M$, ce qui comprend notamment la conception, l'ingénierie, les travaux de construction et la gestion de projet.

Dans l'ensemble, compte tenu de l'aménagement hydroélectrique existant, des mesures d'atténuation prévues et des suivis environnementaux proposés, le projet présente des impacts environnementaux limités dans l'espace et de courte durée.



Document d'information destiné aux publics concernés par le projet. Pour tout autre usage, communiquer avec l'unité Géomatique, à Hydro-Québec.

Contenu de l'étude d'impact

Volume 1 – Rapport

1 Introduction
2 Justification du projet
3 Démarche de l'étude d'impact
4 Participation du public
5 Description générale du milieu
6 Analyse des variantes
7 Description du projet
8 Méthode de détermination et d'évaluation des impacts
9 Enjeux retenus et composantes valorisées de l'environnement
10 Détermination et évaluation des impacts
11 Évaluation des effets cumulatifs
12 Bilan des émissions de gaz à effet de serre et changements climatiques
13 Surveillance et suivi environnementaux
14 Biodiversité
15 Gestion des risques d'accident
16 Synthèse du projet
17 Bibliographie

Volume 2 – Annexes

A Principaux collaborateurs et collaboratrices de l'étude d'impact
B Participation du public
C Évaluation des impacts sur le régime thermique
D Clauses environnementales normalisées
E Étude de bruit
F Rapport d'analyse de résilience aux changements climatiques
G Quantification des émissions de gaz à effet de serre
H Carte d'inventaire
Carte A : Milieux naturel et humain

Table des matières

A Principaux collaborateurs et collaboratrices de l'étude d'impact

B Participation du public

C Évaluation des impacts sur le régime thermique

D Clauses environnementales normalisées

E Étude de bruit

F Rapport d'analyse de résilience aux changements climatiques

G Quantification des émissions de gaz à effet de serre

H Carte d'inventaire

A Principaux collaborateurs et collaboratrices de l’étude d’impact

Hydro-Québec

Études environnementales

Amélie Côté-Bherer	Chargée de projets – Environnement
Marylin Sigouin	Chargée de projets – Environnement
Mélanie Bouffard	Conseillère – Environnement (milieu naturel)
Mireille Campagna	Conseillère – Environnement (milieu humain allochtone et patrimoine)
Carine Durocher	Conseillère – Environnement (milieu humain autochtone)
Rafael Carvalho	Conseillère – Environnement (milieu humain retombées économiques)
Martin Perron	Conseiller – Environnement (archéologie)
Jean Carreau	Conseillère – Environnement (milieu naturel – milieu aquatique)
Jean-Christophe Guay	Conseillère – Environnement (milieu naturel – milieu aquatique)
Mylène Levasseur	Conseillère – Environnement (milieu naturel – berges)
Daniel Brosseau	Conseillère – Environnement (milieu naturel – berges)
Alexandre Guidon	Conseillère – Environnement (milieu naturel – qualité de l'eau)
François Bilodeau	Conseillère – Environnement (mercure)
Véronique Brisette	Conseillère – Environnement (sols)
Simon Pednault	Conseillère – Environnement (sols)
Mélanie De Vaux	Conseillère – Environnement (matières résiduelles)
Mathieu Tremblay	Ingénieur forestier
Simon Labrie	Ingénieur forestier
Patrice Choquette	Ingénieur acousticien
Maude Larochelle	Conseillère – Environnement (gaz à effet de serre)
Jean-Philippe Martin	Conseiller – Environnement (changements climatiques)

Géomatique

Ariane Drouin	Responsable de mandats – Unité géomatique
Mylène Lachapelle	Chargée de mandat – Stratégies et solutions géomatique
Sladjana Pavlovic	Conseiller SIRS – Unité géomatique

Relations avec le milieu

Marie-Ève Duguay	Conseiller – Relations avec le milieu
Cathy Hamel	Conseiller – Relations avec le milieu
Pierre-Antoine Morin	Conseiller – Relations avec le milieu
Yanne Michaud	Conseillère – Relations avec les Premières Nations et Inuit
Frédéric Brassard	Conseillère – Relations avec les Premières Nations et Inuit
Simon Marcotte	Conseiller – Relations avec les Premières Nations et les Inuit
Janis Crawford	Conseillère – Participation du public
Lynn St-Laurent	Conseillère principale. Affaire gouvernementale Institutionnelle

Ingénierie / gestion de projet

Nadine Cousineau	Chef projet
Karine Remillard	Ingénieure - Chef projet
Philippe Messier	Ingénieur – Gestion de projet
Danny Desbiens Alary	Ingénieur – Gestion de projet
Mama Tacko Tirera	Ingénieure - Gestion de projet
Yanni J. Sodir	Ingénieur – coordonnateur technique de projet
Nicolas Deschênes	Ingénieur – coordonnateur technique de projet
Philippe Tremblay	Ingénieur – Hydraulique
Jérémie Tremblay	Ingénieur – Méthodes de construction
Marc-Olivier Chicoine	Ingénieur – Caractérisation du système énergétique
Rafaël Guay	Ingénieur – Caractérisation du système énergétique

Luc Roy	Ingénieur – Hydrologie et hydraulique
Cyrille Chapuis	Ingénieur planificateur
Vincent Locquet	Ingénieur – Gestion hydrique
Maëla Le Blevennec	Chargée performance et optimisation projet

Stratégies d'hébergement

Lydia Boucher	Chargée de projet
Maxime Jamaty	Conseiller installations temporaires de chantier

Autorisations gouvernementales

Anne-Marie Parent	Conseillère – Autorisations gouvernementales
Élise Théoret	Conseillère – Autorisations gouvernementales
Natalie Nicole	Conseillère – Autorisations gouvernementales

Expertise immobilière

Daniel Benatar	Conseiller – Propriété immobilière

Consultants

WSP	Études environnementales
Louise Belzile	Biologiste, directeur de projet
Bernard Aubé-Maurice	Biologiste, chargé de projet
Valérie Roy	Biologiste, chargée de projet adjointe
Michel Bérubé	Biologiste
Hélène Desnoyers	Géographe
Karine Neumann	Anthropologue
Jean-Simon Roy	Biologiste
Gilles Vaillancourt	Géographe

Jean-Simon Roy	Biologiste
Gilles Vaillancourt	Géographe
Anne-Marie Tirman	Technicienne en géomatique
Laura-Lee Bolger	Technicienne en géomatique

Édition

Michel Ouimet	Réviseur technique
Maude Lessard	Conseillère – Services de communication

B Participation du public

B.1 Avis publics

B.2 Affiches

B.3 Bulletins d’information et invitation aux activités portes ouvertes

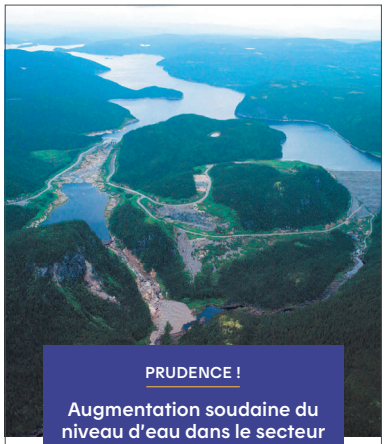
B.4 Revue de presse

B.5 Présentations

B.6 Organismes et groupes ayant participé aux consultations

B.7 Sondage

B.1 Avis publics



PRUDENCE !

Augmentation soudaine du niveau d'eau dans le secteur du barrage Denis-Perron

(aménagement de la Sainte-Marguerite-3)

Jusqu'à la mi-juillet 2023, le niveau d'eau pourrait augmenter subitement, autant en amont qu'en aval de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3.

Hydro-Québec vous rappelle qu'il est dangereux de pratiquer des activités nautiques et sportives à proximité des centrales et des ouvrages régulateurs. Il est très important de faire preuve de vigilance en tout temps et de toujours tenir compte des avertissements, clôtures et barrières d'Hydro-Québec.

Pour plus d'information

https://www.hydroquebec.com/production/debits-niveaux-eau

gb design studio

Graphisme : GB Design | **Titre :** message prudence évacuateur crues
N° d'annonce : 2023-095 | **Format :** 3,81" x 9,37" | **Couleur :** CMYK
Client : Hydro-Québec | **Publication :** Le Nord-Côtier |
Date de parution : 5 juillet 2023



PRUDENCE !

Augmentation soudaine du niveau d'eau sur la rivière Ste-Marguerite.

Dans la semaine du 30 septembre, le niveau d'eau pourrait varier subitement, autant en amont qu'en aval de l'aménagement de la Sainte-Marguerite-3.

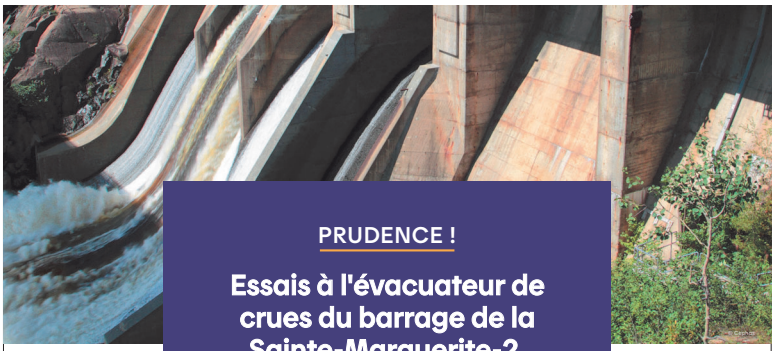
Hydro-Québec vous rappelle qu'il est dangereux de pratiquer des activités nautiques et sportives à proximité des centrales et des ouvrages régulateurs. Il est très important de faire preuve de vigilance en tout temps et de toujours tenir compte des avertissements, clôtures et barrières d'Hydro-Québec.

Pour plus d'information

hydroquebec.com/production/debits-niveaux-eau

gb design studio

Graphisme : Mylaine Masse | **Titre :** Essais délestage SM3
N° d'annonce : 2024-143 | **Format :** 4,878" x 6,518" | **Couleur :** CMYK
Client : Hydro-Québec | **Publication :** Le Nord-Côtier |
Date de parution : 25 septembre 2024



PRUDENCE !

Essais à l'évacuateur de crues du barrage de la Sainte-Marguerite-2.

Le 17 mars prochain*, des essais à l'évacuateur de crues du barrage de la Sainte-Marguerite-2 (SM-2) seront réalisés en collaboration avec Rio Tinto IOC et le ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD). Ces essais se dérouleront dans le cadre du projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3.

Hydro-Québec prévient les utilisateurs et utilisatrices du territoire que durant la période des essais, les niveaux d'eau pourraient varier autant en amont qu'en aval de l'aménagement SM-2.

Nous rappelons à tous et à toutes de faire preuve d'une grande prudence et de respecter la signalisation routière en place. En tout temps, Hydro-Québec vous invite à adopter une conduite sécuritaire lors de vos déplacements et déconseille les déplacements en motoneige sur les réservoirs.

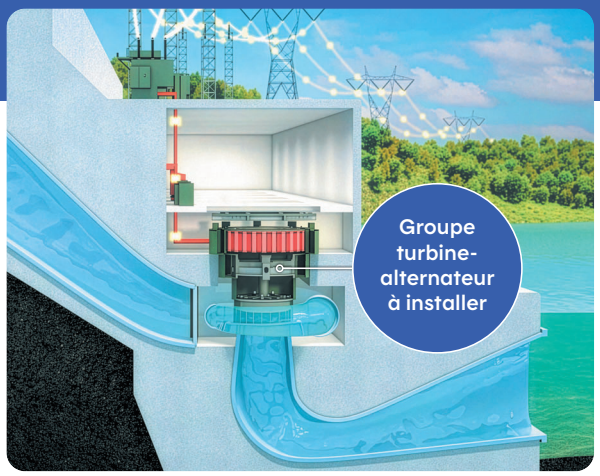
Nous vous remercions de votre collaboration.

* Selon les conditions météorologiques, il est possible que les essais soient reportés à plus tard durant la semaine.

B.2 Affiches

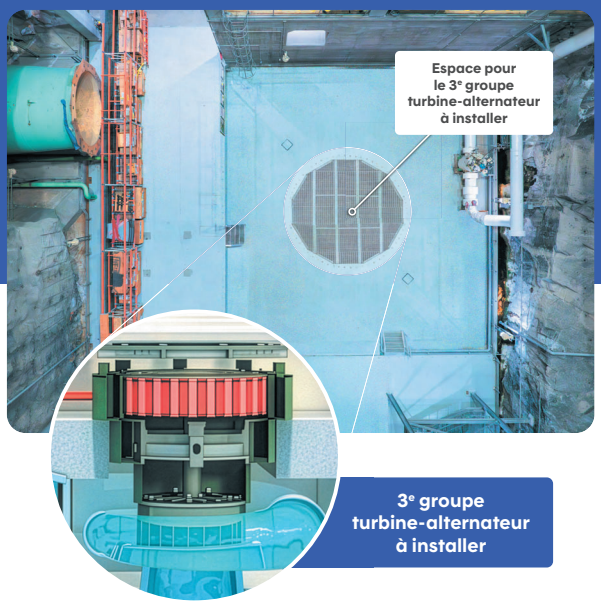
Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

- L'installation d'un troisième groupe turbine-alternateur à l'endroit prévu permettrait d'augmenter la capacité de la centrale pour répondre aux besoins de puissance en période de pointe.
- Une solution optimale puisque les infrastructures et le réservoir sont déjà en place et les travaux seraient concentrés à l'intérieur de la centrale.
- Les impacts du projet sur l'environnement seraient donc limités.
- Le projet proposé n'implique pas de dérivation de rivière.



Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Espace pour le 3e groupe turbine-alternateur à installer



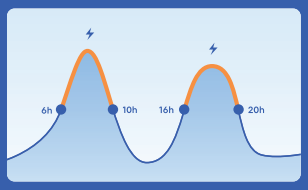
Aménagement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3



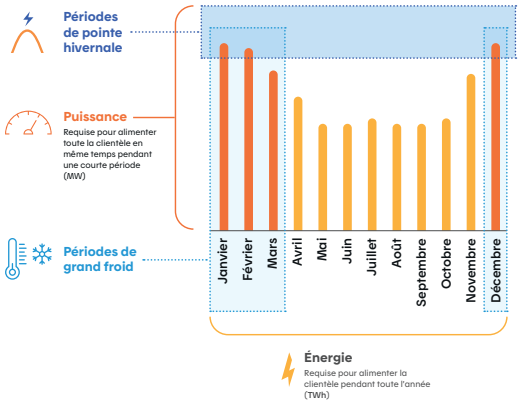


Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Objectif :
Augmenter la puissance, notamment l'hiver en période de pointe, mais la production d'énergie annuelle resterait identique.



Demande en électricité au Québec



B.3 Bulletins d’information et invitation aux activités portes ouvertes

Hydro Québec
Production

Suréquipement de la centrale de la **Sainte-Marguerite-3**

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX • MARS 2018

Objectifs et justification

Hydro-Québec projette d'ajouter un troisième groupe turbine-alternateur d'une puissance de 440 mégawatts (MW) à la centrale de la Sainte-Marguerite-3, près de Sept-Îles, pour porter la puissance installée de cette centrale de 882 MW à 1 322 MW. Ce suréquipement est prévu dans le *Plan stratégique 2016-2020* d'Hydro-Québec, visant notre contribution à la réalisation du Plan Nord par l'ajout d'environ 500 MW à certaines de nos installations d'ici 2025.

Avec la plus forte chute aménagée de tout le parc de production d'Hydro-Québec, la centrale de la Sainte-Marguerite-3 a été construite en prévision de l'ajout éventuel d'un troisième groupe turbine-alternateur. Elle présente donc une occasion d'apport important de puissance additionnelle sur le réseau. De plus, les infrastructures et le réservoir étant en place, les impacts du projet sur l'environnement sont limités.

Grâce à l'installation du troisième groupe, la centrale pourra répondre à des besoins de puissance, notamment l'hiver en période de pointe.

Le projet fera l'objet d'études qui viseront à recueillir les données essentielles à la prise de décisions relatives à sa réalisation. Ces études permettront entre autres de définir les caractéristiques du projet, de déterminer les impacts sur l'environnement, d'élaborer les mesures d'atténuation et de compensation ainsi que le programme de suivi environnemental, et enfin d'établir le calendrier et le coût de réalisation du projet.



Turbine Francis de 440 MW

Description du milieu

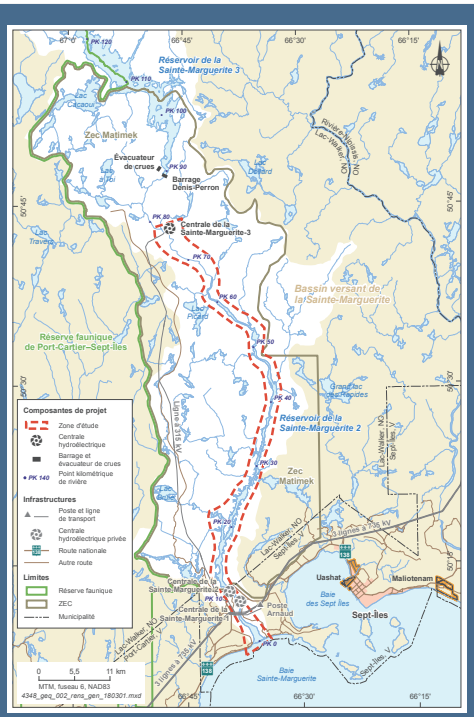
La zone d'étude se limite à la rivière Sainte-Marguerite et à ses rives entre la centrale de la Sainte-Marguerite-3 et l'embouchure de la rivière. Cette zone est incluse dans la zec Matimek (voir la carte). Les publics concernés par le projet sont les utilisateurs de la rivière et les communautés de Sept-Îles, de Uashat et de Maliotenam.

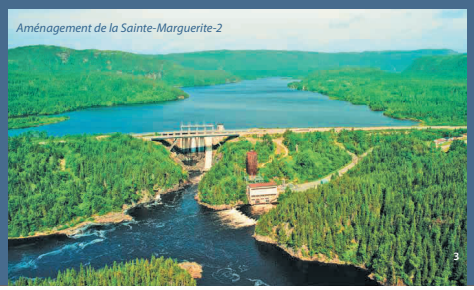
L'estuaire, protégé par une flèche littorale au sud, a une longueur de 7 km. Un seuil rocheux en aval de la centrale de la Sainte-Marguerite-1 maintient une zone d'eau douce propice à une population d'éperlans pendant la fraie. Les talus et les berges de l'estuaire sont sensibles à l'érosion. À l'embouchure, le delta subit de grands mouvements de sable. L'estuaire est peu utilisé ; à marée haute, on y pratique la pêche sportive et la navigation de plaisance.

Le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, d'une quarantaine de kilomètres de longueur, est utilisé à des fins récréatives et de villégiature et comme voie de navigation vers des lieux de pêche ou de chasse. Au sud du réservoir, une rampe de mise à l'eau et une marina facilitent la mise à l'eau des embarcations.

Dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2, la communauté de poissons est largement dominée par le meunier noir, le meunier rouge, le grand corégone et le grand brochet. Les autres espèces sont marginales.

Dans la section de rivière entre le réservoir de la Sainte-Marguerite 2 et la centrale de la Sainte-Marguerite-3, on trouve les mêmes espèces que dans le réservoir de la Sainte-Marguerite 2 et un peu d'omble de fontaine dans le tributaire de la Grande-Coulée. La zone d'influence du réservoir offre un habitat propice à la fraie du grand brochet, et la zone d'eau vive, à la fraie du meunier et du grand corégone.





Aménagement de la Sainte-Marguerite-2

Description des aménagements actuels

Hydro-Québec a achevé la réalisation de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3 par la mise en service de son deuxième groupe en 2007. Les principaux ouvrages existants sont les suivants :

- un barrage de 171 m de hauteur qui ferme la vallée à 90 km de l'embouchure de la rivière ;
- un réservoir de 253 km^2 ;
- une galerie d'amenée de 8,3 km qui achemine l'eau du réservoir à la centrale ;
- deux conduites forcées blindées reliant la galerie d'amenée aux turbines n^{os} 1 et 2, y compris une partie de la conduite forcée n^o 3 pour l'ajout éventuel de la troisième turbine ;
- une centrale souterraine prévue pour 3 groupes turbines- alternateurs mais équipée de 2 groupes d'une puissance totale de 882 MW sous une hauteur de chute de 330 m ;
- un évacuateur de crues ;
- une route asphaltée de 86 km jusqu'à la centrale ;
- une ligne à 315 kV reliant le poste de départ de la centrale au poste Arnaud.

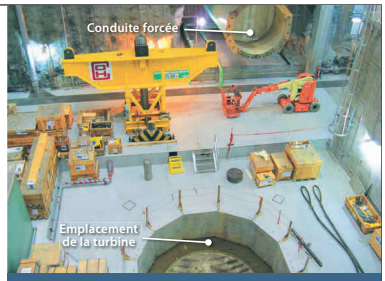
Deux aménagements hydroélectriques appartenant à des producteurs privés se trouvent sur la rivière Sainte-Marguerite près de l'embouchure : les centrales de la Sainte-Marguerite-1 et de la Sainte-Marguerite-1-A, d'une puissance totale de 28,5 MW, qui appartiennent à Hydroméga, et la centrale de la Sainte-Marguerite-2, de 17,6 MW, propriété de Gulf Power.

Caractéristiques hydrologiques des aménagements actuels

Aménagement	Bassin versant total	Débit moyen annuel total (1962-2016)
Sainte-Marguerite-3	4 714 km^2	103 m^3/s
Sainte-Marguerite-2	6 123 km^2	138 m^3/s
Sainte-Marguerite-1	6 132 km^2	139 m^3/s

Portion fluviale de la rivière Sainte-Marguerite en aval de la centrale de la Sainte-Marguerite-3





Emplacement du troisième groupe turbine-alternateur et vue de la conduite forcée acheminera l'eau à la turbine

Description du projet de suréquipement

Les travaux relatifs à l'ajout du troisième groupe seraient réalisés principalement dans la centrale souterraine de la Sainte-Marguerite-3 et incluraient :

- l'installation du troisième groupe à l'emplacement prévu à cette fin ;
- l'installation d'équipements mécaniques et électriques, dont la vanne sphérique et les barres blindées ;
- la construction et le raccordement de la conduite forcée n^o 3 entre la galerie d'amenée et le futur groupe n^o 3.

La mise en service du troisième groupe permettra de produire plus de puissance en hiver, durant les périodes de grand froid, grâce à l'augmentation du débit de l'équipement, qui passera de 300 m^3/s à 450 m^3/s. Néanmoins, la production d'énergie annuelle de la centrale demeurera la même. Ni les bassins versants, ni les apports annuels moyens aux trois aménagements de la Sainte-Marguerite ne seront touchés par le suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3.

Caractéristiques de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

	Aménagement existant	Après suréquipement
Groupes turbines-alternateurs	2 turbines Francis	3 turbines Francis
Puissance installée	882 MW	1 322 MW
Débit d'équipement	300 m^3/s	450 m^3/s
Énergie annuelle moyenne	2,7 TWh	2,7 TWh

Un campement temporaire pour l'hébergement des travailleurs pendant la construction pourrait éventuellement être installé à proximité de la centrale.

Répercussions environnementales et sociales

Les effets du projet sur l'environnement, tant en phase construction qu'en phase exploitation, seront évalués au cours de l'avant-projet. Les études du milieu physique porteront sur l'hydrologie, l'hydraulique, le régime thermique, le régime des glaces, la stabilité des berges et l'océanographie physique. Les études du milieu biologique cibleront la végétation riveraine et aquatique, les poissons et les espèces floristiques et fauniques à statut particulier. L'entreprise mettra également à jour les études sur l'économie régionale, les activités récréatives et l'utilisation du territoire réalisées antérieurement.

L'exploitation de la centrale munie d'un troisième groupe modifiera la gestion des débits en aval en hiver pendant les périodes de grand froid. Les impacts se feront sentir principalement dans la section de rivière entre la centrale de la Sainte-Marguerite-3 et le réservoir de la Sainte-Marguerite 2. Par ailleurs, pour réaliser le raccordement de la troisième conduite forcée au nouveau groupe, on devra procéder à un arrêt complet de la centrale pendant quelques semaines. Cette période d'arrêt sera choisie de manière à réduire les impacts au minimum.

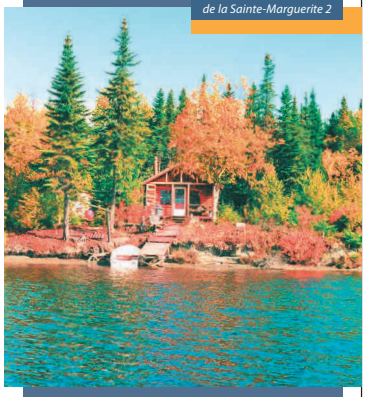
Participation du public

Hydro-Québec mettra en œuvre un programme de communication qui permettra de mener les études en étroite collaboration avec les populations concernées. Elle tiendra des rencontres d'information et d'échanges avec les représentants du milieu durant les études afin de prendre en considération leurs préoccupations.

Étapes à venir

Hydro-Québec relance l'étape des études d'avant-projet. Si ces études confirment l'intérêt économique, l'acceptabilité environnementale et l'accueil favorable du projet par le milieu, Hydro-Québec pourrait déposer une étude d'impact sur l'environnement auprès des autorités gouvernementales concernées au début de 2020 en vue d'obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation du projet. Le troisième groupe de la Sainte-Marguerite-3 pourrait être mis en service à l'automne 2025.

Chalet sur le réservoir de la Sainte-Marguerite 2



www.hydroquebec.com

Hydro Québec

2018E0536
100 %

Bulletin d'information • Automne 2024

Suréquipement de la centrale Sainte-Marguerite-3

Description du projet

Hydro-Québec souhaite augmenter la puissance de l'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3 (SM-3) via l'ajout d'un 3e groupe turbine-alternateur dans la centrale existante.

Nous avons, collectivement et mondialement, un grand défi à relever : celui de la transition énergétique afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Notre énergie verte est nécessaire comme jamais auparavant.

Hydro-Québec entend jouer pleinement son rôle dans cette transition énergétique.

Tel qu'indiqué au *Plan d'action 2035 – Vers un Québec décarboné et prospère*, nous misons en premier lieu sur l'augmentation de la puissance de nos centrales existantes pour répondre à la hausse de la demande, pour l'électrification des transports et la décarbonation des industries.

Cette stratégie permet de minimiser les impacts du développement hydroélectrique sur le territoire et de maximiser l'utilisation des infrastructures en place. Le suréquipement de la centrale Sainte-Marguerite-3 permettra de contribuer à l'objectif d'ajouter 2000 mégawatts (MW) supplémentaires d'ici 2035.

Où en sommes-nous ?

Hydro-Québec réalise une étude d'impact sur l'environnement et des études techniques dans le but d'approfondir sa connaissance du milieu d'accueil.

Cette étude permettra de bien connaître le milieu récepteur tout en intégrant les préoccupations environnementales et sociales à toutes les phases de la réalisation du projet. Par conséquent, elle aidera à concevoir le meilleur projet, qui en plus d'être économiquement et techniquement réalisable, sera optimisé afin qu'il soit de moindre impact sur le plan environnemental et social.

Les inventaires sur le terrain ont débuté au printemps 2024 et se poursuivront jusqu'en 2025.



Aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3 (SM-3)



Espace prévu à la construction initiale de la centrale où sera accueilli le 3e groupe turbine alternateur.

Communiquez avec nous:

Marie-Eve Duguay
Conseillère – Relations avec le milieu
duguay.marie-eve@hydroquebec.com

Yannick Charette
Conseiller – Relations avec les Premières Nations et les Inuit
charette.yannick@hydroquebec.com

Ligne Info-projets: 1 866-388-1978

Travaux

La centrale de la SM-3 joue un rôle bien précis dans notre parc de production. En effet, elle est l'une des centrales qui permet à Hydro-Québec de répondre aux besoins de puissance lors de la gestion de la pointe.

Présentement, deux groupes turbines-alternateurs de 441 MW y sont installés. Hydro-Québec compte en installer un troisième qui sera mis en service en 2031, ce qui permettra d'augmenter la puissance installée de la centrale. Les travaux relatifs à l'ajout du troisième groupe seraient réalisés principalement dans la centrale souterraine de la Sainte-Marguerite 3 et incluraient :

- **l'installation du troisième groupe à l'emplacement prévu à cette fin ;**
- **l'installation d'équipements mécaniques et électriques, dont une vanne sphérique et des barres blindées ;**
- **la construction et le raccordement de la conduite forcée no.3 entre la galerie d'amenée et le futur groupe no.3.**

Zone d'étude

La zone d'étude constitue la zone qui fera l'objet d'analyses environnementales. Pour le projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3, cette zone couvre l'ensemble du tracé de la rivière et ses rives de la centrale à son estuaire, soit sur une longueur de près de 80 km.

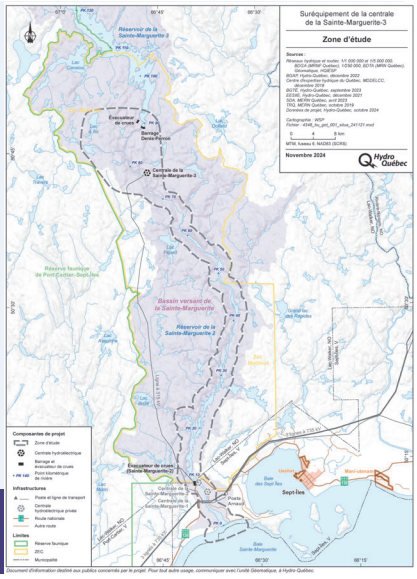
Celle-ci se situe principalement à l'intérieur du territoire non organisé du Lac-Walker de la MRC de Sept-Rivières et sur le Nitassinan de Uashat mak Mani-utenam.

Afin de réaliser l'étude d'impact sur l'environnement, des inventaires d'éléments des milieux naturel et humain sont nécessaires afin de connaître le milieu d'accueil du projet. Les principales études ciblées durant l'avant-projet concernent :

- **le milieu aquatique et l'habitat du poisson;**
- **la sensibilité des berges à l'érosion;**
- **l'utilisation du territoire;**
- **le couvert de glace;**
- **le potentiel archéologique.**

Pour plus d'information, rendez-vous sur la vitrine Web du projet:

hydroquebec.com/projets/surequipementsm3/



Document d'information destiné aux publics concernés par le projet. Pour tout autre usage, communiquer avec l'unité Géomatique, à Hydro-Québec.

Hydro Québec

Formulaire de commentaires

Suréquipement de la centrale SM-3

Hiver 2026

Les renseignements consignés dans ce formulaire seront à l'usage exclusif d'Hydro-Québec et ne seront utilisés qu'aux fins de la réalisation de l'étude d'impacts du projet. De plus, les données recueillies seront décrites et résumées de manière à protéger la confidentialité des personnes ayant répondu. Nous vous remercions de votre collaboration.

1. **Êtes-vous satisfait ou satisfaite de l'information et des explications que vous avez obtenues aujourd'hui sur le projet?**

   - ☐ Extrêmement satisfait ou satisfaite
   - ☐ Très satisfait ou satisfaite
   - ☐ Assez satisfait ou satisfaite
   - ☐ Très insatisfait ou insatisfaite
   - ☐ Extrêmement insatisfait ou insatisfaite
   - ☐ Je ne sais pas / Je préfère ne pas répondre

   Pour quelles raisons principalement?

   _____
   _____
   _____
   _____

2. **Anticipez-vous des avantages (effets positifs) découlant de la réalisation du projet?**

   - ☐ Oui
   - ☐ Non

   Si vous anticipez des effets positifs, quels sont-ils?

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

3. **Anticipez-vous des inconvénients (effets négatifs) découlant de la réalisation du projet?**

   - ☐ Oui
   - ☐ Non

   Si vous anticipez des effets négatifs, quels sont-ils?

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

Public

4. **Avez-vous des commentaires à formuler sur le projet? Avez-vous des suggestions pour améliorer le projet? Merci de nous les préciser.**

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

5. **Comment souhaitez-vous que nous communiquions avec vous pour la suite du projet?**

   - ☐ Lors d'activités en personne (portes ouvertes, atelier, etc.)
   - ☐ Lors d'un webinaire (séance d'information / consultation) en ligne
   - ☐ Via le bureau de projet en ligne (billets d'actualités, consultation en ligne, etc.)
   - ☐ Par courriel (indiquez votre courriel SVP) : _____
   - ☐ Autre (veuillez préciser SVP) _____

Pour être informé de l'avancement du projet par courriel, **vous êtes invité à vous abonner à l'Info-projet** ici : www.**hydroquebec.com/projets/surequipementsm3**

Information à votre sujet

1. **Quel est votre lien avec le projet?**

   - ☐ Je suis propriétaire ou titulaire d'un bail de villégiature dans la zone d'étude
   - ☐ Je suis membre d'un club, d'une association, d'une Zec ou d'un autre organisme touché par ce projet
   - ☐ Je fréquente le territoire sans être titulaire d'un bail de villégiature pour des activités récréotouristiques (chasse, pêche, motoneige, motoquad, etc.)
   - ☐ Je représente un organisme (veuillez préciser SVP) : _____
   - ☐ Je représente un commerce (veuillez préciser SVP) : _____
   - ☐ Je ne fréquente pas le territoire de la zone d'étude, mais le projet m'intéresse
   - ☐ Je réside dans une communauté autochtone
   - ☐ Autre (veuillez préciser SVP) : _____

2. **Quel est votre code postal?** _____

3. **À quel groupe d'âge appartenez-vous?**

   - ☐ Moins de 18 ans
   - ☐ 18 à 24 ans
   - ☐ 25 à 34 ans
   - ☐ 35 à 44 ans
   - ☐ 45 à 54 ans
   - ☐ 55 à 64 ans
   - ☐ 65 ans et plus
   - ☐ Je préfère ne pas répondre

Pour remplir le formulaire en ligne, balayez le code suivant

Merci de déposer ce formulaire à la sortie de la rencontre, ou de le retourner à :

Relations avec le milieu – Côte-Nord-Saguenay-Lac-Saint-Jean
1925, rue Decoste
Sept-Îles (Québec) G4R 5C3
affairesregionales@hydroquebec.com

Info-projet

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Hiver 2026

La centrale de la SM-3 répond aux besoins de puissance lors de la gestion de la pointe. Son suréquipement permettra d'accroître sa puissance hydroélectrique disponible afin de répondre aux objectifs du Plan d'action 2035.

Augmenter la capacité de la centrale pour répondre aux besoins de puissance

La particularité de cette centrale est qu'elle est la seule qui ne nécessitera pas de travaux majeurs pour procéder à son optimisation, puisqu'elle a été conçue et construite pour accueillir 3 groupes turbine-alternateur. Or, seulement 2 groupes y ont été installés et mis en service au début des années 2000.

Aujourd'hui, les besoins en termes de puissance ayant grandement augmenté, le projet de suréquipement de la centrale de la SM-3 permettra de réaliser à lui seul environ 30 % de l'objectif d'optimisation de nos centrales existantes. La mise en service du troisième groupe turbine-alternateur est attendue pour 2031.

Le saviez vous ?

La centrale de la Sainte-Marguerite-3 est dotée d'une hauteur de chute de 330 mètres, la plus élevée de tout le parc de production d'Hydro Québec. Cela atteint la même hauteur que la tour Eiffel, antenne comprise.



Maximiser les infrastructures existantes tout en minimisant l'impact sur le territoire

- Aucune dérivation de rivière.
- Les niveaux minimum et maximum du réservoir de la SM-3 demeurent les mêmes.
- Aucune modification au réservoir et au barrage.
- La gestion des débits en aval sera modifiée.
- Aucune modification de l'étendue des bassins versants ni des apports annuels moyens aux trois aménagements de la Sainte-Marguerite.
- La centrale est déjà raccordée au réseau de transport principal.

Études environnementales

Hydro-Québec prévoit déposer une étude d'impact à l'été 2026 en vue d'obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation du projet.

Les relevés environnementaux sur le terrain ont tous été complétés en 2024 et 2025. Actuellement, nous complétons l'analyse des données recueillies et menons la finalisation des études environnementales sectorielles et la rédaction de l'étude d'impact prescrite dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, conformément aux articles 31.1 et suivants de la *Loi sur la qualité de l'environnement*.

Les composantes environnementales étudiées sont :

Milieu biologique
- Avifaune
- Milieux humides
- Communautés de poissons et leurs habitats

Milieu humain
- Utilisation du territoire et contexte socio-économique (Innu et allochtone)
- Potentiel archéologique

Milieu physique
- Hydrologie et hydraulique
- Régime des glaces
- Stabilité des rives

Enjeux anticipés

De manière préliminaire, les enjeux anticipés du projet sont principalement reliés aux changements projetés du patron d'exploitation de la centrale. Les composantes qui pourraient être impactées par le changement du patron d'exploitation sont présentement en analyse et seront détaillées dans l'étude d'impact.

Nous avons déjà une bonne idée des sources d'effets potentiels temporaires qui sont associées à la phase de construction du projet :

- la présence des installations de chantier et de campement
- la circulation routière
- l'utilisation du transport de machinerie
- la gestion hydraulique de la rivière
- la main-d'œuvre et l'achat de biens et services.

Installations de chantier et campement

Les sites potentiels pour l'établissement d'un campement sont actuellement à l'étude. Nous cherchons à identifier le site qui sera optimal du point de vue social, technique, économique et environnemental.

Main d'oeuvre

À l'heure actuelle, on estime qu'entre 150 et 400 travailleurs seront requis selon les étapes de travaux et les différents projets d'Hydro-Québec en cours (comparativement à environ 2 000 personnes pour la construction initiale de l'aménagement de la SM-3).



Description du projet de suréquipement

La mise en service du troisième groupe permettra de produire plus de puissance en hiver, durant les périodes de grand froid, grâce à l'augmentation du débit qui passera de 300 m^3/s à 500 m^3/s.

L'installation du troisième groupe à son emplacement prévu à la centrale souterraine nécessitera l'installation de nouveaux équipements mécaniques et électriques, tels qu'une vanne sphérique et des barres blindées, ainsi qu'un troisième transformateur au poste de départ.

De plus, la construction et le raccordement de la conduite forcée entre la galerie d'amenée et le futur groupe numéro 3 sont également prévus. Pour réaliser le raccordement de la troisième conduite forcée au nouveau groupe, un arrêt complet de la centrale de la SM-3 pendant une courte période sera nécessaire.

Des travaux pourraient aussi devoir être réalisés à la cheminée d'équilibre. La ligne de transport 315 kV existante vers le poste Arnaud demeure telle quelle.

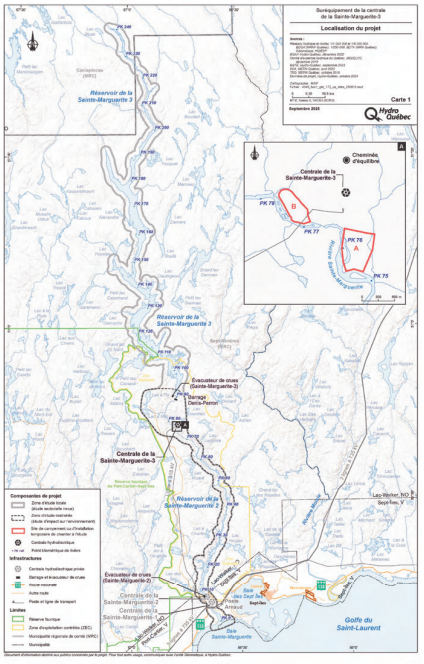
Caractéristiques de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

	Aménagement existant	Après suréquipement
Groupes turbines-alternateurs	2 turbines Francis	3 turbines Francis
Puissance installée	882 MW	± 1 482 MW
Débit maximum d'équipement	300 m^3/s	500 m^3/s
Énergie annuelle moyenne	2,6 TWh	2,6 TWh
Niveau maximal d'exploitation	407 m	407 m
Niveau minimal d'exploitation	393 m	393 m



Zone d'étude

La zone d'étude s'étend le long du tracé de la rivière Sainte-Marguerite, englobant ses rives, depuis la centrale jusqu'à son estuaire, sur près de 80 km.



Calendrier des prochaines étapes

Automne-hiver 2025-2026
Échanges sur la solution retenue

Été 2026
Dépôt de l'étude d'impact

2026-2027
Consultation publique et autorisations gouvernementales

2028 à 2031
Travaux

Fin 2031
Mise en service du GTA

Ligne Info-projets : 1 866 388-1978
Affairesregionales@hydroquebec.com
https://www.hydroquebec.com/projets/surequipementsm3/

2026G060

Journée portes ouvertes

11 février 2026, 9 h à 19 h
Centre des congrès de Sept-Îles, 513 Brochu, Sept-Îles, G4R 2X3

Venez vous informer et échanger avec l'équipe de projet sur l'ajout d'un troisième groupe turbine-alternateur à la centrale SM-3.

Votre participation est déterminante pour réaliser un projet optimal, en harmonie avec les réalités locales et la transition énergétique du Québec.

Plus d'infos : 1 866-388-1978

Fermer ×

B.4 Revue de presse

Revue de presse

2024		
1er décembre 2024	Radio-Canada	Nazdar Roy. 2024. « La ZEC Matimek appréhende l'arrivée d'Hydro-Québec sur son territoire ». *Radio-Canada*. 2024 [https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/2123642/zec-matimek-nouveau-poste-hydro-quebec] (1er décembre 2024).
3 décembre 2024	Le Manic	Émile Bernier. 2024. « Nouveau poste électrique d'Hydro-Québec : la Zec Matimek aux aguets ». *Le Manic*. [https://www.lemanic.ca/2024/12/03/nouveau-poste-electrique-dhydro-quebec-la-zec-matimek-aux-aguets/] (3 décembre 2024).
6 décembre 2024	Le Nord-Côtier	Lucas Sanniti. 2024. « Projet Hydro-Québec : les échanges avec Uashat mak Mani-utenam restent flous ». *Le Nord-Côtier* [https://lenord-cotier.com/2024/12/06/projet-hydro-quebec-les-echanges-avec-uashat-mak-mani-utenam-restent-flous/] (6 décembre 2024).
14 avril 2024	Le Nord-Côtier	Vincent Rioux-Berrouard. 2024. « Pas d'évaluation fédérale approfondie pour le suréquipement de SM3 ». *Le Nord-Côtier*. [https://lenord-cotier.com/2025/07/22/pas-devaluation-federale-approfondie-pour-le-surequipement-de-sm3/] (14 avril 2024).
2025		
8 avril 2025	Newswire / AEIC	Agence d'évaluation d'impact du Canage (AEIC). 2025. « Avis public - Projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 - Période de consultation publique sur le résumé de la description initiale du projet ». [https://www.newswire.ca/fr/news-releases/avis-public-projet-de-surequipement-de-la-centrale-de-la-sainte-marguerite-3-periode-de-consultation-publique-sur-le-resume-de-la-description-initiale-du-projet-821583157.html] (8 avril 2025).
14 avril 2025	Le Nord-Côtier	Vincent Rioux-Berrouard. 2025. « Centrale SM-3 | Vers une augmentation de sa puissance ». *Le Nord-Côtier*. [https://lenord-cotier.com/2025/04/14/centrale-sm-3-vers-une-augmentation-de-sa-puissance/] (14 avril 2025).
5 juillet 2025	Le Nord-Côtier	Sylvain Turcotte. 2025. « Barrage SM-2 : niveaux d'eau inhabituels le 17 mars ». *Le Nord-Côtier*. [https://lenord-cotier.com/2025/03/15/barrage-sm-2-niveaux-deau-inhabituels-le-17-mars/] (5 juillet 2025).
18 juillet 2025	Canada.ca / AEIC	Agence d'évaluation d'impact du Canage (AEIC). 2025. « Projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 - Le gouvernement du Canada rend une décision tôt dans le processus sur le projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 au Québec ». [https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/nouvelles/2025/07/projet-de-surequipement-de-la-centrale-de-la-sainte-marguerite-3---le-gouvernement-du-canada-rend-une-decision-tot-dans-le-processus-sur-le-projet-.html] (18 juillet 2025).
22 juillet 2025	Le Nord-Côtier	Vincent Rioux-Berrouard. 2025. « Pas d'évaluation fédérale approfondie pour le suréquipement de SM3 ». *Le Nord-Côtier*. https://lenord-cotier.com/2025/07/22/pas-devaluation-federale-approfondie-pour-le-surequipement-de-sm3/ (22 juillet 2025).
2026		
2 février 2026	Le Nord-Côtier	Émile Bernier. 2026. « Une troisième turbine qui fait réagir ». *Le Nord-Côtier*. [https://lenord-cotier.com/2026/02/26/une-troisieme-turbine-qui-fait-reagir/] (2 février 2026).

2 février 2026	Ma Côte-Nord (Arsenal Média)	Jean St-Pierre. 2026. « Hydro-Québec vise l'ajout d'un troisième groupe turbine-alternateur à la centrale SM-3 ». *Ma Côte-Nord.* [https://macotenord.com/2026/02/09/hydro%E2%80%91quebec-vise-lajout-dun-troisieme-groupe-turbine-alternateur-a-la-centrale-sm-3/] (2 février 2026).
9 février 2026	Le Nord-Côtier	Vincent Rioux-Berrouard. 2025. « La centrale SM-3 pourrait devenir presque aussi puissante que Manic-5 ». *Le Nord-Côtier*. [https://lenord-cotier.com/2026/02/09/la-centrale-sm-3-pourrait-devenir-presque-aussi-puissante-que-manic-5/] (9 février 2026).
11 février 2026	Ma Côte-Nord (Arsenal Média)	Jean St-Pierre. 2026. « Hydro-Québec écoute les villégiateurs et les citoyens concernant le suréquipement de la centrale SM-3. ». *Ma Côte-Nord.* [https://macotenord.com/2026/02/11/hydro-quebec-ecoute-les-villegiateurs-et-les-citoyens-concernant-le-surequipement-de-la-centrale-sm-3/] (11 février 2026).
16 février 2026	Raduio-Canada	Nicolas Bougeard. 2026. « Inquiétudes autour du projet de suréquipement de la centrale SM-3 ». *Radio-Canada*. [https://www.msn.com/fr-ca/actualites/est-du-quebec/inqui%C3%A9tudes-autour-du-projet-de-sur%C3%A9quipement-de-la-centrale-sm-3/ar-AA1Wu0CE] (16 février 2026).

B.5 Présentations

- Présentation générale
- Présentation à la journée portes ouvertes du 2 décembre 2024



Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Présentation du projet retenu

Août 2025

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Notre équipe



Nadine Cousineau
Cheffe de projets de production



Philippe Messier
Ingénieur de gestion de projets



Amélie Côté Bhérer
Chargée de projets en environnement



Marie-Eve Duguay
Conseillère Relations avec le milieu



Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Plan de la présentation

1 | Mise en contexte et objectifs du projet

2 | Description de l'aménagement et du projet de suréquipement

3 | Démarche environnementale

4 | Échéancier préliminaire

1

MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Plan d'action 2035 – Vers un Québec décarboné et prospère

Priorité 3
Augmentation de la production

+ 8 000 à 9 000 MW
Plusieurs filières de source renouvelable

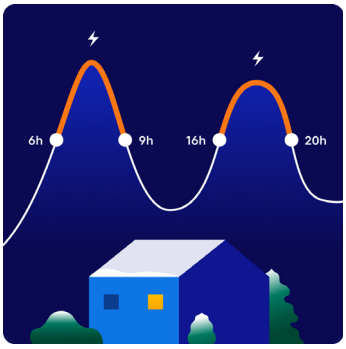
Dont 2 000 MW
Mise à niveau de centrales existantes

Projet SM-3 ≈ 25 % de l'objectif de 2 000 MW

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

La période de pointe

- Par grand froid, particulièrement de 6 h à 9 h et de 16 h à 20 h, la consommation d'électricité peut augmenter de façon importante en raison du chauffage des maisons.
- Durant ces périodes, le réseau d'Hydro-Québec est fortement sollicité.
- Toute la **puissance des centrales** est nécessaire pour assurer le **confort des Québécois et Québécoises.**



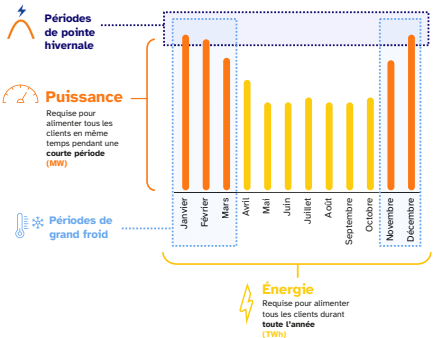
Suréquipement de la centrale de la SM-3

Générer plus de puissance

L'ajout d'une turbine permettra de générer plus de puissance **avec sensiblement la même quantité d'eau exploitée**, mais à des moments différents et à des débits différents de ceux auxquels nous exploitons la centrale en ce moment.

La production **d'énergie annuelle resterait identique.**

Demande en électricité au Québec



2

DESCRIPTION DE L'AMÉNAGEMENT ET DU PROJET DE SURÉQUIPEMENT

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Emplacement du projet

Centrale de la Sainte-Marguerite-3
- À environ 76 km du golfe du Saint-Laurent
- Propriété d'Hydro-Québec

Centrale de la Sainte-Marguerite-2
- À environ 10 km du golfe
- Propriété de Gulf Power (filiale de la compagnie minière IOC-Rio Tinto)

Centrale de la Sainte-Marguerite-1
- À environ 7 km du golfe
- Propriété d'Innergex



Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Composantes de l'aménagement



Les travaux ne toucheraient pas le réservoir, le barrage, la prise d'eau ni l'évacuateur de crues.



Les travaux se feraient à l'intérieur de la centrale de la Sainte-Marguerite-3.

Le projet proposé n'implique **aucune dérivation de rivière.**

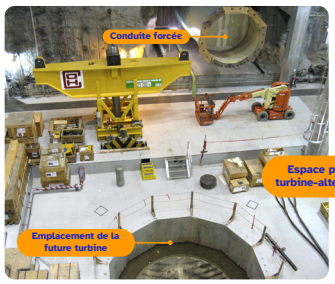
Même niveau maximal et minimal du réservoir de la Sainte-Marguerite-3

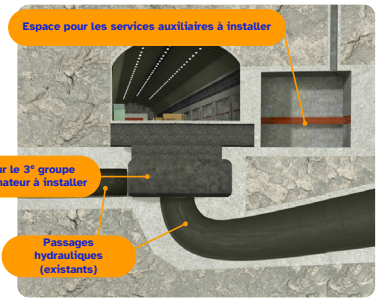


Schématisation d'une centrale souterraine typique

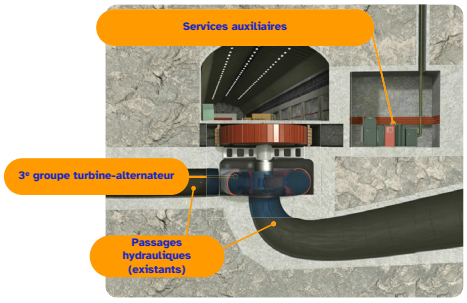
Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Configuration actuelle de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 à l'emplacement du 3e groupe





Configuration future de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 avec le 3e groupe

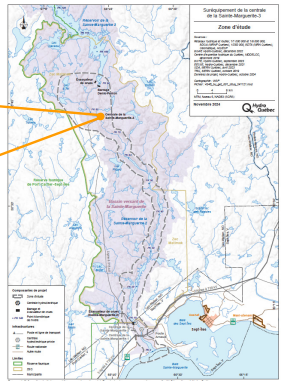


3

DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

Zone d'étude





- Couvre principalement la rivière Sainte-Marguerite et ses rives entre la centrale de la Sainte-Marguerite-3 et l'embouchure de la rivière.
- À l'intérieur des limites de la Zec Matimek.
- Sur le Nitassinan d'Uashat mak Mani-utenam et de Matimekush–Lac John.

Études environnementales

Études spécialisées lancées en 2024

Milieu physique

- Hydrologie et hydraulique
- Régime des glaces
- Stabilité des rives

Milieu naturel

- Communautés de poissons et leurs habitats
- Avifaune et milieux humides

Milieu humain

- Études des milieux autochtone et allochtone : utilisation du territoire, profil socio-économique, savoir traditionnel, etc.
- Mise à jour du potentiel archéologique



Consultation préalable auprès du milieu

Parties prenantes rencontrées à l'hiver-automne 2024

MRC des Sept-Rivières	Ville de Sept-Îles	Ville de Port-Cartier	Chambre de commerce de Sept-Îles Uashat mak Mani-utenam	Députée de Duplessis
Développement économique Sept-Îles	Développement économique Port-Cartier	Zec Matimek	Tables locales de gestion intégrée des ressources et du territoire de la Côte-Nord	OBV Duplessis
Comité ZIP Côte-Nord du Golfe	Utilisateurs et utilisatrices du réservoir de la Sainte-Marguerite 2	Gulf Power (filiale de IOC-Rio Tinto)	Innergex	Médias régionaux et locaux
Détenteurs et détentrices de baux de droits exclusifs de piégeage	Villégiateurs, villégiatrices, détenteurs et détentrices de baux de villégiature	Uashat Mak Mani-utenam (ITUM)	Matimekush Lac-John	

Préoccupations recueillies auprès des groupes autochtones

Milieu naturel

- Dérivation des rivières aux Pékans et Carheil
- Conséquences environnementales potentielles, notamment sur le caribou et les poissons (teneur en mercure dans la chair)
- Perturbation potentielle de nouveaux milieux naturels

Communauté

- Participation de la main-d'œuvre innue aux études spécialisées
- Retombées économiques pour la communauté
- Sauvegarde du patrimoine archéologique
- Effets potentiels de toute activité sur les intérêts et droits affirmés par ITUM

Mise en place d'un comité technique et environnemental (CTE) avec ITUM depuis février 2024

Participation des aides techniques innus aux études spécialisées

Rencontre d'information sur le projet avec les représentants de Matimekush–Lac John

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Activités de consultation préalable auprès du milieu

Rencontres d'information et d'échange avec les parties prenantes

- Hiver-automne 2024

Activité d'information avec les membres de la zec Matimek

- 23 mai 2024 à Sept-Îles | 29 participants et participantes

Visite de la centrale

- 28 septembre 2024 | 16 participants et participantes

Activité portes ouvertes au public

- 2 décembre 2024 à Sept-Îles | 27 participants et participantes

Sondage sur l'utilisation du territoire

- 51 participants et participantes en date de mars 2025

Communauté

- Retombées économiques sur le territoire
  - Logement des travailleurs et travailleuses / campement
  - Contrats et emplois régionaux
- Variation des eaux du réservoir de la Sainte-Marguerite 2 (navigation)
- Diminution du couvert de glace dans le secteur de la centrale de la Sainte-Marguerite-2 (accès hivernal pour la motoneige)
- Transport des équipements hors normes sur la route 138 et circulation

Milieu naturel

- Pression sur les ressources fauniques dans la zec durant les travaux en raison de la présence des travailleurs et travailleuses
- Effets des changements climatiques sur les réservoirs
- Érosion des berges dans le secteur de l'estuaire

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

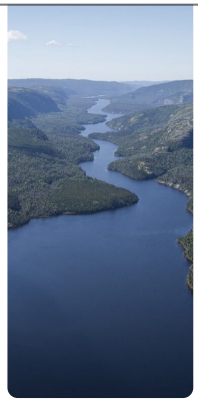
Effets potentiels et milieux touchés

Sources d'effets potentiels temporaires

- Présence des installations de chantier
- Présence d'un campement
- Circulation routière, utilisation et transport de la machinerie
- Gestion hydraulique
- Main-d'œuvre et achat de biens et services

Sources d'effets potentiels permanents

- Gestion hydraulique



4

ÉCHÉANCIER PRÉLIMINAIRE

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Échéancier préliminaire

Sous-titre s'il y a lieu



En continu
Information et consultation du milieu

Automne 2023
Démarrage des études

En cours
2025-2026
Études d'avant-projet et études environnementales

Dépôt de la description initiale de projet (LEI)

Consultation du public

2028
Début des travaux

Fin 2031
Mise en service du 3e groupe turbine-alternateur

AVANT-PROJET | 2024-2028 — **PHASE PROJET | 2028-2031**

2024-2025
Relevés environnementaux sur le terrain

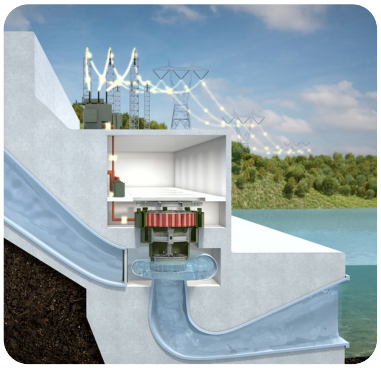
Consultation préalable

2026-2027
Autorisations gouvernementales

2028-2031
Poursuite de la démarche environnementale et de la consultation du public

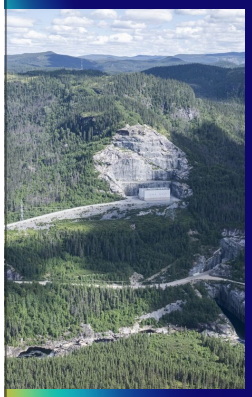
En bref

- Le projet permettrait un apport important de puissance au réseau.
- Il s'agit d'une solution optimale puisque les infrastructures et le réservoir sont déjà en place.
- Le projet proposé n'implique pas de dérivation de rivière.
- Les travaux seraient concentrés à l'intérieur de la centrale.
- Les impacts du projet sur l'environnement seraient donc limités.
- Plusieurs activités d'échange ont été tenues et d'autres sont à venir en 2026.



Merci de votre attention!

Ligne Info-Projet: 1 866-388-1978
Vitrine Web: hydroquebec.com/projets/surequipementsm3



PORTES-OUVERTES
2 DÉCEMBRE 2024

Ajout du 3e groupe à la centrale de la Sainte-Marguerite-3

PRÉSENTATION DU PROJET

SURÉQUIPEMENT DE LA CENTRALE DE LA SAINTE-MARGUERITE-3

Le rôle de l'aménagement SM-3 dans le parc de production

Répondre à des besoins de puissance, notamment l'hiver en période de pointe

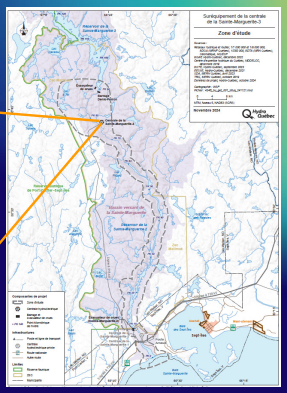
PUISSANCE (MW)	*VS*	ÉNERGIE (TW/h)
La capacité d'une centrale à produire de l'électricité à un moment précis		La quantité d'électricité produite par une centrale

- ✓ Production **d'énergie annuelle identique**
- ✓ **Même niveau maximal et minimal** du réservoir de la Sainte-Marguerite-3

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Localisation du projet





Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Sans dérivation de rivières ou de cours d'eau





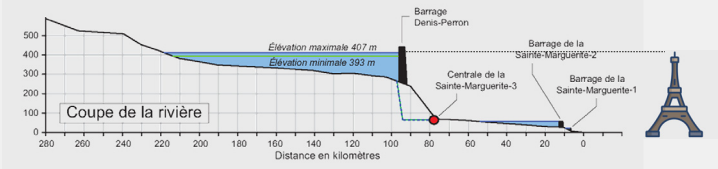
Public

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

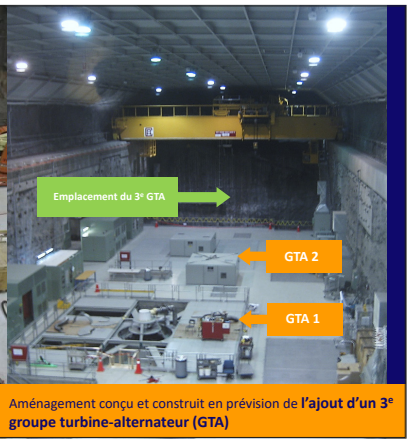
Le saviez-vous?

La centrale de la Sainte-Marguerite-3 est dotée d'une hauteur de chute de 330 mètres, la plus élevée de tout le parc de production d'Hydro-Québec.

C'est six mètres de plus que la tour Eiffel, incluant son antenne.



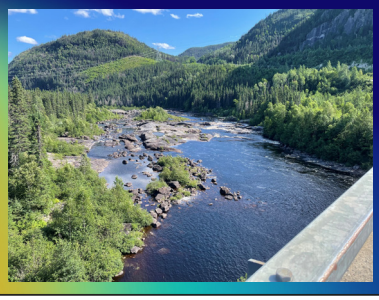




✓ Aménagement conçu et construit en prévision de **l'ajout d'un 3e groupe turbine-alternateur (GTA)**

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Sans dérivation de rivières ou de cours d'eau







Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Caractérisation de la rivière Sainte-Marguerite



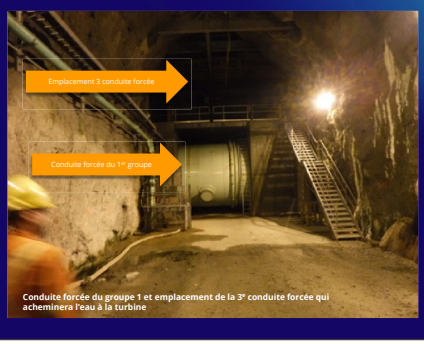


Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Groupe turbine-alternateur

Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

À l'intérieur de la galerie d'amenée







Démarche environnementale





Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Caractérisation de la rivière Sainte-Marguerite



Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Méthode d'analyse des impacts structurée par enjeux

Zone des préoccupations

- Initiateur
- Experts du consultant
- Experts du gouvernement
- Communautés autochtones
- Communautés touchées
- Groupes d'intérêt

Identification des sources d'impact du projet

Identification des composantes valorisées

Analyse des impacts

Zone des enjeux

Mesures d'évitement ou d'atténuation

Compensations

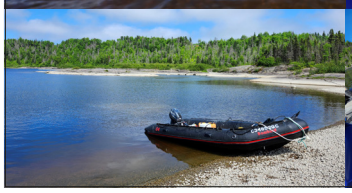
Pertes

Schéma inspiré du webinaire AQÉI sur la Méthode par Enjeux, Octobre 2023

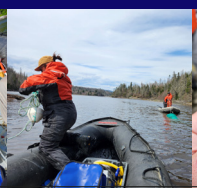


Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Caractérisation de la rivière Sainte-Marguerite









SURÉQUIPEMENT DE LA CENTRALE DE LA SAINTE-MARGUERITE-3

Études environnementales

Étude d'impact et études sectorielles

Si nos études confirment l'intérêt économique, l'acceptabilité environnementale et l'accueil favorable du projet par le milieu, Hydro-Québec prévoit déposer une étude d'impact sur l'environnement auprès des autorités gouvernementales concernées au début de 2026 en vue d'obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation du projet.

Milieu physique

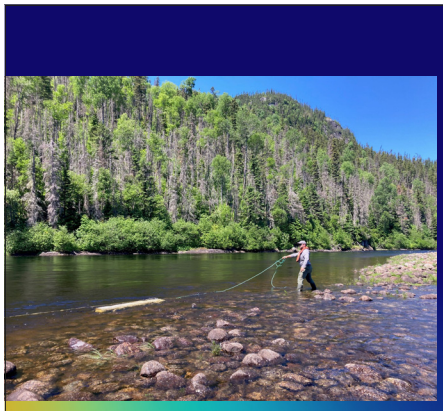
- Hydrologie et hydraulique
- Régime des glaces
- Stabilité des rives *

Milieu naturel

- Avifaune et MHH
- Communautés de poissons et leurs habitats

Milieu humain

- Étude d'utilisation du territoire des milieux autochtone et allochtone (utilisation du territoire, profil socio-économique, savoir traditionnel, etc.)
- Évaluation du potentiel archéologique



Suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Caractérisation de la rivière Sainte-Marguerite



SURÉQUIPEMENT DE LA CENTRALE DE LA SAINTE-MARGUERITE-3

Échéancier préliminaire

En continu
Information et consultation du milieu

Automne 2023
Démarrage des études

2024-2025
Relevés environnementaux terrains

Consultations préliminaires

2025-2026
Études d'avant-projet et études d'impact

Dépôt de la description initiale du projet (LEI)

Consultations du public

2026-2027
Dépôt de l'étude d'impact auprès du MELCCFP

Autorisations gouvernementales

2028
Mobilisation

Début des travaux

2028-2031
Travaux

Poursuite de la démarche environnementale et de la consultation du public

Fin 2031
Mise en service du 3e GTA

AVANT-PROJET | 2024-2028

PHASE PROJET | 2028-2031


SURÉQUIPEMENT DE LA CENTRALE DE LA SAINTE-MARGUERITE-3
Échangez avec nous!
Ligne Info-Projet
1 866 388-1978
hydroquebec.com/projets/surequipementsm3/

B.6 Organismes et groupes ayant participé aux consultations

		Phase Consultation préalable - Q1 2024 à Q3 2024			Phase Information et consultation - Q4 2024 à Q3 2025			Phase solution retenue - Q4 2025 à Q2 2026							Études d'utilisation du territoire	
Nom des parties prenantes	**Parties prenantes**	**Sondage en ligne**	**Rencontres ciblées et partage d'information**	**Visite des installations**	**Porte ouverte**	**Rencontres ciblées et partage d'information**	**Visite des installations**	**Visite des installations**	**Rencontres ciblées et partage d'information**	**Activités média**	**Visite des installations**	**Ateliers de travail - Zec Matimek**	**Porte ouverte**	**Rencontre citoyenne**	**Allocotones**	**Autoctones**
		24 mai 2024 au 31 octobre 2024	**Entre février et novembre 2024**	**20-sept-24**	**02-déc-24**	**Janvier à décembre 2025**	**8 au 10 septembre 2025**	**12-déc-25**	**Janvier 2026 à nos jours**	**09-févr-26**	**10-févr-26**	**9-10 février 2026**	**11-févr-26**	**12-févr-26**	**octobre 2024 à mars 2025**	**Automne 2025**
Association des trappeurs de Sept-Rivières (ATSR)	Allochtone														X	
Atelier pour la biodiversité	Allochtone						X									
Chambre de commerce de Port-Cartier	Allochtone		X										X		X	
Chambre de commerce de Sept-Îles Uashat mak Mani-utenam (CCSIUM)	Commun		X			X			X							
Citoyens du secteur de Val-Marguerite (Gallix et Clarke City)	Allochtone								X					X		
Club de plein air de la Côte-Nord	Allochtone														X	
Clubs de motoneigistes et de quadistes	Allochtone														X	
Comité Technique Environnemental (CTE) de Uashat mak Mani-utenam	Autochtone		X	X		X	X	X	X							X
Comité ZIP Côte-Nord du Golfe	Allochtone		X	X											X	
Conférence administrative régionale de la Côte-Nord (CAR)	Allochtone		X												X	
Conseil de la Nation Innue de Matimekush–Lac John	Autochtone		X													
Conseil de la Nation Innue de Uashat mak Mani-utenam	autochtone		X	X		X		X	X							X
Conseil régional de l'environnement Côte-Nord (CRE)	Allochtone		X	X												
Conseiller(e) du district de Ste-Marguerite	Allochtone		X	X	X	X								X		
Corporation de protection de l'environnement de Sept-Îles (CPESI)	Allochtone				X										X	
Députée provinciale et ministre responsable de la région de la Côte-Nord	Allochtone		X													
Détenteurs et détentrices de baux de droits exclusifs de piégeage dans le périmètre du projet	Allochtone	X	X		X								X			
Développement économique Port-Cartier	Allochtone		X	X					X							
Développement économique Sept-Îles (DESI)	Allochtone		X	X	X	X			X				X		X	
WWF: World Wildlife Fund - Fond mondial pour la nature	Allochtone					X	X									
Equiterre	Allochtone						X									
Fondations Rivières	Allochtone						X									
Front commun pour la transition énergétique	Allochtone						X									
Grand public et résident(e)s intéressé(e)s	Commun	X			X								X			

Nom des parties prenantes	Parties prenantes	Phase solution retenue - Q4 2025 à Q2 2026							Études d'utilisation du territoire	
		Visite des installations	Rencontres ciblées et partage d'information	Activités média	Visite des installations	Ateliers de travail - Zec Matimek	Porte ouverte	Rencontre citoyenne	Allocthones	Autocthones
		12-déc-25	Janvier 2026 à nos jours	09-févr-26	10-févr-26	9-10 février 2026	11-févr-26	12-févr-26	octobre 2024 à mars 2025	Automne 2025
Association des trappeurs de Sept-Rivières (ATSR)	Allochtone								X	
Atelier pour la biodiversité	Allochtone									
Chambre de commerce de Port-Cartier	Allochtone						X		X	
Chambre de commerce de Sept-Îles Uashat mak Mani-utenam (CCSIUM)	Commun		X							
Citoyens du secteur de Val-Marguerite (Gallix et Clarke City)	Allochtone		X					X		
Club de plein air de la Côte-Nord	Allochtone								X	
Clubs de motoneigistes et de quadistes	Allochtone								X	
Comité Technique Environnemental (CTE) de Uashat mak Mani-utenam	Autochtone	X	X							X
Comité ZIP Côte-Nord du Golfe	Allochtone								X	
Conférence administrative régionale de la Côte-Nord (CAR)	Allochtone								X	
Conseil de la Nation Innue de Matimekush–Lac John	Autochtone									
Conseil de la Nation Innue de Uashat mak Mani-utenam	autochtone	X	X							X
Conseil régional de l'environnement Côte-Nord (CRE)	Allochtone									
Conseiller(e) du district de Ste-Marguerite	Allochtone							X		
Corporation de protection de l'environnement de Sept-Îles (CPESI)	Allochtone								X	
Députée provinciale et ministre responsable de la région de la Côte-Nord	Allochtone									
Détenteurs et détentrices de baux de droits exclusifs de piégeage dans le périmètre du projet	Allochtone						X			
Développement économique Port-Cartier	Allochtone		X							
Développement économique Sept-Îles (DESI)	Allochtone		X				X		X	
WWF: World Wildlife Fund - Fond mondial pour la nature	Allochtone									
Equiterre	Allochtone									
Fondations Rivières	Allochtone									
Front commun pour la transition énergétique	Allochtone									
Grand public et résident(e)s intéressé(e)s	Commun						X			
Gulf Power (filiale de la compagnie minière IOC / Rio Tinto)	Partenaires commerciaux		X			X				
Innergex	Partenaires commerciaux		X							
Les tables locales de gestion intégrée des ressources et du territoire de la Côte-Nord (TLGIRT Côte-Nord)	Allochtone									
Médias régionaux et locaux	Médias			X						
Membres des communautés autochtones et gardiens du Nitassinan de Uashat mak Mani-utenam	Autochtone						X			X
MRC des Sept-Rivières	Allochtone		X		X	X			X	
Nature-Québec	Allochtone									
Organisme de bassins versants Duplessis (OBVD)	Allochtone								X	
Regroupement des propriétaires du 107 (RPA107)	Allochtone									
Regroupement national des conseils régionaux en environnement	Allochtone									
Réserve faunique Port-Cartier–Sept-Îles (SÉPAQ)	Allochtone								X	
Ville de Port-Cartier	Allochtone		X		X				X	
Ville de Sept-Îles	Allochtone		X						X	
Villégiateurs, villégiatrices, détenteurs et détentrices de baux de villégiature dans le périmètre du projet	Allochtone		X			X	X		X	
Zec Matimek	Allochtone		X		X	X		X		

*Ce tableau fait état des personnes qui se sont présentées et non les personnes invitées.

B.7 Sondage

Projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Nous souhaitons recueillir les avis et les perceptions de la population au sujet du projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3 par l'ajout d'un 3e groupe turbine-alternateur à l'intérieur des aménagements existants.

Votre participation volontaire nous permettra de continuer de documenter les enjeux du projet pour le milieu. Les données ainsi colligées nous aideront à optimiser le projet afin qu'il s'intègre le plus harmonieusement possible.

Les renseignements consignés dans ce formulaire seront à l'usage exclusif d'Hydro-Québec. De plus, aucun nom ne sera mentionné et les données recueillies seront décrites et résumées de manière à protéger la confidentialité de l'information sur les participants et participantes.

Nous vous invitons à remplir ce questionnaire avant le 30 septembre 2024. Nous vous remercions de votre collaboration.

* Obligatoire

1. Avant de formuler vos commentaires et suggestions, nous vous invitons à consulter le site Web du projet afin d'avoir une vue d'ensemble de celui-ci: https://www.hydroquebec.com/projets/suregquipementsm3

J'ai consulté le site Web du projet avant de répondre à ce formulaire d'avis : *

- ◯ Oui
- ◯ Non

2. Est-ce que vous percevez des **avantages** découlant de la réalisation du projet ? *

- ◯ Oui
- ◯ Non

3. Si oui, lesquelles?

4. Est-ce que vous percevez des **inconvénients** découlant de la réalisation du projet ? *

- ◯ Oui
- ◯ Non

5. Si oui, lesquels ?

6. Si non, pour quelles raisons principalement ?

7. Avez-vous des **attentes particulières** à l'égard du projet ? *

- ◯ Non
- ◯ Oui

8. Si oui, lesquelles?

9. De **quelles façons** préférez-vous qu'Hydro-Québec vous informe et vous consulte sur le projet ?

- ☐ De façon virtuelle (par exemple : rencontre Zoom ou consultation sur le Web)
- ☐ Au moyen de rencontres en personne
- ☐ Au moyen de bulletins
- ☐ Je ne sais pas
- ☐ Je préfère ne pas répondre

10. Avez-vous des **commentaires ou des suggestions** à formuler sur le projet afin que nous puissions l'améliorer ?

Information à votre sujet (aux fins de classification statistique)

11. Avez-vous **déjà été rencontré** par Hydro-Québec **ou assisté à une présentation** par Hydro-Québec dans le cadre du projet de suréquipement de la centrale Sainte-Marguerite-3 ?

- ◯ Oui
- ◯ Non

12. À quel titre ce projet vous concerne-t-il le plus? *

- ◯ Je suis propriétaire ou titulaire d'un bail de villégiature dans la zone d'étude
- ◯ Je suis membre d'un club, d'une association, d'une zec ou d'un autre organisme touché par ce projet
- ◯ Je fréquente le territoire sans être titulaire d'un bail de villégiature pour des activités récréotouristiques (chasse, pêche, motoneige, motoquad, etc.)
- ◯ Je représente un organisme
- ◯ Je représente un commerce
- ◯ Je ne fréquente pas le territoire de la zone d'étude, mais le projet m'intéresse
- ◯ Je réside dans une communauté autochtone

13. Votre propriété ou bail de villégiature est situé dans quel secteur (quel mille ou nom du lac) ? *

14. Nom du club, de l'association, de la zec ou de l'autre organisme *

15. Activité pratiquée *

16. Nom de l'organisme *

17. Nom du commerce *

18. Pourquoi ? *

19. Nom de la communauté *

20. Est-ce que ce projet vous concerne à un autre titre que celui mentionné dans la précédente question? *

- ◯ Oui
- ◯ Non

21. À quel autre titre ce projet vous concerne-t-il ?

Exemple : propriétaire, titulaire d'un bail de villégiature dans l'une des zones d'étude, membre d'un club, d'une association, d'une zec ou d'un autre organisme touché par ce projet, utilisateurs du territoire pour des activités récréotouristiques (chasse, pêche, motoneige, motoquad, etc.), représentant d'un organisme ou d'un commerce, membre d'une communauté autochtone, etc.

22. À quel **groupe d'âge** appartenez-vous ?

- ◯ 17 ans et moins
- ◯ 18-24 ans
- ◯ 25-34 ans
- ◯ 35-44 ans
- ◯ 45-54 ans
- ◯ 55-64 ans
- ◯ 65 ans et plus
- ◯ Je préfère ne pas répondre

Coordonnées pour vous tenir informé du projet

Si vous souhaitez que nous vous tenions au courant du projet et des prochaines étapes, indiquez vos coordonnées.

En guise de rappel : Les renseignements consignés dans ce formulaire seront à l'usage exclusif d'Hydro-Québec. De plus, aucun nom ne sera mentionné et les données recueillies seront décrites et résumées de manière à protéger la confidentialité de l'information sur les participants et participantes.

23. Nom complet

24. Adresse courriel

C Évaluation des impacts sur le régime thermique

Hydro Québec

Ajout d'un troisième groupe turbine-alternateur à la centrale Sainte-Marguerite-3 (QT3KM)

Évaluation des impacts sur le régime thermique

RA-2025-0038-02

Version finale – Révision 1

Direction Expertise, ingénierie et standardisation – Sécurité des barrages et infrastructures

16 janvier 2026

Ajout d'un troisième groupe turbine-alternateur à la centrale Sainte-Marguerite-3 (QT3KM)

Évaluation des impacts sur le régime thermique
RA-2025-0038-02
Version finale – Révision 1

Préparé par :

Philippe Tremblay, ing., M.Sc.A.
(OIQ: 5 036 798)
Ingénieur en hydraulique – Intégration et ingénierie – Conception hydraulique

Direction Expertise, ingénierie et standardisation – Sécurité des barrages et infrastructures

Relu par :

Karen Ng, ing., M.Ing.
(OIQ: 141 294)
Ingénieure en hydraulique – Intégration et ingénierie – Conception hydraulique

Direction Expertise, ingénierie et standardisation – Sécurité des barrages et infrastructures

Approuvé par :

Carola Alfaro, ing., M.Sc.A.
Cheffe Intégration et ingénierie – Conception hydraulique

Direction Expertise, ingénierie et standardisation – Sécurité des barrages et infrastructures

Table des matières

1 Mise en contexte 1

1.1 Généralités 1

1.2 Objectifs 1

2 Intrants 2

2.1 Liste des intrants 2

2.2 Études antérieures 2

2.2.1 Prévisions initiales pour SM-3 [1] 2

2.2.1.1 Généralités 2

2.3 Étude des effets du troisième groupe [2] 3

2.3.1 Hypothèses 3

2.3.2 Résultats de l'étude 4

2.3.3 Discussion 4

2.4 Vérification des prévisions [3] 4

3 Méthodologie 6

3.1 Période d'analyse 6

3.2 Sources des données intrants 6

3.3 Analyse du réservoir SM-3 7

3.3.1 Logiciel 7

3.3.2 Étapes de réalisation 7

3.3.2.1 Étape 1 : Sélection des intrants 7

3.3.2.2 Étape 2 : Montage et étalonnage du modèle RESTHERM 7

3.3.2.3 Étape 3 : Simulation de l'état de référence 7

3.3.2.4 Étape 4 : Simulation des conditions projetées 8

3.3.2.5 Étape 5 : Comparaison des résultats et analyse des impacts anticipés 8

3.4 Analyse du bief fluvial (PK 75 au PK 60) 8

3.4.1 Logiciel 8

3.4.2 Étapes de réalisation 8

3.4.2.1 Étape 1 : Sélection des intrants 8

3.4.2.2 Étape 2 : Montage et étalonnage du modèle RIVER 1D 9

3.4.2.3 Étape 3 : Simulation de l'état de référence 9

3.4.2.4 Étape 4 : Simulation des conditions projetées 9

3.4.2.5 Étape 5 : Comparaison des résultats et analyse des impacts anticipés 9

4 Étude du réservoir SM-3 10

4.1 Géométrie du réservoir SM-3 10

4.1.1 Courbe d'emmagasinement 10

4.1.2 Autres hypothèses 11

4.2 Climatologie 11

4.3 Hydraulicité 11

4.3.1 État de référence 11

4.3.2 État projeté 11

4.4 Retrait des glaces 12

4.5 Étalonnage du modèle RESTHERM 13
4.5.1 Étalonnage des paramètres 13
4.6 Résultats de RESTHERM 15
4.6.1 Hiver 15
4.6.2 Printemps 15
4.6.3 Été 15
4.6.4 Automne 15
5 Étude du tronçon fluvial entre les PK 75 et PK 60 17
5.1 Géométrie 17
5.2 Température de l'eau 17
5.3 Climatologie 17
5.4 Hydraulicité 18
5.4.1 États de référence et projeté 18
5.5 Glace 18
5.6 Résultats de RIVER 1D 18
5.6.1 Hiver 18
5.6.2 Printemps 20
5.6.3 Été 20
5.6.4 Automne 21
6 Conclusion 22
7 Références 24

1 Mise en contexte

1.1 Généralités

La centrale Sainte-Marguerite-3 (SM-3) est installée sur la rivière Sainte-Marguerite à environ 76,5 km en amont de son exutoire. La centrale a été mise en service en 2004, alors que deux centrales étaient déjà opérées en aval (SM-2 et SM-1/SM-1A). La centrale SM-3, principalement utilisée en période de pointe, est équipée de deux groupes turbine-alternateur (GTA) avec un débit d'équipement total actuel de 300 m³/s. Les apports moyens annuels à SM-3 sont de l'ordre de 100 m³/s. Le volume utile du réservoir SM-3 est de 3 279 hm³.

Des études d'avant-projet sont présentement en cours afin d'analyser l'ajout potentiel d'un troisième GTA à la centrale SM-3, augmentant ainsi de 200 m³/s le débit d'équipement total de la centrale.

En conditions projetées, aucune modification au niveau du régime hydrologique des apports à SM-3 n'est prévue : les volumes annuels d'apport futurs seront les mêmes qu'en conditions actuelles. Ainsi, le patron d'exploitation projeté de la centrale SM-3 sera modifié afin d'augmenter la production énergétique en période de pointe hivernale et, par conséquent, ajuster la production pendant les autres périodes de l'année pour atteindre l'équilibre avec les apports naturels.

Dans le cadre de tels projets d'augmentation de puissance, on s'intéresse aux divers impacts pouvant survenir sur les milieux naturels ou humains. Pour la présente étude, les impacts potentiels sur le régime thermique ont été étudiés, plus particulièrement concernant la température de l'eau rejetée par SM-3 ainsi que sur la température de l'eau dans le bief fluvial situé en aval de la centrale, soit jusqu'au droit du PK 60 tel que spécifié par l'équipe Environnement. Ce rapport présente la méthodologie et les résultats de l'étude de régime thermique effectuée pour le projet d'ajout d'un troisième GTA à SM-3.

1.2 Objectifs

Les principaux objectifs de l'étude sont :

1) Évaluer les impacts potentiels sur la température de l'eau sortante de l'aménagement de SM-3;

2) Évaluer les impacts potentiels sur la température de l'eau dans le bief situé entre le canal de fuite de SM-3 et le PK 60 de la rivière Sainte-Marguerite;

Seul le climat actuel historique a été étudié dans ce rapport. Aucun calcul en changements climatiques n'a été réalisé.

2 Intrants

2.1 Liste des intrants

Le tableau 2-1 fournit la liste des intrants utilisés pour réaliser la présente étude.

Tableau 2-1 Liste des intrants

Domaine	Titre de l'intrant	Référence (si applicable)
Études antérieures	RA-2001-0009-01 SM-3. Régime thermique.	Hydro-Québec, 2001 [1]
	RA-2002-0003-01 SM-3. Troisième groupe. Effet sur le régime thermique eau en aval.	Hydro-Québec, 2002 [2]
	RA-2006-0010-01 SM-3. Aval de la centrale. Comparaison entre prévision et observation.	Hydro-Québec, 2006 [3]
Climatologie	Réanalyses ERA5 fournies par l'équipe hydrologie et changements climatiques	Hydro-Québec, 2025 [4]
Hydrologie	Série AHAR des apports naturels au réservoir SM-3, période de 1991 à 2020, fournie par l'équipe hydrologie et changements climatiques	Hydro-Québec 2025 [5]
Hydraulicité	Simulations énergétiques, politique Référence scénario C	
	Simulations énergétiques, politique 8D Variante 1+	
Température de l'eau	Station RSMA0346 - Donnée Aquarius – Période de 2006 à 2012	Aquarius
Géométrie du canal d'amenée	Canal d'amenée, planches suivantes : C-12/3101-41DD-002 C-12/3101-41DD-003 C-12/3101-41DD-004 C-12/3101-41DD-005	Plans SNC-Shawinigan Inc., 2003
Courbe d'emmagasinement du réservoir SM-3	RA-2001-0009-01 SM-3. Régime thermique. Voir tableau 1 de l'appendice 4	Hydro-Québec, 2001 [1]
	Caractéristiques des ressources du producteur (CRP) – Courbe d'emmagasinement – Page consultée le 12 juillet 2024	Hydro-Québec

2.2 Études antérieures

2.2.1 Prévisions initiales pour SM-3 [1]

2.2.1.1 Généralités

La première étude complète du régime thermique à SM-3 a été réalisée en 2001 [1] avant la construction de l'aménagement SM-3. Cette étude visait à établir des prédictions sur le régime thermique qui s'installerait dans le futur réservoir de SM-3 ainsi que sur les températures de l'eau soutirée par la centrale.

Rappelons que la mise en service de SM-3 a seulement eu lieu en 2004, signifiant que cette première étude a utilisé des données en conditions naturelles (état avant la construction). Elles provenaient du bassin versant de la rivière Sainte-Marguerite, d'autres rivières situées à proximité ainsi que d'autres cas de réservoirs documentés tels qu'Outardes-4. Ces données hors bassin à l'étude ont été utilisées afin de combler les données manquantes ainsi que pour raffiner les hypothèses de l'étude.

2.3 Étude des effets du troisième groupe [2]

En 2002, à la suite de l'émission des prévisions du régime thermique avant et après la construction et la mise en service de deux GTA à la centrale SM-3, Hydro-Québec a procédé à la vérification de l'effet de l'ajout d'un troisième groupe à SM-3 sur le régime thermique à l'aval de la centrale [2].

2.3.1 Hypothèses

Les principales hypothèses utilisées dans cette étude étaient les suivantes :

- Réutilisation des données et de la méthodologie employées pour l'émission des prévisions à deux GTA [1];
- Débit d'équipement : 300 m³/s pour deux GTA, 450 m³/s pour trois GTA;
- Débits minimaux à respecter en été :
  - Moyenne estivale minimale (juin à septembre inclusivement) : 55 m³/s;
  - Minimum mensuel : 44 m³/s;
  - Minimum journalier : 33 m³/s.
- Débits moyens saisonniers identiques entre les variables à deux ou trois GTA. Ainsi, la seule différence se trouve dans le débit maximal turbiné et la durée pour laquelle ce débit est utilisé;
- Le débit varie seulement entre le minimum et le maximum, ce qui maximise les différences entre les deux cas d'exploitation;
  - Pour l'été, variation entre 33 m³/s et soit 300 ou 450 m³/s selon le cas étudié;
  - Pour l'hiver, variation entre 100 m³/s et soit 300 ou 450 m³/s selon le cas étudié;
- Afin de conserver des volumes turbinés identiques, la centrale doit turbiner 450 m³/s moins longtemps que pour 300 m³/s. Ainsi, il a été déterminé que :
  - En été, il y avait 113 heures à haut débit pour deux GTA, et 73 heures à trois GTA;
  - En hiver, il y avait 198 heures à haut débit pour deux GTA, et 113 heures à trois GTA.

Le tableau 2-2 extrait du rapport [2] résume les hypothèses de bilan hydrique.

Tableau 2-2 : Bilan hydrique mensuel pour le tronçon fluvial entre la centrale SM-3 et le réservoir SM-2 [2]

	Été		Hiver	
Variante d'équipement	2 groupes	3 groupes	2 groupes	3 groupes
Bas débit (m³/s)	33	33	100	100
Haut débit (m³/s)	300	450	300	450
Débit mensuel disponible (m³/s)	75	75	155	155
Volume mensuel (hm³)	194	194	402	402
Temps (%) à bas débit	84	90	73	84
Temps (%) à haut débit	16	10	28	16
Temps (h) à bas débit	607	647	522	607
Temps (h) à haut débit	113	73	198	113
Nombre de j/mois en pointe à 8h/j	14.0	9.0	24.5	14.0
Volume (hm³) à bas débit	72	77	188	218
Volume (hm³) à haut débit	122	117	214	183
Fraction (%) du volume à bas débit	37	40	47	54
Fraction (%) du volume à haut débit	63	60	53	46

Les chiffres avancés ci-dessus représentent une simplification du mode d'exploitation qui sera vécu au quotidien.

2.3.2 Résultats de l'étude

Le principal constat de cette étude était le suivant :

Été comme hiver, il est prévu que le fait d'exploiter SM-3 à 2 ou 3 groupes aura peu d'influence sur la température de l'eau en aval de SM-3 c'est-à-dire entre 0 et quelques dixièmes de degré C ou moins en été et en hiver sur une base de moyennes mensuelles. [2].

2.3.3 Discussion

Le projet de suréquipement en cours d'étude a introduit des différences importantes par rapport aux hypothèses utilisées en 2002. Soulignons que le projet actuel considère l'ajout d'un troisième GTA avec un débit d'équipement de 200 m³/s au lieu de 150 m³/s tel qu'étudié en 2002, ce qui modifie l'utilisation annuelle du volume d'eau et, par conséquent, les conditions hydrauliques saisonnières. Il devient donc pertinent de reprendre l'étude du régime thermique en utilisant les hypothèses et les données disponibles en 2025, notamment les données climatiques les plus récentes.

2.4 Vérification des prévisions [3]

Une vérification des prévisions de températures de l'eau émises en 2001 [1] a été réalisée en 2006 à l'aide de trois années de données recueillies à la suite de la mise en service de SM-3 [3]. Cette étude compare

la série temporelle des températures de l'eau enregistrées à l'aval de SM-3 (station RSMA0346) pour les années 2003, 2004 et 2005 à la série des prévisions émise en 2001 selon le cas « avec ondes internes imposées ».

Cependant, les données de l'année 2003 ont été jugées non représentatives du nouveau régime thermique étant donnée la mise en service de la centrale de SM-3 et la réalisation de nombreux essais au cours de l'année. Toutefois, les années 2004 et 2005 ont été jugées représentatives et ont pu être comparées à la série typique émise par les prévisions. Les auteurs concluent que les observations pour 2004 et 2005 ont présenté « *le signe et la grandeur appropriés pour qu'on les associe aux variations normales que présente une année donnée vis-à-vis les moyennes à long terme* » [3]. Ainsi, au moment de la réalisation de ces vérifications, les auteurs demeuraient sûrs que les prévisions émises en 2001 étaient adéquates.

3 Méthodologie

3.1 Période d'analyse

La période d'analyse choisie correspond à 30 années de données, soit une durée jugée statistiquement représentative pour l'analyse d'une période climatique. Les années ont été choisies lors des analyses énergétiques [5] et correspondent à 1991 à 2020. Le climat simulé correspond au climat actuel et aucun changement climatique n'a été simulé. Puisque la centrale a été mise en service en 2004, les données historiques pour la période de 1991 à 2020 ne sont pas disponibles. L'analyse utilise donc des apports reconstitués, des débits sortants simulés à SM-3 et des données climatiques obtenues par réanalyse ERA5 [4].

3.2 Sources des données intrants

La réalisation de l'étude du régime thermique du réservoir SM-3 et du bief fluvial repose sur différentes sources de données. Le Tableau 3-1 compare les sources de données entre l'étude prévisionnelle [2] et la présente étude.

Tableau 3-1 Comparaison des sources de données entre l'étude prévisionnelle et la présente étude

	Étude prévisionnelle 2002	Étude 2025
Apports SM-3	Un seul cycle annuel des moyennes mensuelles	Historique reconstitué 1991-2020 (série AHAR)
Apports intermédiaires Bief fluvial	S/O	Modélisation hydrologie Hydrotel [5]
Débits turbinés et évacués à SM-3	Un seul cycle annuel des moyennes mensuelles	Simulations énergétiques fournies par l'équipe Hydrologie et Changements Climatiques, années 1991 à 2020
Température de l'eau des apports naturels	Un seul cycle annuel des moyennes mensuelles, obtenu par calcul	Calcul par RESTHEM à l'aide des données météo ERA5
Température de l'eau sortant de SM-3	2004 à 2006 pour étude de vérification [3]	Données historiques de 2005 à 2012 pour étalonnage du modèle RESTHERM,
Climatologie	Historique des stations disponibles	Données ERA5 1991-2020 [4]

On note d'abord que la disponibilité des données simulées, couvrant une période de 30 années, permet d'utiliser une méthodologie différente de celle employée pour émettre la première étude prévisionnelle du régime thermique à trois GTA [2]. En effet, alors que l'étude prévisionnelle employait un seul cycle annuel basé sur les moyennes mensuelles pour les apports au réservoir de SM-3, pour la température de l'eau de ces apports ainsi que pour les débits turbinés, la présente étude utilise 30 années de données reconstituées et simulées. Cette modification permet d'obtenir des résultats en températures de l'eau pour ces 30 années d'exploitation, ce qui permet d'extraire des statistiques sous forme de cycles annuels au réservoir de SM-3 ainsi que dans le bief aval.

3.3 Analyse du réservoir SM-3

3.3.1 Logiciel

Pour l'étude du régime thermique en réservoir, le logiciel employé est RESTHERM version 5.00 [6], soit un logiciel propriétaire d'Hydro-Québec. Parmi les nombreuses fonctions du logiciel RESTHERM, mentionnons les suivantes :

- Modélisation unidimensionnelle, sur le sens vertical, de la stratification thermique en lac ou en réservoir;
- Calculs en régime transitoire;
- Calcul approximatif, basé sur les données météorologiques, de la température de l'eau des affluents;
- Formation et retrait du couvert de glace;
- Calcul de la température de l'eau soutirée à un exutoire.

Ainsi, l'utilisation de ce logiciel permet d'obtenir des séries temporelles de température de l'eau soutirée à la centrale et à l'évacuateur. En faisant varier le patron des débits turbinés, il est ensuite possible de comparer l'exploitation actuelle à l'exploitation anticipée dans un contexte d'ajout d'un troisième groupe à SM-3, et d'évaluer les impacts potentiels.

3.3.2 Étapes de réalisation

3.3.2.1 Étape 1 : Sélection des intrants

La première étape consiste en la compilation et la préparation des données intrants requises (apports naturels, géométrie du réservoir, débits turbinés et évacués, climatologie, etc.).

3.3.2.2 Étape 2 : Montage et étalonnage du modèle RESTHERM

Le modèle RESTHERM est ensuite préparé en sélectionnant les paramètres appropriés selon les besoins des différents calculs.

La première étape d'analyse consiste en l'étalonnage du modèle, soit la vérification des résultats de calculs en fonction d'observations disponibles. Dans le cas présent, les observations sont des mesures de la température de l'eau disponibles en aval de SM-3, soit au PK 75, pour les années 2005 à 2012. On ajuste ensuite les paramètres adéquats afin d'assurer une représentativité satisfaisante des résultats selon les observations.

3.3.2.3 Étape 3 : Simulation de l'état de référence

Lorsque le modèle permet d'obtenir des résultats satisfaisants, on simule ensuite la période choisie pour établir l'état de référence, soit les simulations énergétiques (simulation Politique de Référence C) à deux GTA dans le cas présent. Les résultats sont utilisés pour élaborer le cycle annuel des températures de l'eau soutirée à SM-3.

3.3.2.4 Étape 4 : Simulation des conditions projetées

Les résultats en conditions projetées sont obtenus en simulant la même période que pour l'état de référence, mais cette fois en utilisant les simulations énergétiques (simulation Politique 8D avec variante 1+) pour l'état projeté à trois GTA comme prévu dans le cadre du projet de suréquipement.

3.3.2.5 Étape 5 : Comparaison des résultats et analyse des impacts anticipés

La dernière étape consiste en la comparaison des résultats entre l'état de référence et l'état projeté. Cette analyse comparative permet de déceler les impacts attendus dans le régime thermique du réservoir SM-3 ainsi qu'en aval de la centrale pour le projet de suréquipement. Les températures de l'eau sortant de SM-3 sont ensuite utilisées comme intrants au modèle de régime thermique dans le bief fluvial.

3.4 Analyse du bief fluvial (PK 75 au PK 60)

3.4.1 Logiciel

Pour l'étude du bief fluvial, le logiciel employé est RIVER1D (version du 29 avril 2024), soit un logiciel développé par l'Université de l'Alberta pour l'étude du régime des glaces en rivière. Ce logiciel effectue également des calculs pour le régime thermique. Parmi les nombreuses fonctions du logiciel River 1D, mentionnons les suivantes :

- Modélisation hydraulique unidimensionnelle;
- Calculs en régime transitoire;
- Formation et retrait du couvert de glace;
- Calcul de la température de l'eau pour toutes les sections transversales constituant la géométrie à l'étude.

Ainsi, l'utilisation de ce logiciel permet d'obtenir une simulation des séries temporelles de la température de l'eau à chaque section transversale constituant la géométrie du modèle en imposant le patron des débits et des températures de l'eau sortant de SM-3 au PK 75. Avec ce logiciel, il est ensuite possible d'évaluer les changements potentiels dans le bief fluvial entre l'exploitation actuelle et l'exploitation anticipée dans un contexte d'ajout d'un troisième groupe à SM-3.

3.4.2 Étapes de réalisation

3.4.2.1 Étape 1 : Sélection des intrants

La première étape consiste en la compilation et la préparation des données intrants requises (apports intermédiaires et leur température, géométrie du bief fluvial, débits sortants de SM-3 et leur température, climatologie, etc.).

3.4.2.2 Étape 2 : Montage et étalonnage du modèle RIVER 1D

Le modèle RIVER1D est ensuite préparé en sélectionnant les paramètres appropriés selon les besoins des différents calculs.

Pour le modèle du bief fluvial, aucune observation de la température de l'eau n'était disponible afin de réaliser l'étalonnage du modèle. Celui-ci n'est donc pas étalonné, et seul le jugement du modélisateur a été utilisé afin d'apprécier l'ordre de grandeur des résultats obtenus.

3.4.2.3 Étape 3 : Simulation de l'état de référence

Lorsque le modèle permet d'obtenir des résultats satisfaisants, on simule ensuite la période choisie pour établir l'état de référence, soit les simulations énergétiques (simulation Politique de Référence C) à deux GTA dans le cas présent. Les résultats sont utilisés pour élaborer le cycle annuel des températures de l'eau soutirée à SM-3.

3.4.2.4 Étape 4 : Simulation des conditions projetées

Les résultats en conditions projetées sont obtenus en simulant la même période que pour l'état de référence, mais cette fois en utilisant les simulations énergétiques (simulation Politique 8D avec variante 1+) pour l'état projeté à trois GTA comme prévu dans le cadre du projet de suréquipement.

3.4.2.5 Étape 5 : Comparaison des résultats et analyse des impacts anticipés

La dernière étape consiste en la comparaison des résultats entre l'état de référence et l'état projeté. Cette analyse comparative permet de déceler les impacts attendus dans le régime thermique au point d'intérêt spécifié par l'équipe Environnement., soit au droit du PK 60.

4 Étude du réservoir SM-3

4.1 Géométrie du réservoir SM-3

La réalisation de l'étude prévisionnelle [1] a déjà fait l'objet d'une analyse rigoureuse des intrants disponibles au moment de sa rédaction. Ces informations ont permis d'établir la base de l'étude actuelle, complétée par l'intégration de nouvelles données disponibles. Ce chapitre détaille la sélection de chaque variable.

4.1.1 Courbe d'emmagasinement

Deux sources disponibles ont été comparées :

- Courbe fournie dans l'étude prévisionnelle [1];
- Courbe fournie dans l'outil CRP d'Hydro-Québec.

La Figure 4-1 compare les deux courbes. Bien que de légères différences entre les deux courbes aient été constatées, celles-ci étaient négligeables par rapport à l'ordre de grandeur du volume. Les deux courbes ont donc été jugées très similaires, voire identiques. Cette étude a donc utilisé la courbe d'emmagasinement ainsi que les autres données de géométrie (tables des longueurs et des largeurs) requises par le logiciel RESTHERM fournies dans l'étude prévisionnelle [1].

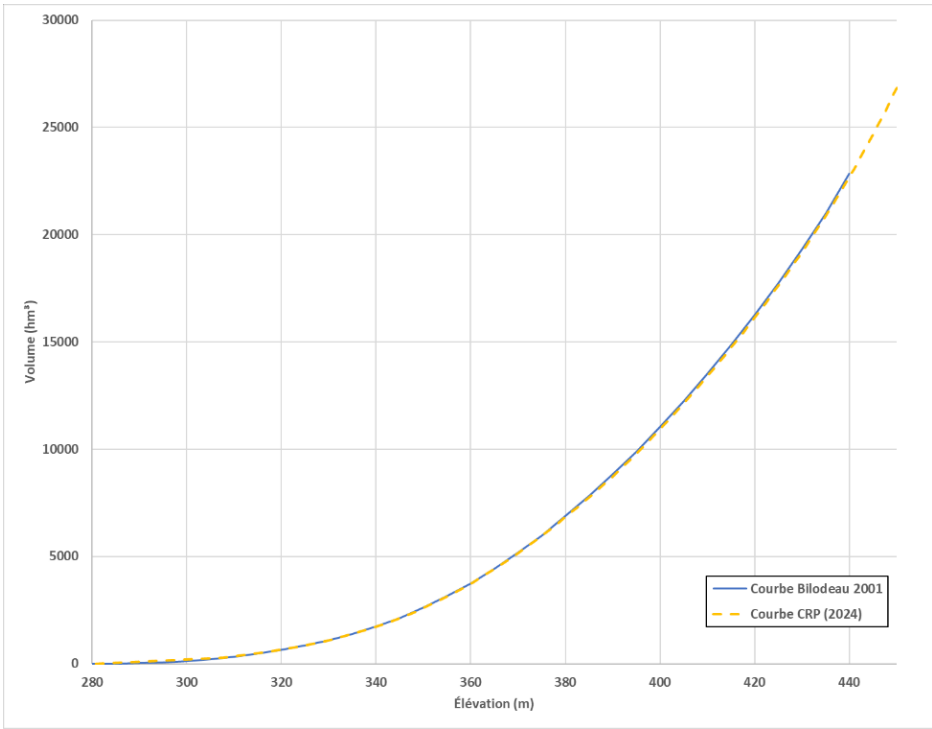


Figure 4-1 Comparaison des courbes d'emmagasinement

4.1.2 Autres hypothèses

Les hypothèses suivantes, émises dans l'étude prévisionnelle [1], sont jugées encore applicables à la présente étude :

- Une isothermie printanière à 4 °C;
- Une stratification verticale de la température de l'eau prononcée en été avec de l'eau plus chaude en surface, une thermocline qui présente une évolution saisonnière et qui est parcourue par des ondes internes, et de l'eau profonde à une température voisine de 4 °C à 4,5 °C;
- Une isothermie d'automne à 4 °C;
- Une stratification thermique d'hiver qui est inversée du point de vue de la température, l'eau la plus froide se trouvant désormais en surface à environ 0 °C alors que l'eau profonde a une température de 3,5 °C à 4,0 °C.

4.2 Climatologie

Toutes les données climatologiques proviennent des réanalyses ERA5 fournies par l'équipe hydrologie et changements climatiques. Ces réanalyses sont interprétées pour le réservoir SM-3. Les variables utilisées sont :

- Température de l'air;
- Précipitations;
- Vitesse du vent à une hauteur de 10 m;
- Nébulosité;
- Humidité relative.

4.3 Hydraulicité

4.3.1 État de référence

Les débits turbinés et déversés à SM-3 ont été fournis par les simulations énergétiques réalisées par l'équipe hydrologie et changements climatiques. L'état de référence correspond à la « Politique Référence Scénario C », soit pour l'utilisation des deux GTA existants.

4.3.2 État projeté

Les débits turbinés et déversés à SM-3 ont été fournis par les simulations énergétiques réalisées par l'équipe hydrologie et changements climatiques. L'état projeté correspond à la « Politique 8D Variante 1+ », soit pour l'utilisation des deux GTA existants ainsi que pour l'ajout d'un troisième GTA pouvant turbiner 200 m^3/s.

4.4 Retrait des glaces

Pour l'étude du régime thermique du réservoir, seules les dates de début et de fin de la fonte du couvert de glace doivent être indiquées au modèle RESTHERM. Ces données peuvent être approximativement connues en consultant les images provenant de satellites tel que Sentinel-2 pour des images de bonne résolution entre 2017 et 2024, ou MODIS pour des images de moins bonne qualité avant 2017. Il est également possible de fixer une date moyenne de prise et une date moyenne de retrait des glaces pour toute la période étudiée. Le Tableau 4-1 présente les dates approximatives identifiées à l'aide des images satellitaires.

Tableau 4-1 Dates de début et de fin de la fonte du couvert de glace

Année	Début de la fonte de glace	Fonte totale du couvert
2004	17 mai	6 juin
2005	7 mai	28 mai
2006	18 avril	16 mai
2007	22 avril	22 mai
2008	26 avril	17 mai
2009	24 avril	27 mai
2010	20 avril	18 mai
2011	22 avril	Fin mai
2012	12 avril	19 mai
2013	25 avril	28 mai
2014	27 avril	31 mai
2015	28 avril	29 mai
2016	20 avril	24 mai
2017	30 avril	26 mai
2018	27 avril	30 mai
2019	6 mai	9 juin
2020	29 avril	14 juin ?
2021	17 avril	15 mai
2022	25 avril	1 juin
2023	23 avril	20 mai
2024	18 avril	17 mai

4.5 Étalonnage du modèle RESTHERM

4.5.1 Étalonnage des paramètres

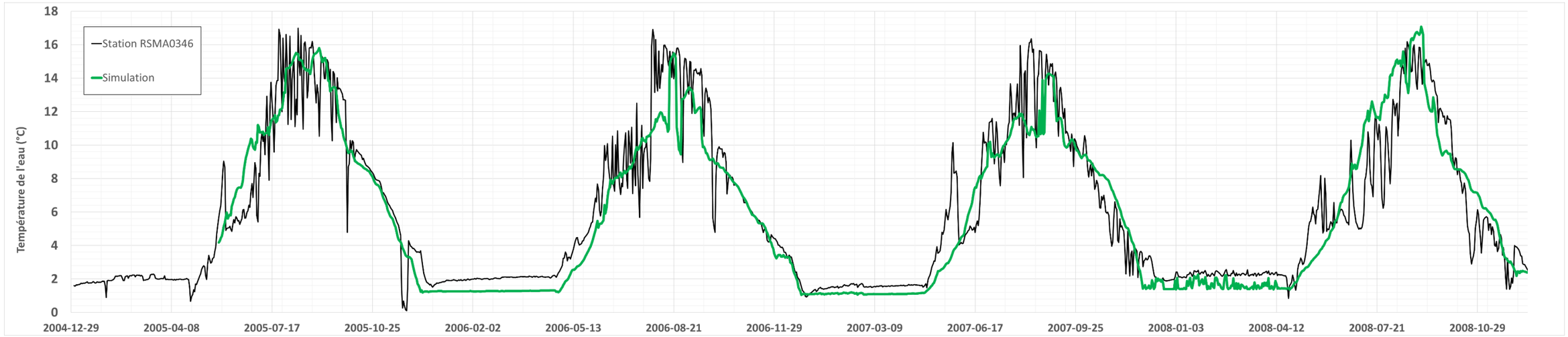
L'étalonnage des paramètres utilisés dans les calculs est réalisé en itérant un paramètre à la fois afin d'obtenir une meilleure représentation des données observées. Une comparaison graphique entre les données observées et les données simulées est donc utilisée afin d'apprécier l'adéquation entre les deux séries. Comme pour tout étalonnage, les paramètres ajustés ainsi que leur plage de valeurs retenues doivent demeurer plausibles en fonction de la physique ou de la littérature.

À la suite de la première simulation, les paramètres suivants ont été modifiés afin d'améliorer le résultat :

- Paramètres de l'équation empirique pour l'initiation de la formation du couvert de glace : La variation de paramètres formant l'équation employée pour déterminer l'initiation de la formation du couvert de glace a été étudiée afin d'améliorer le comportement simulé. Le moment de la prise des glaces est important puisqu'il aura un impact important sur la température de l'eau moyenne du réservoir durant tout l'hiver. Ainsi, une prise trop hâtive peut mener à des températures de l'eau trop chaudes durant l'hiver, alors qu'une prise trop tard peur mener à des températures plus froides. Notons que la formation du couvert de glace sur le réservoir dépend de plusieurs facteurs, et que la représentation de ces facteurs par une équation peut mener à des écarts pour certains hivers, et de très bons résultats pour d'autres. L'obtention d'un seul jeu de paramètres permettant la représentation adéquate de tous les hivers n'est ainsi pas possible;

- Dates de début et de fin de la fonte du couvert de glace ainsi que les dates de début et de fin de la disparition du couvert : Ces dates ont été quelque peu modifiées afin d'ajuster le comportement du réchauffement de l'eau au printemps. Les dates retenues demeurent représentatives des dates relevées selon les images satellitaires.

La Figure 4-2 compare les températures de l'eau mesurées au PK 75 (noir, centrale SM-3 + bassin versant intermédiaire) aux températures de l'eau simulées (vert). À la suite des modifications apportées lors de l'étalonnage, les résultats du modèle RESTHERM du réservoir SM-3 sont jugés acceptables et suffisamment représentatifs pour permettre l'étude des changements en régime thermique associés au projet d'augmentation de puissance.



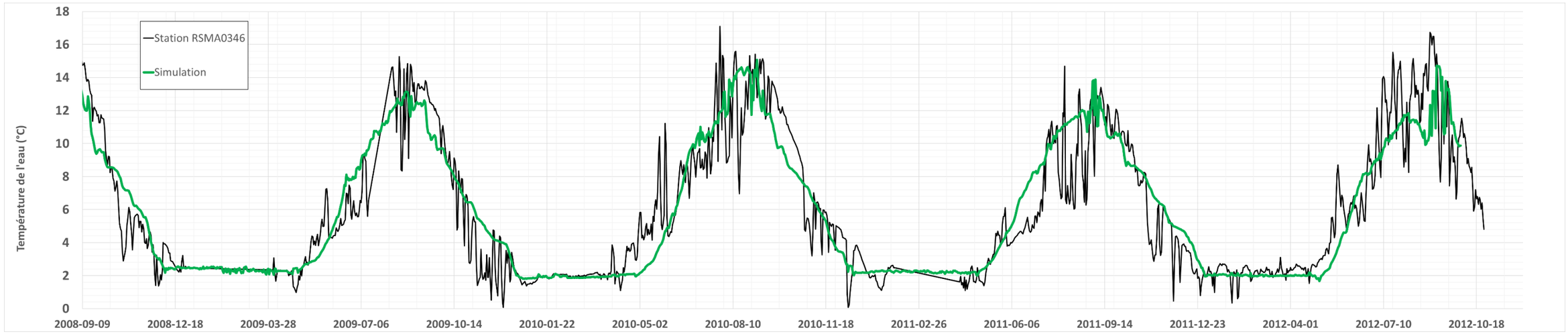


Figure 4-2 Comparaison des températures d'eau mesurées au PK 75 et les températures simulées à la centrale de SM-3

4.6 Résultats de RESTHERM

La figure 4-3 compare les cycles annuels entre l'état de référence (bleu) et l'état projeté (rose). Pour chaque état, la moyenne ainsi que les 10^{e} et 90^{e} centiles sont présentés. Les courbes vertes présentent l'écart entre l'état projeté et l'état de référence pour chaque valeur. Dans les sections suivantes, la variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles est comparée à la moyenne pour un même état (actuel ou projeté).

4.6.1 Hiver

Pour ce projet, la période hivernale est considérée être constituée des mois de décembre, janvier, février et mars. On note que les écarts moyens varient généralement entre ± 0,2°C, ce qui est interprété comme étant des changements non significatifs au niveau de la température de l'eau sortant de SM-3. La variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles suggère des variations jusqu'à ±0,5°C de la moyenne tout au long de l'hiver.

4.6.2 Printemps

Pour ce projet, la période printanière est essentiellement considérée comme étant la crue printanière et est constituée des mois d'avril et de mai. On note que les écarts moyens varient généralement entre ± 0,2°C, ce qui est interprété comme étant des changements non significatifs au niveau de la température de l'eau sortant de SM-3. La variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles suggère des variations jusqu'à ±0,5°C de la moyenne pour la plupart du printemps, augmentant à ±1,0°C vers la fin du printemps.

4.6.3 Été

Pour ce projet, la période estivale est considérée être constituée des mois de juin, juillet, août et septembre. On note que les écarts moyens varient pour atteindre une valeur maximale d'environ 1,4°C, ce qui représente un réchauffement potentiel de la température de l'eau sortant de SM-3. Pour expliquer ce réchauffement, l'hypothèse la plus probable est que l'exploitation moyenne estivale projetée du réservoir se fera à plus faible niveau étant donnée l'abaissement plus marqué du réservoir en fin d'hiver. Ceci a pour effet que davantage d'eau chaude provenant des couches supérieures pourra être aspirée par la prise d'eau de la centrale. La variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles suggère des variations jusqu'à ±1,5°C de la moyenne, portant notamment le maximum estival à près de 16,0°C à l'état projeté, comparé à 14,5°C à l'état actuel.

4.6.4 Automne

Pour ce projet, la période automnale est considérée être constituée des mois d'octobre et de novembre. On note que les écarts moyens varient généralement entre ± 0,1°C, ce qui est interprété comme étant des changements non significatifs au niveau de la température de l'eau sortant de SM-3. La variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles suggère des variations jusqu'à ±1,5°C de la moyenne, particulièrement au début de l'automne. La variabilité est ensuite réduite à ±1°vers la fin de l'automne.

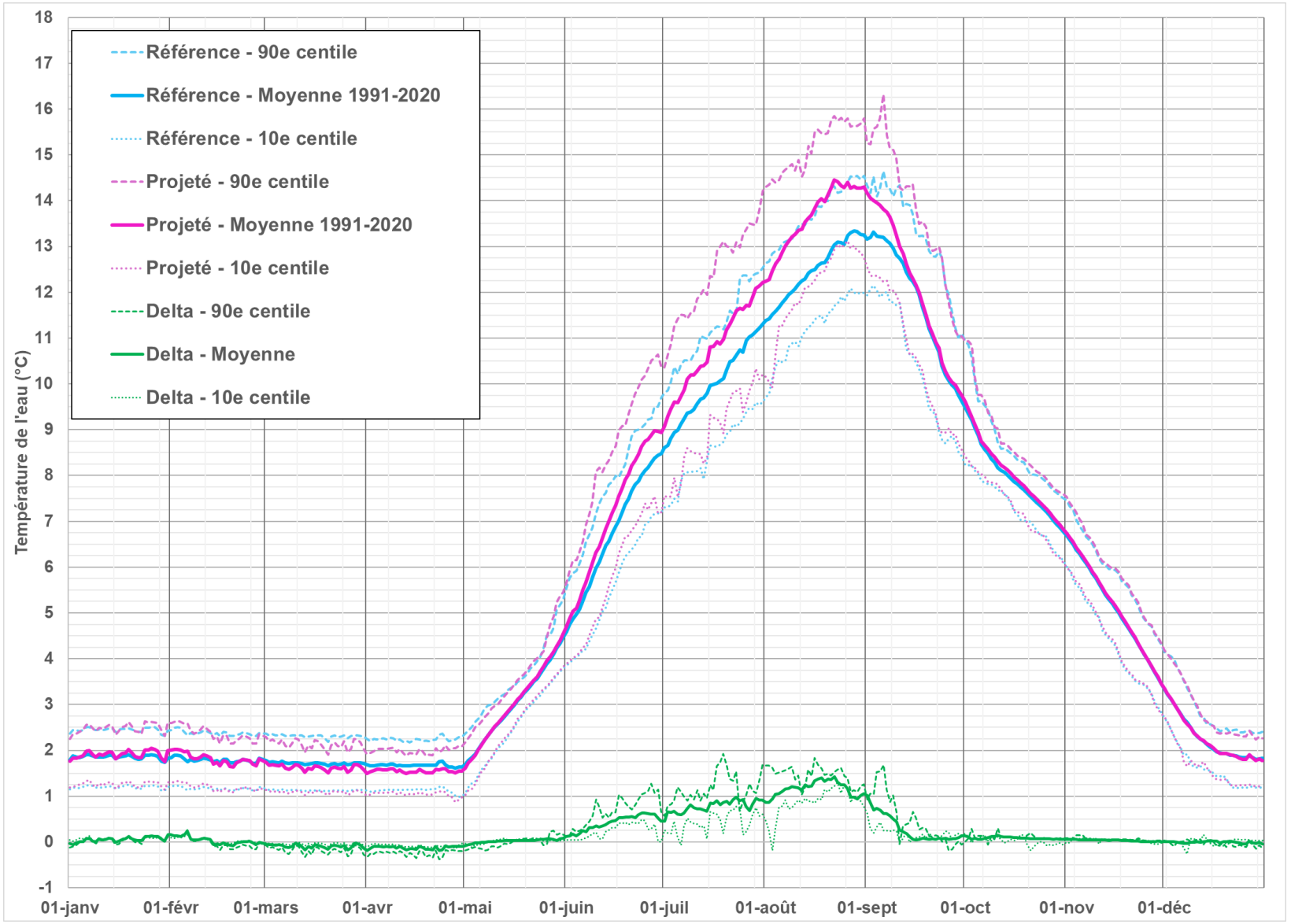


Figure 4-3 - Comparaison des cycles annuels de température de l'eau à la sortie de SM-3

5 Étude du tronçon fluvial entre les PK 75 et PK 60

5.1 Géométrie

Les données bathymétriques proviennent de relevés effectués en 2024 par sondeur monofaisceau ainsi que de données recueillies avant 2023. Les données ont majoritairement été recueillies sous forme de transects. Dans le cadre de la présente étude, un modèle hydraulique 1D a été construit à l'aide de ces données et en utilisant le logiciel HEC-RAS. Ces données ont également été utilisées pour la réalisation de l'étude hydraulique pour le projet de suréquipement [7].

Le modèle du bief aval s'étend du PK 75 au PK 60 et comprend un total de 162 sections transversales espacées aux 75 à 100 m. De ce total, 29 sections ont été interprétées à l'aide des données bathymétriques, alors que les autres ont été obtenues par interpolation. Le coefficient de Manning du chenal principal est 0,035 pour la moitié supérieure (lit de cailloux et pierres) et de 0,030 pour la moitié inférieure (lit de cailloux et de sable).

Une vérification à l'aide d'une ligne d'eau mesurée au débit de 125,56 m³/s a été réalisée et a confirmé que le modèle hydraulique représentait bien les conditions hydrauliques pour ce débit. La géométrie et les coefficients de Manning étalonnés ont donc été exportés du logiciel HEC-RAS vers le logiciel RIVER 1D.

5.2 Température de l'eau

La température de l'eau provenant de la centrale SM-3 ainsi que de l'évacuateur de crue provient des simulations réalisées à l'aide du logiciel RESTHERM (voir chapitre 4) et est imposée à la frontière amont (PK 75) du modèle RIVER1D.

Des apports intermédiaires naturels provenant de plusieurs petits cours d'eau (bassin versant de 405 km²) ont été inclus au modèle hydraulique. La température de l'eau de ces apports a été obtenue par simulation à l'aide du logiciel RESTHERM en utilisant les débits calculés ainsi que des données climatologiques pour le bassin versant intermédiaire [5].

5.3 Climatologie

Toutes les données climatologiques proviennent des réanalyses ERA5 fournies par l'équipe hydrologie et changements climatiques. Ces réanalyses sont interprétées pour tronçon fluvial du PK 75 au PK 60. Les variables utilisées sont :

- Température de l'air;
- Précipitations;
- Vitesse du vent à une hauteur de 10 m;
- Nébulosité;
- Humidité relative.

5.4 Hydraulicité

5.4.1 États de référence et projeté

Les états de référence et projeté sont les mêmes que ceux décrits au chapitre 4.

5.5 Glace

Le logiciel RIVER 1D permet de simuler les processus de formation, d'évolution et de fonte du couvert de glace. Il comprend notamment la glace solide et le frasil. Le logiciel a simulé ces processus lors des analyses. Toutefois, par la nature plutôt « chaude » de l'eau sortant de SM-3, aucun couvert de glace durable n'a été formé, ce qui est également observé en réalité pour ce bief.

5.6 Résultats de RIVER 1D

Tous les résultats sont présentés au PK 60, soit l'endroit montrant les différences maximales pour tous le tronçon fluvial. Il s'agit aussi de l'endroit approximatif du début du réservoir SM-2. Il est toutefois possible d'estimer les températures en un point situé entre la sortie de SM-3 et le PK 60 en appliquant un prorata basé sur la différence de température et la distance. La Figure 5-1 compare les cycles annuels entre l'état de référence (bleu) et l'état projeté (rose). Pour chaque état, la moyenne ainsi que les 10^{e} et 90^{e} centiles sont présentés. Les courbes vertes présentent l'écart entre l'état projeté et l'état de référence pour chaque valeur.

Puisque les principaux débits proviennent de simulations énergétiques, des fluctuations quotidiennes importantes peuvent apparaître dans les courbes sous forme de cassures, ou « bruit ». Dans les simulations énergétiques, les variations de débit marquées (par exemple, entre production en pointe, à un groupe ou à l'arrêt) surviennent parfois la même journée chaque année, ce qui explique les cassures pour certaines journées du cycle annuel (un exemple de variabilité inter journalière est présenté à la Figure 5-2). En réalité, les variations brusques de débit sont possibles, mais elles surviendront probablement durant des journées différentes d'une année à l'autre, ce qui éliminerait les cassures observées pour des journées particulières. Pour pallier ceci, un filtre de type Savitzky-Golay de 3^{e} degré et employant une fenêtre de 9 valeurs a été utilisé pour réduire le bruit dans les courbes présentées. Ce filtre ne modifie d'aucune façon l'ordre de grandeur des résultats; sa seule fonction est de lisser les pointes brusques causées artificiellement par les simulations énergétiques.

5.6.1 Hiver

Pour ce projet, la période hivernale est considérée être constituée des mois de décembre, janvier, février et mars. En conditions projetées, on note une hausse d'environ 0,4°C en janvier et en début février, puis un écart négligeable pour le reste de l'hiver. Puisqu'il n'y avait pas d'écart significatif de la température de l'eau à la sortie de SM-3, cette hausse pourrait être attribuée au plus grand volume d'eau « chaude » turbiné qui s'écoule dans la rivière Sainte-Marguerite. Cette plus grande masse nécessiterait plus d'échanges thermiques avec l'air pour être refroidie au même niveau que le plus faible volume turbiné à l'état de référence. La variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles suggère des variations jusqu'à ±0,6°C de la moyenne tout au long de l'hiver.

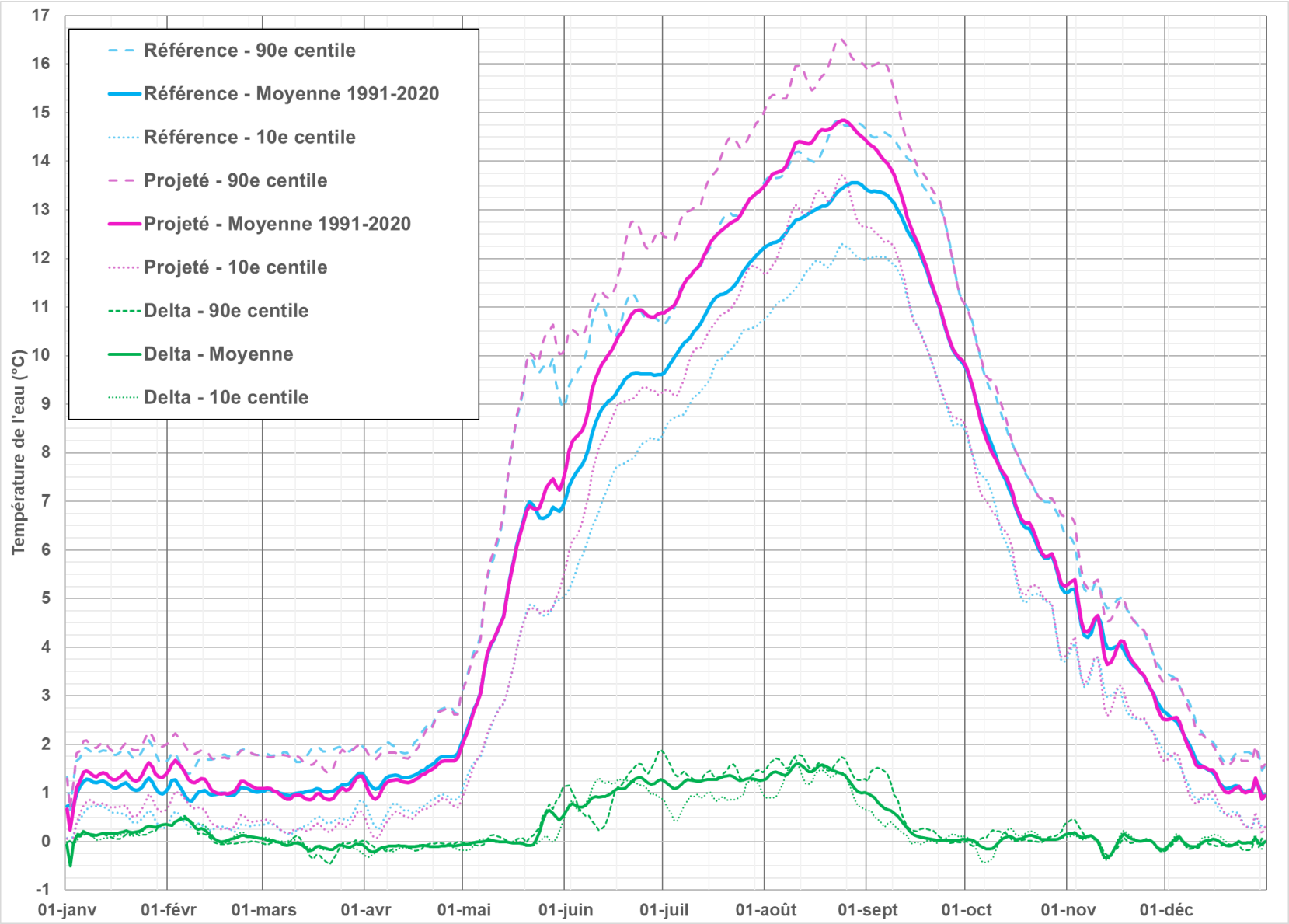


Figure 5-1 - Comparaison des cycles annuels de température de l'eau au PK 60

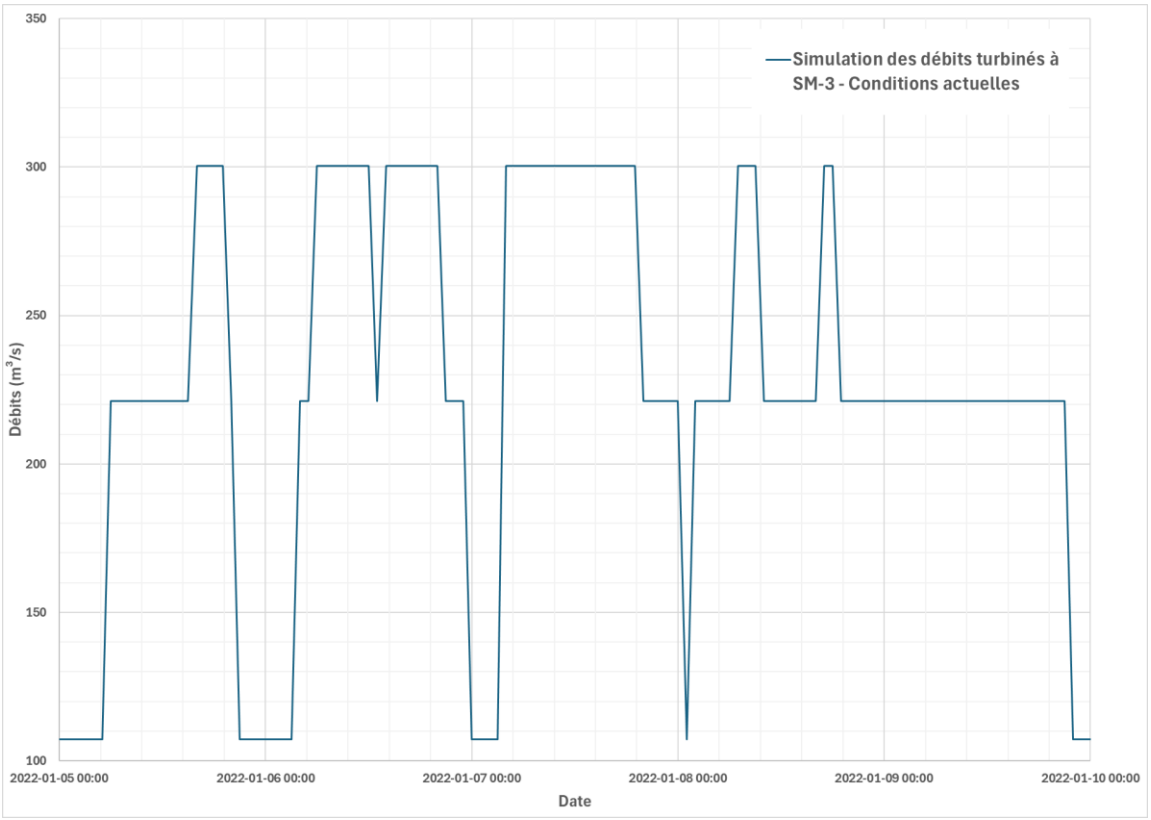


Figure 5-2 - Exemple de patron de débits turbinés à SM-3 - Simulations énergétiques

5.6.2 Printemps

Pour ce projet, la période printanière est essentiellement considérée comme étant la crue printanière et est constituée des mois d'avril et de mai. On note un écart négligeable en début de période, puis un réchauffement d'environ 0,8°C vers la fin du printemps. Cet écart est probablement expliqué par l'eau plus chaude turbinée à SM-3 en conditions projetées ainsi qu'aux plus faibles volumes d'eau turbinés au printemps étant donné l'abaissement plus marqué du réservoir à l'état projeté. La variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles suggère des variations jusqu'à ±1,2°C de la moyenne vers la fin du printemps.

5.6.3 Été

Pour ce projet, la période estivale est considérée être constituée des mois de juin, juillet, août et septembre. En conditions projetées, on note un réchauffement moyen jusqu'à 1,5°C durant la majorité de cette période. Le réchauffement de l'eau provenant de SM-3 à l'état projeté (voir chapitre 4) combiné au passage de plus faibles débits estivaux qui sont plus facilement réchauffés étant donnée le plus faible volume expliquerait ce réchauffement potentiel. La variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles suggère des variations jusqu'à ±1,5°C de la moyenne, portant notamment le maximum estival du 90^{e} centile à près de 16,4°C à l'état projeté, comparé à 14,9°C à l'état actuel.

5.6.4 Automne

Pour ce projet, la période automnale est considérée être constituée des mois d'octobre et de novembre. On note que les écarts moyens varient généralement entre ± 0,2°C, ce qui est interprété comme étant des changements non significatifs. La variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles suggère des variations jusqu'à ±1,5°C de la moyenne, particulièrement au début de l'automne. La variabilité est ensuite réduite à ±1°vers la fin de l'automne.

6 Conclusion

Des études d'avant-projet sont en cours afin d'analyser l'ajout potentiel d'un troisième GTA à la centrale SM-3, ce qui ajouterait 200 m³/s au débit d'équipement total. Le projet ne comporte aucune modification du régime hydrologique des apports à SM-3. Ainsi, le projet prévoit la modification du patron d'exploitation annuel de la centrale de sorte à atteindre les objectifs de production hydroélectrique en conditions projetées tout en utilisant les mêmes volumes annuels d'apports qu'en conditions actuelles. Par conséquent, des modifications sur les modes d'exploitation rencontrés à divers moments de l'année sont prévues à l'aménagement de SM-3.

La présente étude a porté sur l'évaluation des impacts potentiels sur la température de l'eau rejetée par SM-3 ainsi que sur la température de l'eau dans le tronçon fluvial situé en aval, soit jusqu'au PK 60 de la rivière Sainte-Marguerite, ce qui représente approximativement le début du réservoir SM-2.

Un modèle RESTHERM a été élaboré afin d'étudier le régime thermique du réservoir SM-3. Deux scénarios en climat actuel ont été simulés : L'état de référence pour les deux GTA actuels ainsi que l'état projeté pour trois GTA, dont le nouveau groupe proposé ayant un débit d'équipement de 200 m³/s. Pour tous les scénarios, la période simulée était de 1991 à 2020, pour un total de 30 ans. La comparaison des résultats à la sortie de l'aménagement SM-3, sous forme de cycles annuels extraits des statistiques des 30 années, a montré les résultats suivants :

- Pour les mois de décembre, janvier, février et mars : écarts moyens entre ± 0,2°C et variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centile jusqu'à ±0,5°C de la moyenne. Ces écarts semblent négligeables;

- Pour les mois d'avril et de mai : écarts moyens entre ± 0,2°C et variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles jusqu'à ±0,5°C de la moyenne pour la plupart du printemps, augmentant à ±1°C vers la fin du printemps. Ces écarts semblent négligeables;

- Pour les mois de juin, juillet, août et septembre : écarts moyens varient jusqu'à 1,4 °C et variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles jusqu'à ±1,5°C de la moyenne, portant notamment le maximum estival à près de 16°C à l'état projeté, comparé à 14,5°C à l'état actuel. Ce réchauffement potentiel pourrait être expliqué par des niveaux d'exploitation projetés plus faibles en été, ce qui aurait pour effet de favoriser l'aspiration d'eau plus chaude provenant des couches supérieures;

- Pour les mois d'octobre et de novembre : écarts moyens entre ± 0,1°C et variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centile jusqu'à ±1,5°C de la moyenne, particulièrement au début de l'automne. La variabilité est ensuite réduite à ±1°vers la fin de l'automne. Ces écarts semblent négligeables;

Un modèle RIVER 1D a été élaboré afin d'étudier le régime thermique du bief fluvial situé entre le PK 75 et le PK 60. Les mêmes scénarios que ceux étudiés pour le réservoir SM-3 ainsi que la même période ont été analysés. La comparaison des résultats a été effectuée au PK 60, soit l'endroit montrant les différences maximales pour tout le tronçon fluvial. Il s'agit aussi de l'endroit approximatif du début du réservoir SM-2. La comparaison des résultats, sous forme de cycles annuels extraits des statistiques des 30 années, a montré les résultats suivants :

- Pour les mois de décembre, janvier, février et mars : hausse jusqu'à 0,4°C en janvier et début février puis un abaissement négligeable pour le reste de l'hiver. Variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centile jusqu'à ±0,6°C de la moyenne. Cette hausse pourrait être attribuée au plus grand volume d'eau « chaude » turbiné qui s'écoule dans la rivière Sainte-Marguerite. Cette plus grande masse

nécessiterait plus d'échanges thermiques avec l'air pour être refroidie au même niveau que le plus faible volume turbiné à l'état de référence;

- Pour les mois d'avril et de mai : écart négligeable en début de période, puis un réchauffement jusqu'à 1,2°C durant la crue printanière. Variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centile jusqu'à ±3°C de la moyenne vers la fin du printemps. Cet écart est probablement expliqué par l'eau plus chaude turbinée à SM-3 à l'état projeté ainsi qu'aux plus faibles volumes d'eau turbinés durant cette période étant donné l'abaissement plus marqué du réservoir à l'état projeté;

- Pour les mois de juin, juillet, août et septembre : réchauffement moyen jusqu'à 1,5 °C et variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centiles jusqu'à ±1,5°C de la moyenne, portant notamment le maximum estival du 90^{e} centile à près de 16,4°C à l'état projeté, comparé à 14,9°C à l'état actuel. Le réchauffement de l'eau provenant de SM-3 à l'état projeté (voir chapitre 5) combiné au passage de plus faibles débits estivaux qui sont plus facilement réchauffés étant donnée le plus faible volume expliquerait ce réchauffement potentiel;

- Pour les mois d'octobre et de novembre : écart négligeable et variabilité entre les 10^{e} et 90^{e} centile jusqu'à ±1,5°C de la moyenne, particulièrement au début de l'automne. La variabilité est ensuite réduite à ±1°vers la fin de l'automne.

Nonobstant l'interprétation des résultats présentés dans cette étude, il est recommandé que les expertises concernées par la température de l'eau réalisent leurs propres interprétations en lien avec les enjeux spécifiques à leur domaine.

7 Références

[1] Hydro-Québec, Rivière Sainte-Marguerite - Centrale SM-3 - Prévision du régime thermique avant et après l'aménagement - Rapport principal et 4 appendices, Par Laurent Bilodeau, Hydro-Québec Ingénierie, Approvisionnements et Construction, 2001, p. 8 p. et appendices.

[2] Hydro-Québec, SM-3 Troisième groupe - Effet de l'ajout du troisième groupe sur le régime thermique de l'eau à l'aval de SM-3, Laurent Bilodeau, Direction principale Expertise, Unité conception des aménagements de production, Hydraulique et Géotechnique, 2002, p. 24 p..

[3] Hydro-Québec, Régime thermique de l'eau à l'aval de la centrale SM-3 - Comparaison entre la prévision et l'observation, Par Laurent Bilodeau et Carole Oguma. Hydro-Québec Équipement, Direction Ingénierie de production, Conception, Hydraulique et Géotechnique, 2006, p. 32 p. et annexes.

[4] Hydro-Québec, QT3KM - SM3 - Données climatiques nécessaires pour les études du régime des glaces et du régime thermique au réservoir de l'aménagement Sainte-Marguerite-3, Rédigée par Charles Malenfant. Unité hydrologie et changements climatiques, pour l'unité Conception Hydraulique, 6 p. éd., 2025.

[5] Hydro-Québec, Sainte-Marguerite-3 – Données climatiques et hydrologiques nécessaires pour l'étude du régime thermique, Note rédigée par Charles Malenfant, Unité hydrologie et changements climatiques. 9 p. éd., 2025.

[6] Hydro-Québec, RESTHERM - Logiciel de modélisation des bilans thermiques en lac et en réservoir. Principes généraux et documentation de base de la version 5, Par Laurent Bilodeau, Hydro-Québec Équipement. 97 p. et annexes, 2006.

[7] Lasalle | NHC, Ajout d'un troisième groupe turbine-alternateur à la centrale Sainte-Marguerite 3 - Étude des conditions hydrauliques en rivière – Tronçon de la centrale SM-3 à PK 50, Rédigé par Behnaz Tajalizadehkhoob pour Hydro-Québec. 46 p., 2025.

D Clauses environnementales normalisées

Clauses environnementales normalisées

Direction Environnement

Version : Avril 2023

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE A : CLAUSES ENVIRONNEMENTALES NORMALISÉES

01. GÉNÉRALITÉS

- 01.1 Communication des exigences environnementales
- 01.2 Responsable de l'environnement
- 01.3 Installations temporaires
- 01.4 Demande de dérogation
- 01.5 Non-conformités environnementales
- 01.6 Utilisation de produits d'entretien
- 01.7 Correspondance avec les autorités gouvernementales

02. BRUIT

- 02.1 Principes généraux
- 02.2 Niveau sonore du chantier de construction
- 02.3 Mesures d'atténuation sonore générales

03. CARRIÈRES ET SABLIÈRES

- 03.1 Principes généraux
- 03.2 Accès à l'aire d'exploitation
- 03.3 Délimitation de l'aire d'exploitation
- 03.4 Normes de rejets de contaminants
- 03.5 Remise en état

04. DÉBOISEMENT

- 04.1 Principes généraux
- 04.2 Clauses techniques et permis
- 04.3 Matériel et normes de circulation
- 04.4 Travaux à proximité de boisés en milieu agricole ou urbain
- 04.5 Récupération du bois marchand
- 04.6 Gestion des résidus ligneux
- 04.7 Brûlage des résidus ligneux
- 04.8 Déchiquetage des résidus ligneux
- 04.9 Mode de déboisement pour une ligne de transport d'électricité

05. DÉNEIGEMENT

- 05.1 Principes généraux
- 05.2 Dépôt de neige
- 05.3 Élimination de la neige

06. REJET ACCIDENTEL DE CONTAMINANTS

- 06.1 Plan d'intervention et plan d'urgence
- 06.2 Trousse d'intervention
- 06.3 Déclaration et procédure

07. DRAINAGE
07.1 Principes généraux
07.2 Drainage souterrain

08. EAU BRUTE ET EAU POTABLE
08.1 Principes généraux
08.2 Contrôle de la qualité de l'eau potable

09. EAUX RÉSIDUAIRES
09.1 Principes généraux
09.2 Normes de rejet des eaux résiduaires

10. EXCAVATION ET TERRASSEMENT
10.1 Principes généraux
10.2 Aire de travail, de services et d'entreposage

11. FORAGE ET SONDAGE
11.1 Principes généraux
11.2 Forage et sondage en milieu naturel
11.3 Forage et sondage en milieu habité ou fréquenté
11.4 Forage en installation

12. FRANCHISSEMENT DE COURS D'EAU
12.1 Traversée à gué
12.2 Ponts et ponceaux
12.3 Modification du lit et des berges d'un cours d'eau
12.4 Enlèvement des ponts et des ponceaux

13. HALOCARBURES
13.1 Principes généraux
13.2 Inventaire du matériel et registre d'entretien
13.3 Rejet accidentel

14. HEXAFLUORURE DE SOUFRE (SF6) ET TÉTRAFLUORURE DE CARBONE (CF4)
14.1 Installation d'équipements neufs
14.2 Démantèlement des équipements
14.3 Fuites de SF6 ou de CF4

15. MATÉRIEL ET CIRCULATION
15.1 Choix et entretien du matériel
15.2 Nettoyage du matériel
15.3 Espèces exotiques envahissantes
15.4 Circulation
15.5 Entretien et protection des voies de circulation

16. MATIÈRES DANGEREUSES
16.1 Principes généraux
16.2 Matières dangereuses résiduelles (MDR)
16.3 Matières dangereuses résiduelles appartenant à Hydro-Québec

17. MATIÈRES RÉSIDUELLES
17.1 Principes généraux
17.2 Matières résiduelles récupérables
17.3 Poteaux et bouts de poteaux en bois traité
17.4 Résidus de béton, de brique et d'asphalte
17.5 Résidus de décapage
17.6 Matières résiduelles vouées à l'élimination

18. MILIEU AGRICOLE
18.1 Drainage souterrain
18.2 Drainage de surface
18.3 Barrières et clôtures
18.4 Circulation
18.5 Exécution des travaux

19. PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE
19.1 Patrimoine technologique
19.2 Archéologie

20. QUALITÉ DE L'AIR
20.1 Principes généraux
20.2 Brûlage à ciel ouvert

21. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX
21.1 Principes généraux
21.2 Drainage et nivellement du terrain
21.3 Milieu agricole
21.4 Caractérisation de certains sites
21.5 Végétalisation

22. RÉSERVOIRS ET PARCS DE STOCKAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS
22.1 Principes généraux
22.2 Conditions pour les équipements pétroliers à risques élevés
22.3 Procédure en cas de rejet
22.4 Grands réservoirs en vrac

23. SAUTAGE ET DYNAMITAGE
23.1 Méthodes de sautage
23.2 Sautage en eau ou à proximité
23.3 Dommages

24. GESTION DES DÉBLAIS D'EXCAVATION
24.01 Principes généraux
24.02 Inspection des travaux d'excavation
24.03 Circulation sur le site
24.04 Découverte de sols et de matières granulaires résiduelles contaminés
24.05 Entreposage temporaire de déblais
24.06 Options de gestion des sols excavés
24.07 Transport des sols contaminés
24.08 Options de gestion des matières granulaires résiduelles (MGR)
24.09 Options de gestion des déblais contaminés par des EVEE
24.10 Introduction de remblais sur un site d'Hydro-Québec

25. TRAVAUX EN MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES

25.1 Principes généraux
25.2 Matériel et circulation
25.3 Exécution des travaux
25.4 Travaux en eau et en rives
25.5 Remise en état du milieu humide ou hydrique
25.6 Végétalisation

26. FAUNE

26.1 Principes généraux
26.2 Animaux à déclaration obligatoire

Chapitre A : Clauses environnementales normalisées

01. GÉNÉRALITÉS

01.1 Communication des exigences environnementales

Le fournisseur doit participer à une réunion de démarrage du chantier pour prendre connaissance des exigences environnementales applicables. Il doit ensuite communiquer ces exigences à son personnel et au personnel de ses sous-traitants et informer également tout nouvel employé. Le fournisseur doit utiliser et compléter le formulaire fourni par Hydro-Québec pour ces séances d'informations. La signature de chacun des employés atteste que l'information a été transmise. Le fournisseur doit remettre à Hydro-Québec les registres d'accueil en environnement signés.

Le fournisseur doit intégrer un volet environnemental aux réunions de quart de travail, aux pauses santé-sécurité et doit en fournir la preuve.

01.2 Responsable de l'environnement

Le fournisseur doit déléguer un responsable de l'environnement sur le terrain pour assurer le respect des normes et des exigences contractuelles pendant toute la durée du contrat. Ce responsable doit avoir la compétence, l'autonomie, la disponibilité, une connaissance suffisante des lois et règlements ainsi que les pouvoirs nécessaires pour exercer son rôle. La description des tâches du responsable environnement est définie dans les clauses complémentaires.

01.3 Installations temporaires

Avant d'aménager les installations temporaires, le fournisseur doit soumettre un dossier à Hydro-Québec pour vérification de conformité, à savoir les plans des installations, des copies de tous les permis requis et tout autre document pertinent, y compris la correspondance échangée au sujet des installations. Les plans doivent être mis à jour lors de toute modification ou à la demande d'Hydro-Québec. Les installations temporaires comprennent tous les aménagements et toutes les mobilisations occasionnés ou reliés aux travaux, autant à l'intérieur qu'à l'extérieur des installations ou des emprises d'Hydro-Québec. Le fournisseur doit fournir et utiliser de la vaisselle compostable, recyclable ou réutilisable.

01.4 Demande de dérogation

Toute demande de dérogation aux présentes clauses environnementales normalisées doit être soumise suffisamment à l'avance pour qu'Hydro-Québec puisse l'analyser et, au besoin, obtenir les autorisations nécessaires auprès des autorités gouvernementales.

Le fait, pour Hydro-Québec, d'accepter ou d'approuver une dérogation aux présentes clauses ne dégage pas le fournisseur de ses obligations légales en matière d'environnement. Hydro-Québec ne peut être tenue responsable des pertes de temps provoquées par les demandes de dérogation.

01.5 Non-conformités environnementales

Le fournisseur doit immédiatement cesser ses activités lorsqu'un manquement aux exigences environnementales causant un préjudice à l'environnement est constaté. Hydro-Québec avise ensuite le fournisseur par écrit du manquement aux exigences environnementales. Cet avis de non-conformité indique la nature de l'infraction, les pénalités reliées, ainsi que le délai accordé pour mettre en place les mesures correctives et les mesures pour éviter que la situation ne se reproduise.

01.6 Utilisation de produits d'entretien

Le fournisseur doit utiliser des produits d'entretien biodégradables dans les bâtiments du chantier. Les fiches techniques des produits doivent être soumises à Hydro-Québec pour approbation avant le début des travaux.

01.7 Correspondance avec les autorités gouvernementales

Le fournisseur doit transmettre à Hydro-Québec toute la correspondance échangée avec les autorités gouvernementales.

02. BRUIT

02.1 Principes généraux

Le fournisseur est tenu de n'autoriser ou de ne tolérer aucune action ou activité émettrice de bruit qui n'est pas requise pour l'accomplissement de son mandat.

02.2 Niveau sonore du chantier de construction

Les dispositions suivantes ne sont applicables qu'en l'absence d'exigences plus contraignantes ou ayant préséance, formulées dans la réglementation municipale.

Le fournisseur doit, avant la mobilisation, valider la présence de zones sensibles au bruit à proximité du chantier. Dans l'éventualité où des zones sensibles existent, le fournisseur doit fournir un programme de gestion du bruit signé par une personne compétente (ex. : acousticien). Ce programme doit inclure une simulation des étapes principales de construction pouvant générer du bruit excédant les limites permises ainsi que les mesures d'atténuation prévues pour respecter celles-ci à chaque étape ainsi que le plan de suivi sonore pour démontrer le respect des exigences. Ce plan devrait être remis à Hydro-Québec un mois avant le début des travaux pour révision.

Le fournisseur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la tranquillité et le sommeil des résidents à proximité du chantier pendant la nuit (entre 22 h et 7 h) et de soir (entre 19 h et 22 h). Le niveau acoustique d'évaluation sur une heure, tel que défini par les Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel, doit être égal ou inférieur à 45 dBA ou au niveau de bruit ambiant en l'absence du chantier, si celui-ci est supérieur à 45 dBA. Cette limite doit être respectée en tout lieu dont l'usage est résidentiel ou équivalent (hôpital, institution, centre d'hébergement, etc.). Aucune dérogation n'est possible sauf en cas d'urgence ou de nécessité absolue.

Pour les travaux en soirée (entre 19 h et 22 h), lorsque les contraintes sont telles que le fournisseur ne peut respecter le niveau de bruit mentionné précédemment, le fournisseur doit faire une demande de dérogation auprès d'Hydro-Québec. En dépit de l'approbation de la dérogation, le niveau acoustique d'évaluation sur une heure ne pourra excéder 55 dBA.

En période diurne, l'objectif quotidien est de 55 dBA ou bruit résiduel si plus important. Si les travaux exigent une dérogation, HQ pourra autoriser ceux-ci advenant que les clauses a) à f) des lignes directrices sont dûment adressées avant le début des travaux. À cet effet, les mesures d'atténuation jugées raisonnables (clause d) des lignes directrices) sont spécifiées dans la section 2.3 de ce document et les clauses environnementales particulières du projet mentionné en rubrique.

02.3 Mesures d'atténuation sonore générales

Dans tous les cas où des mesures d'atténuation sont requises, le fournisseur doit privilégier la réduction du bruit à la source (sélection d'équipements moins bruyants, optimisation des méthodes de travail, etc.).

Le fournisseur doit veiller à l'entretien régulier de tout matériel pouvant constituer des sources de nuisances sonores importantes, de façon à générer un niveau sonore minimal. Il doit s'assurer que les moteurs à combustion interne des équipements utilisés sont munis de silencieux d'échappement et que ces derniers sont toujours en bon état.

De plus, lorsque l'espace le permet, le chantier doit être configuré de façon à éviter le recul des camions (mouvement vers l'avant seulement).

03. CARRIÈRES ET SABLIÈRES

03.1 Principes généraux

Pour concasser ou tamiser des matériaux dans une carrière ou augmenter la production d'une carrière ou d'une sablière, il doit obtenir l'autorisation de l'autorité compétente.

Le fournisseur doit exploiter uniquement des carrières ou des sablières existantes et autorisées par les autorités compétentes ou dont l'ouverture est prévue dans le contrat. L'exploitation des carrières ou des sablières inclut notamment : le concassage, le tamisage, le lavage, la mise en pile, la construction et l'entretien des chemins d'accès. Pour ouvrir ou agrandir une carrière ou une sablière, le fournisseur doit faire une demande par écrit à Hydro-Québec. Si la demande est justifiée, Hydro-Québec entreprend des démarches pour obtenir les autorisations gouvernementales nécessaires ou demande au fournisseur d'entreprendre les démarches. Hydro-Québec ne peut être tenue responsable des délais de délivrance d'une autorisation ni d'un éventuel refus des autorités compétentes.
Le fournisseur doit limiter au strict nécessaire la superficie du terrain perturbé. La terre végétale doit être entreposée en andains ou en piles stables en bordure du site ou de la limite déboisée, à une distance minimale de 3 m de la limite de la couronne des arbres.

Pendant l'exploitation d'une carrière ou d'une sablière, le fournisseur doit prendre les mesures nécessaires pour limiter l'érosion due au ruissellement et empêcher les sédiments des eaux de ruissellement d'atteindre un milieu humide ou hydrique.

03.2 Accès à l'aire d'exploitation

Le fournisseur doit aménager un ou deux accès par aire d'exploitation, conformément aux tracés indiqués par Hydro-Québec. La largeur des accès est limitée à 2,5 fois celle du plus gros véhicule utilisé pour le transport des matériaux. Le tracé des accès (en courbe, en diagonale, etc.) doit respecter les obligations décrites dans la réglementation en vigueur.

03.3 Délimitation de l'aire d'exploitation

Au début des travaux, le fournisseur doit indiquer clairement les limites de l'aire d'exploitation. Ces repères visuels doivent rester en place et être visibles jusqu'à la remise en état des lieux. La profondeur maximale d'exploitation doit également être identifiée sur le terrain.

Dans les carrières et les sablières qui ne sont pas destinées à être ennoyées, le fournisseur doit préserver une bande de terrain à l'intérieur du périmètre autorisé, ou à tout autre endroit désigné par Hydro-Québec, en vue de stocker la terre végétale décapée, qui doit être conservée. La terre végétale mise de côté doit être conservée de façon à éviter tout mélange avec les autres matières issues ou générées par l'exploitation. Cette terre doit servir à la remise en état du site. Il est interdit de déposer la terre décapée dans le milieu boisé qui entoure une carrière ou une sablière.

03.4 Normes de rejets de contaminants

Les eaux rejetées et les émissions de particules dans l'environnement doivent être conformes aux normes prescrites par le Règlement sur les carrières et les sablières.

Lors des sautages dans une carrière, aucune substance minérale ne doit être projetée à l'extérieur de la carrière.

03.5 Remise en état

Le fournisseur doit remettre en état les carrières et les sablières après leur exploitation. Il doit soumettre un plan de réaménagement et de restauration avant le début de l'exploitation. Les matières résiduelles, matériaux inutilisables, pièces de machinerie et autres éléments apportés sur le site doivent être évacués. La conformité des travaux de nettoyage et de décontamination doit être validée et approuvée par Hydro-Québec avant de procéder au régalage et au nivelage des matériaux.

Dans le cas d'une sablière, régaler les pentes suivant un angle maximal de 30 degrés jusqu'au niveau d'exploitation le plus bas de la sablière. Le fond de la sablière doit être nivelé uniquement s'il est situé au-dessus du niveau minimal du bief ou du réservoir projeté, ou s'il se trouve à moins d'un mètre sous ce niveau minimal.

04. DÉBOISEMENT

04.1 Principes généraux

« Déboisement » signifie toute activité permettant d'enlever la matière ligneuse à l'intérieur des limites à déboiser. Il comprend la coupe de la végétation ligneuse (arbres, arbustes et arbrisseaux), la récupération des bois marchands et l'élimination des débris ligneux, mais exclut l'essouchement.

Sur les terres publiques, le fournisseur doit suivre les prescriptions du permis d'intervention délivré par les autorités compétentes.

Sur les terres privées, le fournisseur doit demander qu'Hydro-Québec obtienne le consentement du propriétaire avant d'abattre ou d'élaguer un arbre, un arbuste, un arbrisseau ou un taillis. S'il est impossible d'obtenir le consentement du propriétaire, Hydro-Québec donnera des instructions au fournisseur.

À moins qu'Hydro-Québec ne l'ait déjà fait, le fournisseur doit délimiter clairement, à l'aide de repères, les zones à déboiser qui sont indiquées dans le contrat. Il doit demander ensuite à Hydro-Québec l'autorisation d'amorcer l'abattage des arbres.

S'il y a lieu de sécuriser l'aire de déboisement, le fournisseur doit installer des barrières temporaires et en assurer l'entretien. Il doit aussi prendre des mesures pour protéger les composantes sensibles (puits, site archéologique, etc.) indiquées dans le contrat ou signalées par Hydro-Québec.

Pendant le déboisement, le fournisseur doit prendre soin de ne pas endommager la lisière de la forêt et éviter de faire tomber les arbres à l'extérieur des limites de la zone de déboisement ou près d'un cours d'eau. Le fournisseur doit nettoyer les cours d'eau et les bandes riveraines où l'on trouve des résidus de coupe.

Le fournisseur est tenu de préserver les deux tiers de la cime des arbres qui doivent être élagués par suite de dommages causés par les travaux de déboisement.

Le fournisseur ne peut pas arracher ni déraciner les arbres, sauf indication contraire dans le contrat. Les arbres doivent être abattus au moyen d'un équipement conçu à cette fin et être traités selon les dispositions du contrat.

04.2 Clauses techniques et permis

Lorsqu'il procède au déboisement, le fournisseur doit respecter les clauses techniques particulières inscrites dans le contrat, les plans de déboisement et le permis d'intervention applicable. En ce qui concerne le déboisement d'un réservoir, le fournisseur doit, en plus, respecter le plan spécial.

04.3 Matériel et normes de circulation

Le fournisseur doit choisir des engins de chantier adaptés aux particularités du terrain (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) afin de limiter leur impact sur le milieu. Favoriser les engins sur chenilles, sauf en période de gel et sur autorisation du représentant d'Hydro-Québec.

Le fournisseur doit limiter la circulation du matériel aux chemins et aux zones de travail indiqués dans le contrat ou autorisés par Hydro-Québec.

La construction de chemins est interdite sur les sols sensibles à l'érosion dont la pente est supérieure à 30 %, à moins d'une autorisation préalable d'Hydro-Québec.

Le fournisseur doit combler les ornières au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

04.4 Travaux à proximité de boisés en milieu agricole ou urbain

Le fournisseur doit préserver le système racinaire des arbres et des arbustes situés dans les bandes riveraines et dans les approches des traversées de cours d'eau.

Il est interdit de compacter le sol, de faire du remblayage ou d'entreposer du matériel lourd à l'intérieur de la projection de la couronne des arbres.

Si des travaux nécessitent le rehaussement ou l'abaissement du niveau du sol, respecter une distance minimale de 3 m au-delà de la projection de la couronne des arbres.

04.5 Récupération du bois marchand

Le fournisseur doit récupérer tous les arbres de dimension marchande lorsque le contrat l'exige. Un arbre de dimension marchande présente un diamètre à hauteur de poitrine (1,3 m à partir du sol) supérieur ou égal à 9,1 cm.

Les arbres doivent être coupés, débardés, façonnés selon les spécifications, puis empilés dans le même sens sur des longerons à des endroits préalablement choisis avec Hydro-Québec.

04.6 Gestion des résidus ligneux

À moins d'avis contraire d'Hydro-Québec, il est interdit d'enfouir des résidus ligneux sur place ou de les évacuer ailleurs que dans un site autorisé par Hydro-Québec et le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs.

Éliminer les arbres de dimension non marchande et les résidus de coupe selon une des méthodes suivantes préalablement approuvées par Hydro-Québec :

- transformation en copeaux ou déchiquetage;
- ébranchage, tronçonnage en longueurs de 1,2 m et stockage à un endroit désigné par Hydro-Québec;
- brûlage dans les aires autorisées par Hydro-Québec.

04.7 Brûlage des résidus ligneux

Si le contrat prévoit le brûlage des résidus ligneux, le fournisseur doit procéder d'une manière conforme à la réglementation applicable et aux conditions imposées par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). S'il doit obtenir un permis de brûlage, le fournisseur le transmet à Hydro-Québec avant de commencer les travaux.

La combustion des empilements de résidus ligneux doit être complète.

Il est interdit d'utiliser des pneus ou des hydrocarbures pour aider à la combustion des résidus ligneux.

04.8 Déchiquetage des résidus ligneux

Si le contrat prévoit le déchiquetage des résidus ligneux, le fournisseur doit disperser les produits du déchiquetage de façon uniforme sur le site, sans former d'accumulations, à moins qu'une autre utilisation ou élimination ne soit prévue, comme l'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques ou à des fins de compostage.

Il est interdit d'épandre les produits du déchiquetage à l'intérieur d'une bande riveraine de 20 m des lacs et des cours d'eau permanents et d'une bande riveraine de 15 m des cours d'eau intermittents.

04.9 Mode de déboisement pour une ligne de transport d'électricité

Les modes de déboisement sont précisés dans les clauses techniques particulières.

05. DÉNEIGEMENT

05.1 Principes généraux

Utiliser un minimum de fondants et d'abrasifs pour assurer la sécurité des travailleurs et du public. Il est interdit d'épandre des fondants sur les propriétés privées, sur certaines propriétés d'Hydro-Québec identifiées par cette dernière, en milieu agricole, dans un milieu humide ou hydrique et dans tout autre secteur sensible désigné par Hydro-Québec. Privilégier l'utilisation d'abrasifs.

S'assurer que le matériel de déneigement ne décape pas le sol.

La neige doit être soit soufflée ou poussée avec l'équipement approprié tout en maintenant une aire de protection pour la lisière boisée, le cas échéant.

Dans les deux semaines qui précèdent la crue printanière, et au plus tard le 31 mars, aménager des saignées en bordure des chemins et des aires de travail pour assurer la diffusion des eaux de fontes vers la zone de végétation. Les saignées doivent être réalisées à une distance d'au moins 20 m de tout élément sensible.

05.2 Dépôt de neige

Le fournisseur doit soumettre à Hydro-Québec le choix d'emplacement pour les dépôts à neige. Les autorisations requises doivent avoir été obtenues des autorités compétentes avant le début du transport de la neige.

Dans tous les cas, les dépôts de neige doivent être situés à une distance minimale de 30 m de tout milieu humide ou hydrique et de toute source d'approvisionnement en eau potable.

Le fournisseur doit nettoyer les dépôts de neige soit à la fin des travaux, soit à la fonte des neiges, selon les indications d'Hydro-Québec.

05.3 Élimination de la neige

Le fournisseur doit utiliser un lieu d'élimination autorisé par les autorités compétentes lorsque de la neige doit être évacuée à l'extérieur du chantier.

06. REJET ACCIDENTEL DE CONTAMINANTS

06.1 Plan d'intervention et plan d'urgence

En cas de rejet accidentel de contaminants, le fournisseur est tenu d'appliquer le plan d'intervention communiqué par Hydro-Québec au début des travaux. Le fournisseur doit afficher ce plan d'intervention dans un lieu où il peut être vu par tous les employés.

Le fournisseur doit informer tous ses employés de ce qu'ils doivent faire en cas de rejet et les sensibiliser à l'importance d'une action rapide et conforme au plan d'intervention.

06.2 Trousse d'intervention

Dès le début des travaux, le fournisseur doit disposer d'au moins une trousse d'intervention d'urgence sur le site même des travaux. Cette trousse doit contenir des produits adaptés aux particularités du chantier. Le nombre de trousses d'intervention et leur contenu doivent être approuvés par Hydro-Québec. Au minimum, une trousse d'intervention d'urgence doit contenir les éléments suivants :

- 1 baril ou 1 boîte hermétique pour stocker le matériel d'intervention ;
- 10 coussins absorbants en polypropylène de 430 cm3 ;
- 200 feuilles absorbantes en polypropylène ;
- 10 boudins absorbants en polypropylène ;
- 2 couvercles en néoprène de 1 m2 pour regards d'égout ;
- 5 sacs de 10 l de fibre de tourbe traitée pour absorber les hydrocarbures ;
- 10 sacs en polyéthylène de 6 mm d'épaisseur et de 205 l de capacité pour déposer les absorbants contaminés.
- Colle époxy, gants, lunettes, récipient.

Le fournisseur doit remplacer le matériel des trousses d'intervention à la suite de son utilisation.

06.3 Déclaration et procédure

Le fournisseur doit aviser sans délai toutes les autorités compétentes (ex. : ligne Urgence-Environnement) concernées en cas de rejet de contaminants, quelle que soit la quantité déversée, et ce, même s'il n'a pas toutes les informations. Il doit mettre en œuvre le plan d'intervention et aviser dans les meilleurs délais le représentant environnement d'Hydro-Québec.

En cas de rejet accidentel de contaminants, le fournisseur doit prendre immédiatement les mesures suivantes :

- déclencher la procédure d'alerte (plan d'intervention, plan d'urgence en cas de rejet accidentel et structure d'alerte) ;
- déterminer la nature du rejet (produit concerné, quantité, risque d'ignition, etc.) et prendre les mesures de protection nécessaires avant toute intervention ;
- sécuriser les lieux ;
- contrôler la fuite ;
- confiner le produit déversé ;
- récupérer les contaminants ;
- excaver le sol contaminé, s'il y a lieu ;

- gérer le sol contaminé selon les prescriptions de la clause 24 – Gestion des déblais d'excavation ;
- gérer les résidus contaminés selon les prescriptions de la clause 16 – Matières dangereuses ;
- avant de remblayer l'excavation, prélever au besoin des échantillons du sol afin de s'assurer que tous les matériaux contaminés ont été enlevés et soumettre les résultats d'analyse à Hydro-Québec ;
- préparer un rapport de rejet accidentel, incluant une mesure corrective et le transmettre à Hydro-Québec dans un délai de 24 heures suivant la découverte du rejet ;
- réparer/mettre hors fonction l'appareil jusqu'à ce que ce dernier soir réparé OU l'appareil défectueux ne peut être utilisé jusqu'à ce qu'il soit réparé.

Le fournisseur doit nettoyer tout l'équipement ayant servi à la récupération du rejet accidentel.

Si le fournisseur ne possède pas l'expertise nécessaire pour intervenir efficacement en cas de rejet de contaminants, il doit mandater une entreprise spécialisée dans ce type d'opération.

Si le fournisseur ne respecte pas le plan d'intervention, Hydro-Québec peut retirer la gestion du rejet des mains du fournisseur, conformément à l'article Défaut-résiliation des clauses générales.

07. DRAINAGE

07.1 Principes généraux

Pendant les travaux, le fournisseur doit tenir compte du drainage naturel du milieu. Il doit prendre toutes les mesures nécessaires pour permettre l'écoulement normal des eaux afin d'éviter l'accumulation d'eau et la formation d'étang tout en s'assurant d'intercepter, lorsque nécessaire, les eaux qui s'écoulent vers les aires de travail et les rediriger selon le drainage naturel.

Si une voie de circulation est construite, il incombe au fournisseur d'installer des ponceaux de drainage en quantité suffisante pour permettre l'écoulement normal des eaux.

En cas d'érosion dans les fossés, le fournisseur doit détourner les eaux du fossé ou installer des ouvrages de captage ou de contrôle des sédiments à intervalles réguliers.

Lorsque le drainage du sol ou la fonte des neiges risquent d'entraîner, de près ou de loin, l'apport de sédiments dans un milieu sensible ou à l'extérieur du chantier, appliquer toutes les mesures nécessaires pour contenir ou détourner les sédiments. Le fournisseur doit assurer l'entretien des mesures (fossés, bassins, bermes, ponceaux, etc.) mises en place pour assurer le drainage des travaux.

Lors de la découverte d'eaux de résurgence, le fournisseur doit tout mettre en œuvre pour contrôler et diriger ces eaux vers un endroit où elles ne provoqueront pas d'érosion et où la gestion des sédiments sera prise en charge.

07.2 Drainage souterrain

En présence d'un réseau de drainage souterrain, respecter les exigences de la clause Milieu agricole.

08. EAU BRUTE ET EAU POTABLE

08.1 Principes généraux

Avant d'aménager une installation de captage des eaux souterraines, le fournisseur doit demander les autorisations nécessaires aux autorités compétentes. Il est de plus responsable de faire sa déclaration de prélèvement annuellement.

08.2 Contrôle de la qualité de l'eau potable

Le fournisseur doit contrôler périodiquement la qualité de l'eau potable pour vérifier sa conformité avec les normes applicables. Le fournisseur doit utiliser les services d'un laboratoire accrédité et transmettre les résultats des analyses à Hydro-Québec.

En cas de non-conformité avec les normes de qualité applicables à l'eau potable, le fournisseur doit aviser Hydro-Québec, les utilisateurs ainsi que les autorités compétentes et prendre les mesures nécessaires pour corriger la situation.

L'eau de service des blocs sanitaires doit être conforme au Règlement sur la qualité de l'eau potable.

09. EAUX RÉSIDUAIRES

09.1 Principes généraux

Le fournisseur doit récupérer les eaux résiduaires lorsqu'il exécute tous travaux ou toutes activités générant des eaux résiduaires (ex. : forages, excavation, décapage, sciage, meulage, etc.). Le fournisseur doit soumettre une méthode de gestion des eaux résiduaires pour approbation par Hydro-Québec. Il doit démontrer l'efficacité de la méthode avant le rejet des eaux résiduaires sinon, il peut disposer des eaux résiduaires dans un site autorisé avec une preuve de disposition à l'appui.

Le fournisseur doit également gérer les eaux résiduaires provenant des activités de pompage en vue d'assécher la zone des travaux.

Le fournisseur doit indiquer à Hydro-Québec, avant le début des travaux, le mode de gestion des eaux résiduaires, notamment les points de rejet et d'entreposage et le nom des entreprises retenues (transport, élimination ou traitement des eaux).

Le fournisseur doit obtenir les autorisations requises pour le traitement ou le rejet des eaux.

09.2 Normes de rejet des eaux résiduaires

Le fournisseur peut rejeter les eaux résiduaires dans un réseau d'égout municipal à condition de respecter les normes de rejet et la quantité prescrites par la municipalité concernée. Il peut également rejeter les eaux résiduaires dans le réseau hydrographique à condition de respecter les normes de rejet de la municipalité concernée pour l'évacuation des eaux pluviales. En l'absence de normes ou de règlements municipaux, le fournisseur doit se conformer aux exigences prévues dans son contrat ou minimalement aux normes de rejets prescrites dans les règlements découlant de la Loi sur la qualité de l'environnement.

À la demande d'Hydro-Québec ou si le site de rejet est un égout ou un milieu sensible tel qu'un cours d'eau ou un milieu humide, le fournisseur doit proposer, dans une méthode de travail, un programme d'échantillonnage, incluant la fréquence, la durée, les paramètres et les points d'échantillonnage, pour démontrer la conformité des eaux résiduaires avec les normes de rejet applicables. La campagne d'échantillonnage doit être réalisée par une personne compétente en la matière et approuvée par Hydro-Québec.

Lorsque la qualité des eaux résiduaires n'est pas conforme aux normes de rejet applicables, le fournisseur doit soit modifier le procédé de traitement des eaux ou les méthodes de travail, soit évacuer les eaux vers un lieu de traitement ou de rejet autorisé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques, de la Faune et des Parcs. Dans ce dernier cas, le fournisseur doit fournir une preuve de l'évacuation des eaux résiduaires vers un lieu de traitement ou de rejet autorisé.

10. EXCAVATION ET TERRASSEMENT

10.1 Principes généraux

Le fournisseur doit limiter au strict nécessaire le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail, afin d'atténuer l'impact sur l'environnement. Il doit respecter autant que possible la topographie naturelle et prévenir l'érosion. Le fournisseur doit inclure à sa méthode de travail les mesures qui seront mises en place pour prévenir l'érosion et pour limiter l'apport de sédiments dans l'environnement.

10.2 Aire de travail, de services et d'entreposage

Lorsque la topographie le permet, le fournisseur doit décaper les aires de travail et de services ainsi que les aires d'entreposage de déblais et de remblais sur une superficie suffisante. Il doit mettre de côté la couche de terre végétale en vue de la remise en état des lieux à la fin des travaux. L'épaisseur de la couche de terre végétale à décaper est indiquée dans le contrat ou établie sur le terrain par Hydro-Québec. La terre végétale doit être disposée en andain ou en pile stable sur le site. La pile ou l'andain doit avoir une hauteur de moins de 3 mètres et doit être délimité à l'aide de repères visuels afin d'éviter qu'elle ne soit mélangée à d'autres matériaux. Aucun travail de terrassement ni d'excavation ne doit être réalisé dans la bande de 3 m entourant la projection de la couronne d'un arbre, ni dans la bande riveraine de 30 m des lacs, des cours d'eau et des milieux humides.

Après les travaux, le fournisseur doit niveler les aires de travail et d'entreposage selon la topographie du milieu environnant. Il doit rétablir le drainage et stabiliser les sols susceptibles d'être érodés puis étendre sur toute la surface et niveler, sans la compacter, la couche de terre végétale préalablement mise de côté.

11. FORAGE ET SONDAGE

11.1 Principes généraux

Le fournisseur doit mettre de côté la terre végétale qui recouvre les points de forage ou de sondage et la remettre en place à la fin de son intervention.

Si le forage a atteint la nappe phréatique, le fournisseur doit remplir le trou avec du gravier ou du sable propre et le boucher avec un matériau imperméable pour empêcher l'infiltration de contaminants.

Le fournisseur doit aviser Hydro-Québec sans délai advenant une découverte fortuite de contamination ou tout changement significatif à la qualité du rejet de forage, s'il n'est pas confiné au lieu de forage.

En cas de contamination des résidus de forage, ils doivent être gérés conformément à la clause 24 – Gestion des déblais d'excavation.

11.2 Forage et sondage en milieu naturel

Pour les forages ou les sondages en milieu boisé, le fournisseur doit limiter autant que possible la surface de terrain touchée par les travaux. Il doit procéder au déboisement, tronçonner les arbres en longueurs de 1,2 m et les empiler en bordure du site en prenant soin de protéger la terre végétale.

Les eaux et les boues de forage doivent être confinées dans une aire prévue à cet effet et des mesures doivent être prises pour que l'eau se dissipe dans le sol ou soit filtrée avant d'atteindre un ouvrage de drainage, un fossé, un cours d'eau, un lac ou un milieu humide.

Les forages et les sondages en milieux humides ou hydriques doivent être réalisés de façon à respecter la clause 25 – Travaux en milieux humides et hydriques.

11.3 Forage et sondage en milieu habité ou fréquenté

Pour les aires de circulation, incluant notamment les stationnements, les trottoirs et les pistes cyclables, le fournisseur doit privilégier des relevés géotechniques par forage. Il doit également prévoir une technique de compaction adéquate (tarière, plaque vibrante, compacteur, etc.) des trous de sondage pour éviter des affaissements.

En milieu urbain ou périurbain, des mesures de confinement pour les eaux et les boues doivent être mises en place. Une méthode de gestion des eaux et des boues doit être transmise à Hydro-Québec avant le début des travaux.

11.4 Forage en installation

Le fournisseur doit soumettre à Hydro-Québec pour approbation la méthode de gestion des eaux résiduaires telle que définie à la clause 9 – Eaux résiduaires.

12. FRANCHISSEMENT DE COURS D'EAU

12.1 Traversée à gué

Toute traversée à gué est interdite à moins qu'Hydro-Québec n'ait obtenu les autorisations requises des ministères compétents.

12.2 Ponts et ponceaux

Le fournisseur doit utiliser les ponts, les ponceaux et les traverses existants pour traverser les cours d'eau et les fossés. Au début des travaux, il doit vérifier leur état et y apporter au besoin des améliorations, à ses frais, ou en construire d'autres conformément au contrat et selon les lois et les règlements applicables.

Lorsque le fournisseur doit installer un nouveau pont ou ponceau non prévu par Hydro-Québec, Hydro-Québec doit approuver l'emplacement, le type d'installation, la méthode de travail et la durée de l'ouvrage (s'il s'agit d'une installation temporaire). Le fournisseur doit également utiliser des équipements à l'huile biodégradable ou être équipé d'une pompe à vide et d'un clapet anti-retour pour limiter les rejets accidentels dans le cours d'eau et sa rive.

Pour toute intervention sur un pont ou un ponceau, le fournisseur doit baliser clairement les rives en bordure des chemins d'accès et des chemins de contournement hors emprise.

Les ouvrages amovibles (pontages temporaires, ponts provisoires, etc.) doivent être installés au-dessus de la limite supérieure des berges en terres publiques et de la limite du littoral en terres privées. Si l'utilisation de culées est nécessaire, ces dernières doivent être au-dessus de la limite du littoral.

Les ponceaux, ponts et ouvrages amovibles doivent être installés de manière à ne pas nuire au libre écoulement des eaux, à ne pas créer d'étangs, de chutes ni de fortes dénivellations et ne doivent pas entraîner d'inondations ni entraver la circulation des poissons ou des glaces.

Le fournisseur doit nettoyer le tablier des ponts et des ouvrages amovibles (pontages temporaires, ponts provisoires, etc.) pour éviter l'apport de sédiments dans le cours d'eau.

12.3 Modification du lit et des berges d'un cours d'eau

Il est interdit de modifier la topographie des berges d'un cours d'eau sans autorisation préalable d'Hydro-Québec.

Si les rives risquent d'être endommagées par les ouvrages amovibles (pontages temporaires, ponts provisoires, etc.), le fournisseur doit installer des fascines à titre de protection ou utiliser toute autre méthode de protection approuvée par Hydro-Québec. Si des fascines sont installées, le fournisseur doit vérifier auprès d'Hydro-Québec s'il est possible d'utiliser des arbres prélevés à proximité du chantier.

12.4 Enlèvement des ponts et des ponceaux

Tous les ponts et ponceaux qui servent à l'aménagement d'accès temporaires doivent être enlevés, sauf indication contraire d'Hydro-Québec.

Le fournisseur doit procéder à l'enlèvement des ouvrages amovibles (pontages temporaires, ponts provisoires, etc.) et des ponceaux en limitant l'apport de sédiments dans le cours d'eau. Il doit procéder autant que possible lorsque le milieu n'est pas inondé ou lorsque les niveaux d'eau sont bas. Il doit nettoyer le tablier du pont avant son enlèvement. Il doit enlever le remblai au-dessus du ponceau avant de le retirer et installer des barrières à sédiments avant l'enlèvement des ponts et ponceaux. Le fournisseur doit mettre en place toute autre mesure qui permettra de limiter l'apport de sédiments dans le cours d'eau.

13. HALOCARBURES

13.1 Principes généraux

Le fournisseur doit se conformer aux règlements provincial et fédéral sur les halocarbures, notamment le Règlement sur les halocarbures, lors de tout travail sur du matériel contenant des halocarbures, tels que des systèmes de réfrigération, de climatisation et de protection incendie.

Le fournisseur et ses employés ou ses sous-traitants doivent posséder la qualification environnementale requise avant d'installer, d'entretenir, de réparer, de modifier, de démanteler ou de remettre en état un appareil de réfrigération, de climatisation ou d'extinction fonctionnant avec un halocarbure. Il est interdit de rejeter un halocarbure (CFC, HCFC, halon, HFC, etc.) dans l'atmosphère ou d'en permettre ou d'en causer le rejet, directement ou indirectement. Il est également interdit de remplir un contenant défectueux ou dont la vie utile est terminée avec un halocarbure.

Il est interdit d'installer un appareil de réfrigération ou de climatisation contenant un CFC ou de charger ce type d'appareil avec un CFC. Il est interdit d'installer ou de recharger un extincteur fonctionnant au halon.

Le fournisseur doit entreposer les halocarbures récupérés dans des contenants appropriés et clairement étiquetés. L'étiquette doit indiquer le type et la quantité d'halocarbures, le nom de l'entreprise de service et de son représentant ainsi que la date de récupération. Le fournisseur doit évacuer les halocarbures vers un site autorisé et doit fournir une preuve de disposition à Hydro-Québec.

13.2 Inventaire du matériel et registre d'entretien

Le fournisseur qui possède, fournit ou utilise du matériel contenant des halocarbures doit remettre à Hydro-Québec une liste indiquant le type d'appareil ainsi que le type et la quantité d'halocarbure pour chaque appareil.

Lorsque le fournisseur effectue des travaux (installation, réparation ou démantèlement) sur du matériel contenant des halocarbures, il doit fournir à Hydro-Québec un registre d'entretien où sont consignées les informations suivantes : description et lieu des travaux effectués, type d'halocarbure, quantité d'halocarbure récupérée, perdue ou remise dans l'appareil, nom de la personne compétente ayant effectué les travaux, résultats des tests d'étanchéité et date des travaux. Ce registre doit être tenu et conservé conformément à la réglementation.

13.3 Rejet accidentel

Il est interdit d'émettre, de causer ou de permettre l'émission, directement ou indirectement, d'un halocarbure dans l'atmosphère, et ce quelle que soit la quantité. En cas de rejet accidentel d'halocarbures, le fournisseur doit suivre la structure d'alerte d'Hydro-Québec applicable en cas de rejet accidentel.

Tous les rejets accidentels d'halocarbures dans l'atmosphère, quelle que soit la quantité, doivent être signalés à Hydro-Québec dans les plus brefs délais et traités selon la clause des rejets accidentels.

14. HEXAFLUORURE DE SOUFRE (SF6) ET TÉTRAFLUORURE DE CARBONE (CF4)

14.1 Installation d'équipements neufs

Il incombe au fournisseur d'installer les équipements neufs scellés ou non scellés (disjoncteurs et autres). Dans le cas d'équipements non scellés, un fournisseur spécialisé doit effectuer le remplissage avec du SF6 ou du CF4. Pour ce faire, le fournisseur doit obligatoirement utiliser les cylindres (Linde) fournis par Hydro-Québec. À la fin des travaux, le fournisseur doit remettre au représentant d'Hydro-Québec une liste des numéros d'identification (codes barres) des cylindres utilisés.

Lors de la livraison, le fournisseur doit s'assurer d'entreposer les cylindres dans un endroit sécuritaire et stable afin d'éviter toute collision, tout vandalisme ou tout bris.

14.2 Démantèlement des équipements

Il incombe au fournisseur de démanteler les équipements scellés ou non scellés.

Dans le cas d'équipements non scellés, le fournisseur doit aviser Hydro-Québec deux semaines avant le début prévu du démantèlement. Hydro-Québec ou une entreprise spécialisée doit récupérer le gaz dans des cylindres de couleur orange appartenant à Hydro-Québec. Le gaz ne doit être récupéré dans aucun autre type de contenant.

Le fournisseur doit conserver le numéro de chaque appareil à des fins d'identification lors de l'envoi, qui doit être effectué dans un délai maximal d'un mois suivant le démantèlement. Le fournisseur doit s'informer des consignes d'expédition (marquage par un numéro de série, emballage, etc.) auprès du représentant d'Hydro-Québec et les respecter.

Ensuite, le fournisseur est tenu de fournir la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires pour le transport des équipements démantelés et des cylindres vers le centre de récupération des matières dangereuses (CRMD) de Saint-Hyacinthe. La feuille d'expédition des matériaux doit être transmise au représentant d'Hydro-Québec pour la tenue d'un registre.

14.3 Fuites de SF6 ou de CF4

Il est interdit de libérer dans l'atmosphère du SF6, du CF4 ou un mélange des deux gaz contenus dans les équipements et les cylindres. En cas de rejet accidentel de ces gaz, suivre la structure d'alerte d'Hydro-Québec applicable en cas de rejet accidentel.

15. MATÉRIEL ET CIRCULATION

15.1 Choix et entretien du matériel

Le fournisseur doit choisir le matériel de chantier en fonction de la nature du terrain afin d'éviter de créer des ornières. Si cette directive ne peut être respectée pour des raisons techniques, le fournisseur doit préparer un plan de remise en état des sols spécifique à la zone des travaux et le soumettre à Hydro-Québec.

Le fournisseur doit maintenir son matériel en bon état de fonctionnement et être en mesure d'en faire la preuve sur demande à Hydro-Québec. Il doit inspecter son matériel tous les jours pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuite de contaminants ou d'accumulation de graisse. Les réparations nécessaires doivent être faites immédiatement lorsqu'une fuite est détectée. Si applicable ou à la demande d'Hydro-Québec, une inspection conjointe avec un représentant d'Hydro-Québec doit être réalisée au moment de l'arrivée du matériel au chantier.

La manipulation (ravitaillement, transfert, maintenance, etc.) de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants doit être effectuée à plus de 60 m d'un milieu humide, d'un lac ou d'un cours d'eau et de tout autre élément sensible indiqué par Hydro-Québec. Toutefois, s'il ne peut respecter cette distance de 60 m, une méthode de prévention des rejets doit être préparée et soumise à Hydro-Québec pour vérification de conformité et approbation.
Le matériel stationnaire qui contient des hydrocarbures doit être équipé d'un système de récupération étanche préalablement approuvé par Hydro-Québec. Le système de récupération doit être inspecté et vidé régulièrement pour éviter les débordements. En présence d'iridescence ou de tout autre indice de contamination, les eaux de ces bacs doivent être entreposées dans une cuve étanche en vue d'être caractérisées avant d'être disposées.
Sur les chantiers, les réservoirs d'hydrocarbures d'une capacité inférieure à 25 litres doivent être munis d'un clapet anti-retour. Ils ne doivent pas avoir d'évent ou n'avoir un évent que sur le bouchon.

Si des travaux de maintenance de son matériel sont nécessaires, le fournisseur doit exécuter ceux-ci à un endroit où les contaminants peuvent être confinés en cas de rejet et doit disposer sur place du matériel d'intervention nécessaire. Le fournisseur est responsable de démontrer que les sols ne sont pas contaminés après ses activités de maintenance.

Afin de pouvoir intervenir efficacement en cas de rejet accidentel de contaminant lors de déplacements, chaque véhicule ou équipement doit contenir les absorbants nécessaires ainsi qu'un récipient flexible pour leur récupération.

S'il y a risque de contamination de l'eau, le fournisseur doit stocker ses produits contaminants et le matériel contenant des hydrocarbures ou d'autres contaminants dans des contenants étanches. Ces contenants doivent être regroupés sur un site aménagé et entretenu de telle sorte qu'il soit accessible en tout temps aux équipes d'urgence.

Tout matériel utilisé sous l'eau, incluant pour la plongée sous-marine, doit contenir de l'huile biodégradable, et son utilisation doit être préalablement approuvée par Hydro-Québec.

15.2 Nettoyage du matériel

Le fournisseur doit nettoyer son matériel dans un endroit aménagé spécifiquement pour la récupération des hydrocarbures. L'aire de nettoyage doit être située à plus de 60 m de tout plan d'eau. Le fournisseur est tenu de récupérer tout le matériel (eau, chiffons, etc.) de nettoyage souillé par des hydrocarbures et de l'éliminer conformément aux dispositions de la clause Matières dangereuses. Le fournisseur doit faire approuver l'emplacement et sa méthode de travail par Hydro-Québec.

Le fournisseur doit laver le matériel utilisé pour le transport et la pose du béton et des produits du béton dans une aire prévue à cet effet et doit veiller à prévenir les débordements. L'emplacement de l'aire de lavage doit être préalablement accepté par Hydro-Québec.

Il est interdit de rejeter les eaux de lavage des équipements utilisés pour le transport et la pose du béton et des produits du béton à l'environnement. Ces eaux doivent être retournées au fabricant du béton. Dans l'éventualité où le retour au fabricant n'est pas possible, la méthode de travail pour un rejet à l'environnement doit être préalablement acceptée par Hydro-Québec. Cette méthode doit s'assurer que les eaux sont entreposées dans un contenant étanche et que la qualité du rejet respecte la réglementation en vigueur. La méthode de contrôle de la qualité du rejet (c.-à-d. fréquence, méthode de caractérisation et point de rejet) doit également être préalablement approuvée par Hydro-Québec. Un rejet à un réseau municipal doit également respecter les normes de rejet de la municipalité concernée. À la fin des travaux d'entreposage temporaire de ces eaux dans le contenant étanche, le fournisseur doit s'assurer que le contenu solide est valorisé à l'usine de béton ou il doit l'acheminer vers un lieu autorisé.

15.3 Espèces exotiques envahissantes

Le fournisseur doit s'assurer que sa machinerie et tous ses équipements sont propres, avant son arrivée sur les lieux des travaux.

Le fournisseur doit s'assurer que tous ses équipements nautiques aient été nettoyés et asséchés, tant au niveau des embarcations, des moteurs et des ballasts.

Le fournisseur doit éviter de circuler ou d'effectuer des travaux dans les zones où se trouvent des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) (ex. : Roseau commun, renouée du Japon, alpiste roseau, etc.). Si la circulation ou les travaux sur des EVEE ne peuvent être évités, le fournisseur doit nettoyer le matériel et les outils qui ont été en contact avec les EVEE par grattage, dans l'aire déjà contaminée par les EVEE. La machinerie et les outils doivent, à la fin du nettoyage, être exempts de terre et de fragments de végétaux. Les résidus provenant du nettoyage des équipements doivent être laissés dans la zone déjà envahie par les mêmes EVEE. Autrement, les résidus de nettoyage doivent être gérés conformément à la clause 24 – Gestion des déblais d'excavation. S'il n'est pas possible de respecter ces conditions, le fournisseur doit proposer une méthode de nettoyage et la faire approuver par Hydro-Québec.

15.4 Circulation

Il est interdit d'utiliser un chemin non indiqué dans le contrat sans l'autorisation préalable d'Hydro-Québec.

Lorsqu'il construit un chemin sur les forêts du domaine de l'état, le fournisseur doit respecter le Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (RADF). Le fournisseur doit éviter de circuler sous la couronne des arbres. Il doit protéger certains arbres ou arbustes désignés à l'aide de clôtures à neige, de bracelets de madriers ou de tout autre moyen jugé efficace par Hydro-Québec.

Le fournisseur doit assurer l'entretien des chemins et des mesures de protection déjà en place. Il peut être tenu de mettre en place de nouvelles mesures de protection des milieux sensibles au besoin et les entretenir. Il doit mettre en place des mesures correctives dans les plus brefs délais lorsque ces mesures de protection font défaut ou à la demande d'Hydro-Québec.

Pour réduire les risques d'érosion sur les terrains, particulièrement ceux en pente, le fournisseur doit prendre toutes les mesures nécessaires comme l'aménagement de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente. Il doit en assurer l'entretien afin de conserver l'efficacité de ces méthodes.

À la demande d'Hydro-Québec, le fournisseur doit faire cesser la circulation de matériel lourd, par exemple dans les milieux sensibles à l'érosion en période de pluie abondante ou dans les milieux de faible capacité portante, en période de faible gel ou de dégel.

Pour circuler dans l'emprise d'une ligne électrique, le fournisseur doit utiliser un chemin existant ou construire un chemin d'une largeur de roulement maximale de 8 m. Toute dérogation doit être autorisée par Hydro-Québec.

Au début des travaux, le fournisseur doit déterminer le tracé d'un chemin de chantier dans l'emprise et établir un état de référence des chemins publics et privés qu'il prévoit utiliser durant les travaux, étant entendu qu'il devra assurer l'entretien de ces chemins. Le tracé déterminé doit être présenté à Hydro-Québec pour approbation.

Sauf autorisation préalable d'Hydro-Québec, il est interdit de modifier le tracé d'un chemin d'accès ou de contournement prévu au contrat ou d'un chemin aménagé dans l'emprise d'une ligne électrique.

Le fournisseur doit demander l'autorisation d'Hydro-Québec au moins dix jours à l'avance pour circuler sur tout chemin d'accès à l'emprise d'une ligne électrique non prévu au contrat.

Le chemin de chantier et l'aire de travail aménagés ne doivent pas empêcher les propriétaires riverains d'accéder aux parcelles de terre avoisinantes. Les travaux doivent être planifiés de façon à assurer en tout temps l'accès aux propriétés, aux installations ou aux infrastructures adjacentes au site des travaux, à moins d'une entente préalable avec les propriétaires des lieux. Hydro-Québec est responsable des communications avec les propriétaires.

Si la circulation de son matériel crée des ornières de plus de 20 cm ou entraîne de l'érosion, le fournisseur doit proposer des mesures d'atténuation à Hydro-Québec et remettre en état sans délai les sols endommagés.

Le fournisseur doit maintenir et entretenir un système de drainage efficace tout au long de son chemin et de chaque côté des routes croisées par son chemin de chantier. Au besoin, il doit installer des ponceaux afin de prévenir le blocage du système de drainage et d'empêcher le lessivage, l'érosion ou toute autre dégradation des routes croisées.

Le fournisseur est tenu d'utiliser les chemins d'accès uniquement durant les heures normales de travail, à moins d'une autorisation spéciale d'Hydro-Québec.

15.5 Entretien et protection des voies de circulation

Pendant toute la durée des travaux, le fournisseur doit assurer l'entretien et le nettoyage des voies de circulation utilisées. Il doit assurer quotidiennement la propreté des voies de circulation utilisées, c'est-à-dire les routes ainsi que les aires avoisinantes touchées ou dégradées par les équipements de chantier. Il doit prendre les mesures nécessaires pour assurer un bon drainage et éviter l'érosion. Le fournisseur doit utiliser une méthode de nettoyage qui évite de propager de la poussière dans l'environnement. Il doit également prendre des mesures pour ne pas nuire à la circulation des autres utilisateurs du milieu.

Le fournisseur doit protéger les bordures et la surface de roulement des chemins asphaltés et veiller à leur propreté.

Le fournisseur doit prendre des mesures pour protéger les voies de circulation asphaltées ou bétonnées pendant les manœuvres du matériel sur chenilles.

Le fournisseur doit limiter les émissions de poussières générées par la circulation du matériel. Il doit utiliser des abat-poussières conformes à la norme BNQ 2410-300 du Bureau de normalisation du Québec. De plus, conformément à cette norme, les abat-poussières ne doivent pas être appliqués à moins de 50 m d'un cours d'eau faisant partie d'un réseau hydrique connu (fossés exclus) et à moins de 30 m d'une prise d'eau de consommation. S'il ne peut utiliser un produit conforme à cette norme, le fournisseur doit demander des instructions au représentant d'Hydro-Québec. Dans les postes, l'utilisation d'abat-poussières à base de chlorure est proscrite.

16. MATIÈRES DANGEREUSES

16.1 Principes généraux

Il est interdit d'émettre, de déposer, de dégager ou de rejeter une matière dangereuse dans le milieu naturel ou dans un réseau d'égout.

Le fournisseur doit stocker les matières dangereuses dans un lieu approuvé par Hydro-Québec. Ce lieu de stockage doit être éloigné de toute voie de circulation et se trouver à une distance raisonnable des fossés de drainage, des puisards, des cours d'eau et de tout autre élément sensible indiqué par Hydro-Québec.

Le fournisseur doit disposer sur place du matériel d'intervention nécessaire en cas de rejet accidentel de contaminants, conformément à la clause 6 – Rejet accidentel de contaminants.

16.2 Matières dangereuses résiduelles (MDR)

Le fournisseur est responsable de la récupération, du stockage, du transport et de l'élimination des MDR générées dans le cadre de son contrat.

Le lieu de stockage temporaire aménagé doit comprendre un abri couvert d'un toit, fermé sur au moins trois côtés et doté d'un plancher étanche formant une cuvette d'une capacité de rétention égale au plus élevée des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants remplis de MDR liquides. Le fournisseur doit fournir les contenants étanches munis de couvercles et y inscrire le nom de la matière entreposée ainsi que la date de début et de fin de remplissage du contenant. Les contenants de récupération doivent être appropriés au type de MDR qu'ils contiennent. Le fournisseur dispose d'un an maximum pour se départir de ses MDR entreposés.

Une trousse d'intervention en cas de rejet accidentel ainsi qu'un extincteur BD doivent être conservés à proximité de tout lieu d'entreposage de matières dangereuses résiduelles liquides. Le schéma de communication en cas de rejet accidentel doit être affiché dans le lieu de stockage des matières dangereuses résiduelles.

Les matières dangereuses résiduelles (MDR) ne doivent pas être mélangées ou diluées avec d'autres matières, dangereuses ou non, à moins qu'il s'agisse de matières compatibles et que le résultat du mélange soit une matière dangereuse.

Le fournisseur doit évacuer les MDR vers un lieu autorisé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques de la Faune et des Parcs. Hydro-Québec doit être informé de l'emplacement de ce lieu à l'occasion de la réunion de démarrage du chantier. Une preuve de l'élimination des MDR doit être présentée au représentant d'Hydro-Québec pour chaque transport vers le lieu d'élimination.

Pour le transport des MDR et de toute autre matière dangereuse, le fournisseur doit, au besoin, fournir les plaques d'identification ou les étiquettes de danger des matières. De plus, toute personne qui manutentionne (toute opération de chargement, de déchargement, d'emballage ou de déballage de marchandises dangereuses effectuée en vue de leur transport), demande le transport ou transporte des marchandises dangereuses doit être certifiée. Le certificat de formation doit être valide et transmis à Hydro-Québec en début de contrat.

16.3 Matières dangereuses résiduelles appartenant à Hydro-Québec

Les matières dangereuses résiduelles appartenant à Hydro-Québec sont toutes les matières ou tous les équipements présents sur le site des travaux avant l'arrivée du fournisseur.

Lorsque le fournisseur croit que des déchets solides non prévus dans le contrat appartenant à Hydro-Québec sont potentiellement contaminés, il doit en aviser sans délai Hydro-Québec, qui se chargera de les caractériser.

Les MDR appartenant à Hydro-Québec doivent être entreposées dans une zone de récupération de MDR délimitée, identifiée et préalablement approuvée par Hydro-Québec. À titre d'exemple, il peut s'agir d'un ou de plusieurs bacs étanches protégés par un abri, comme un conteneur maritime.

Le fournisseur doit fournir la main-d'oeuvre compétente et certifiée ainsi que les matériaux pour l'aménagement de la zone de récupération de même que pour la récupération et le transport des MDR appartenant à Hydro-Québec. Il est également responsable du transport vers le lieu de transit d'Hydro-Québec le plus près du lieu des travaux.

De son côté, Hydro-Québec fournit les contenants de récupération (c'est-à-dire les barils), les étiquettes pour l'identification des contenants, les affiches pour l'identification des catégories de MDR ainsi que les feuilles d'expédition de marchandise.

17. MATIÈRES RÉSIDUELLES

17.1 Principes généraux

Le fournisseur doit ramasser quotidiennement les déchets de chantier et les trier selon qu'ils constituent des matières résiduelles, des matières résiduelles récupérables ou des matières résiduelles vouées à l'élimination au sens du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles.

17.2 Matières résiduelles récupérables

Les matières résiduelles récupérables comprennent entre autres le bois de construction, le papier, le carton, le plastique et le verre. Le fournisseur doit récupérer et trier toutes les matières résiduelles dans des contenants dédiés en fonction des critères du site récepteur.

En l'absence d'installations de tri sur le chantier, les matières recyclables doivent être acheminées vers un centre de tri, un récupérateur ou un recycleur le plus proche.

Sur un chantier, les métaux, les pneus et les matelas de dynamitage doivent être entreposés à un endroit approuvé par Hydro-Québec jusqu'à leur évacuation vers un centre de récupération ou de recyclage. Le fournisseur doit déposer le fer, le cuivre, l'aluminium et tout autre métal appartenant à Hydro-Québec qui sont exempts de contaminants dans des conteneurs fournis par Hydro-Québec afin que celle-ci puisse les récupérer.

17.3 Poteaux et bouts de poteaux en bois traité

En vue de leur récupération, toutes les pièces de bois traité (poteaux, traverses et croisillons) doivent être disposées en longueur maximale de 15 mètres (50 pieds). Les pièces de bois doivent être nettoyées de toutes pièces métalliques (telles que contrepoids, agrafes, boulons, etc.).

Le fournisseur doit empiler toutes les pièces de bois traité (poteaux, traverses et croisillons) à proximité des travaux de démantèlement, pourvu que le récupérateur mandaté par Hydro-Québec puisse placer ses remorques (fardiers) sur un terrain solide, facile d'accès et sécuritaire pour la circulation des véhicules. Le récupérateur a la responsabilité de charger les pièces de bois sur ses remorques (fardiers). La localisation du point de cueillette et la quantité par type de bois traité doivent être précisés au responsable des travaux d'Hydro-Québec qui fera la demande au récupérateur. Le fournisseur doit superviser le chargement et remplir le formulaire d'expédition de marchandises obligatoire à chaque transport.

L'entreposage de bois traité dans un milieu humide et hydrique (MHH : lac, cours d'eau, étang, marais, marécage, tourbière, littoral, rives et zone inondable) est interdit, sauf s'il est destiné à ériger ou à retirer une structure dans le MHH. Dans ces deux cas seulement, il peut être entreposé quelques jours, au pied de la structure en MHH, lors des travaux. Il est également interdit d'entreposer du bois traité à moins de 30 m d'un puits de prélèvement d'eau destinée à la consommation.

Le volume d'entreposage temporaire de pièces de bois traité est limité à 50 m3 (environ 35 poteaux) et pour une durée maximale de 14 jours. Si ce délai ne peut être respecté, les pièces de bois traité doivent être déposées sur une surface imperméable (membrane imperméable, asphalte, béton, etc.) et recouvertes d'une membrane imperméable.

17.4 Résidus de béton, de brique et d'asphalte

Le fournisseur doit valoriser les résidus de béton, de brique et d'asphalte.

Avant le début des travaux, le fournisseur doit présenter les options retenues pour la gestion de ces résidus et fournir la liste des lieux proposés pour leur élimination ou leur revalorisation. Il doit favoriser la revalorisation des résidus. S'il n'y a pas d'installations à cette fin sur le chantier ou à proximité, le fournisseur doit évacuer les résidus de béton vers des lieux autorisés.

Par ailleurs, lorsque le fournisseur doit enlever du béton qui présente des signes de contamination (surface huileuse), il doit d'abord le nettoyer ou le scarifier. Les tissus absorbants souillés utilisés doivent être éliminés selon les modalités applicables aux matières dangereuses.

Si le béton est scarifié, les éclats qui présentent des surfaces huileuses doivent être éliminés selon les modalités applicables aux matières dangereuses.

Une fois que les travaux de nettoyage ou de scarification ont été réalisés à la satisfaction d'Hydro-Québec, le béton peut être cassé et chargé en vue de son évacuation. Le fournisseur doit fournir une preuve d'élimination des résidus au représentant d'Hydro-Québec pour chaque transport vers un lieu d'élimination (un bon de disposition et un manifeste de transport).

17.5 Résidus de décapage

Tous les résidus de décapage, tels que la rouille, la peinture, les enduits, les scories et l'abrasif ainsi que les eaux résiduaires doivent être récupérés, soit par aspiration immédiate, soit en exécutant les travaux sous abri, ou en utilisant tout système dont l'efficacité répond aux normes et aux exigences en vigueur. Les installations de récupération doivent être approuvées par Hydro-Québec.

Hydro-Québec analyse les résidus de décapage et se charge d'éliminer ceux qui correspondent à des matières dangereuses au sens du Règlement sur les matières dangereuses. Le fournisseur doit évacuer les autres résidus vers un site autorisé par le MELCCFP et en fournir la preuve à Hydro-Québec sur demande.

Au besoin, confiner les résidus secs ou humides dans des contenants étanches et recouverts pour prévenir toute émission de résidus dans l'air.

Lors de travaux de décapage au jet d'eau, récupérer les résidus et les eaux résiduaires afin d'éviter tout rejet de contaminant dans l'environnement. Le système de récupération doit faire l'objet d'une vérification préalable d'Hydro-Québec.

Il est interdit d'utiliser des abrasifs contenant de la silice. Transmettre à Hydro-Québec la fiche signalétique de l'abrasif utilisé.

Les eaux de lavage provenant des douches utilisées lors des travaux de décapage doivent être gérées comme des eaux grises et disposées dans un site de disposition ou rejetées à l'égout sanitaire.

17.6 Matières résiduelles vouées à l'élimination

Le fournisseur est responsable de la cueillette, de l'entreposage, du transport et de l'élimination des résidus ultimes générés par ses activités. Il doit acheminer ces résidus à ses frais vers un lieu d'élimination autorisé par le MELCCFP. Sur demande d'Hydro-Québec, il doit fournir la preuve de l'évacuation des résidus dans un site autorisé.

18. MILIEU AGRICOLE

18.1 Drainage souterrain

Au début des travaux, le fournisseur doit procéder, avec Hydro-Québec, au repérage des secteurs drainés et, si possible, à l'installation de bornes pour marquer l'emplacement des drains.

Le fournisseur doit aménager, lorsque possible, l'accès entre deux drains, parallèle à ceux-ci, afin d'éviter les dommages au drainage souterrain. Si les équipements doivent croiser les drains, des tabliers temporaires sont requis.

Lorsque le fournisseur endommage un drain, il doit prendre les mesures nécessaires pour assurer l'écoulement du drain en amont de l'excavation, poser un bouchon dans le drain en aval de l'excavation, installer un jalon vis-à-vis du drain à réparer et aviser Hydro-Québec.

Le fournisseur doit utiliser les services d'une entreprise spécialisée pour réparer un drain endommagé. Il doit soumettre à Hydro-Québec tout projet de modification ou de réparation d'un drain souterrain avant le remblayage final.

18.2 Drainage de surface

Au début des travaux, le fournisseur doit vérifier, avec Hydro-Québec, l'état des ponts et des ponceaux qui seront utilisés et déterminer les endroits où des ouvrages de drainage seront traversés et installer des ponts et ponceaux.

Le fournisseur doit maintenir en bon état les ponts et ponceaux utilisés et prendre les mesures nécessaires pour stabiliser les berges.

Toute modification au drainage de surface pour la durée des travaux doit être approuvée par Hydro-Québec.

Le fournisseur doit baliser, avec Hydro-Québec, les puits et toute autre source d'alimentation en eau potable qui pourraient être touchés par les travaux. Il doit communiquer à Hydro-Québec les mesures qui seront prises pour protéger les ouvrages de captage d'eau. Si un puits d'eau potable est découvert dans un rayon de 30 m de tous travaux (y compris les chemins de circulation), Hydro-Québec doit être immédiatement avisée pour pouvoir procéder à l'échantillonnage de l'eau et à son analyse. Le matériel installé devra être retiré dès l'achèvement des travaux ou sur un avis d'Hydro-Québec. Le fournisseur doit ensuite rétablir le profil des rives et des ouvrages de drainage touchés avant de les stabiliser.

18.3 Barrières et clôtures

Au début des travaux, le fournisseur doit vérifier auprès d'Hydro-Québec l'état des clôtures présentes dans l'emprise, puis déterminer l'emplacement et le type de barrières à installer.

Lorsque le fournisseur construit une barrière rigide, une barrière temporaire ou une arcade pour clôture électrique, il doit :

- consolider les piquets de chaque côté de la brèche de façon à maintenir la tension dans le reste de la clôture ;
- utiliser le même type de broche et le même nombre de brins que dans la clôture adjacente ;
- s’assurer que les broches sont suffisamment tendues pour retenir le bétail.

Lorsque des clôtures de pierres ou de perches sont démontées pour permettre la circulation du matériel et des équipements, le fournisseur doit entreposer les matériaux des clôtures démontées de façon à pouvoir les reconstruire à la fin des travaux.

Le fournisseur doit installer et entretenir des clôtures temporaires ainsi que toute autre installation nécessaire pour la protection des cultures, du bétail et de la propriété.

Le fournisseur doit s’assurer que les barrières et les clôtures sont refermées immédiatement après le passage de véhicules ou de matériel de chantier.

Si une ouverture est créée dans une clôture et qu’elle permet la circulation de motoquads ou de motoneiges, le fournisseur doit installer, à chacune des ouvertures, une signalisation qui interdit toute circulation. Toute barrière ou clôture coupée, endommagée ou détruite par le fournisseur doit être soit réparée avec des matériaux de qualité équivalente ou supérieure, soit remplacée par un produit de qualité équivalente ou supérieure.

À la fin des travaux, le fournisseur doit enlever toutes les barrières temporaires installées sauf indication contraire d'Hydro-Québec. Il doit remettre en bon état toutes les clôtures modifiées et utiliser à cette fin des matériaux similaires ou de qualité supérieure aux matériaux d'origine. Enfin, il doit solidifier les étançons des piquets plantés de chaque côté de la brèche refermée.

18.4 Circulation

Selon la saison et la nature du sol, Hydro-Québec peut restreindre la circulation des engins de chantier qui risquent de perturber le sol lorsque la portance n’est pas adéquate. Le fournisseur doit prendre des mesures pour éviter de mélanger la terre végétale et le sol minéral et de compacter les sols. À cette fin, il doit aménager une rampe de circulation agricole ou procéder à l’installation de matelas de bois selon les informations se trouvant à l’annexe « Accès au chantier » des présentes clauses particulières. Le fournisseur doit préalablement obtenir l’autorisation d’Hydro-Québec avant de procéder aux aménagements. Ces travaux doivent être faits avant que la profondeur des ornières atteigne 20 cm.

Rampe de circulation agricole
La rampe de circulation agricole est construite en décapant préalablement la terre végétale sur une épaisseur d’environ 20 cm, et maximale de 30 cm, sur une largeur de 5 m. La terre végétale devra être séparée du sol inerte et mise en andain dans un endroit spécifique pour être conservée et pour permettre la récupération en vue de la remise en état.

La rampe de circulation agricole consiste à l'installation de membranes géotextiles de type R1 ou R2 selon la norme BNQ 7009-210. Les membranes doivent se chevaucher et excéder de 1 m de part et d'autre du chemin (pour une largeur de 7 m) et être recouvertes de 30 cm de matériaux granulaires (MG56 ou matériel équivalent accepté par Hydro-Québec). Le drainage de surface de la rampe de circulation doit être continuellement assuré ainsi que son entretien en cours de travaux.

À la fin des travaux, les matériaux étrangers doivent être enlevés et déposés dans un endroit approuvé par le représentant d'Hydro-Québec. Après une décompaction des sols sous la rampe agricole, la terre végétale sera remise en place conformément aux conditions initiales. Le couvert végétal sera rétabli selon le type de culture avoisinant ou selon les conditions d'une entente spécifique avec l'exploitant agricole.

Matelas de bois
Les matelas de bois doivent être en bois non traité et doivent être installés directement sur un sol non décapé, à moins d'indications contraires d'Hydro-Québec. Le fournisseur doit limiter le plus possible la perturbation des sols avant la pose des matelas de bois. Il doit s'assurer avant la mise en place des matelas de bois que ceux-ci sont livrés propres et exempts de contaminant (fragments de plantes et de résidus de sols). Hydro-Québec se réserve le droit de refuser les matelas de bois qui ne respecteront pas ces exigences.

Les matelas de bois doivent être en bon état et doivent être maintenus propres dès leur installation jusqu'à leur enlèvement. Lors du nettoyage, les résidus ne doivent pas se retrouver dans les milieux sensibles. Tous les éclats de bois et pièces de métal doivent être ramassés au fur et à mesure.

18.5 Exécution des travaux

Les aires d'excavation, les aires de stockage de déblais et de remblais ainsi que toute aire nécessitant un nivellement doivent être décapées. Le fournisseur doit stocker la terre végétale décapée en vue de la réutiliser pour la remise en état du terrain. L'épaisseur de la couche de sol à décaper est indiquée soit dans le contrat, soit par Hydro-Québec. Dans tous les cas, elle ne doit pas dépasser 30 cm.

Si la couche décapée consiste en un mélange de sol inerte et de terre végétale, elle doit être remplacée par de la terre végétale non contaminée provenant d'un endroit approuvé par Hydro-Québec.

Tous les déblais excédentaires doivent être évacués du site. Ces déblais ne doivent pas être épandus à la surface du sol.

L'épandage de gravier est interdit en milieu agricole sans autorisation préalable d'Hydro-Québec.

Le fournisseur doit clôturer les excavations laissées sans surveillance, suivant des modalités soumises à la vérification de conformité par Hydro-Québec.

Le fournisseur doit prendre les mesures nécessaires pour ne pas effrayer le bétail pendant la réalisation des travaux.

Le fournisseur doit prévoir le balisage des tiges d'ancrage de hauban et des câbles (élingues) de conducteurs pour s'assurer de pouvoir tout récupérer.

En hiver, le fournisseur doit enlever la neige avant d'entreprendre des travaux de remblayage et d'utiliser des aires de travail ou de stockage. Le sol doit être décapé pour entreposer des matériaux granulaires sur du géotextile.

Il est interdit d'enfouir ou d'abandonner des débris métalliques ou autres sur le chantier. Hydro-Québec se réserve le droit de demander l'analyse d'un secteur avec un détecteur de métal.

Si du matériel, des matériaux ou des débris doivent être laissés sur le terrain après les heures de travail, le fournisseur doit installer les protections nécessaires pour empêcher que des engins agricoles ou des animaux n'entrent en contact avec le matériel en question. Les protections doivent être assurées jusqu'à la remise en état finale des lieux.

Les sédiments provenant du pompage d'excavations ne peuvent pas être répandus dans les cours d'eau ou les fossés avoisinants. Le fournisseur doit les récupérer et les traiter conformément à la clause traitant des eaux résiduaires.

En cas de rejet accidentel de contaminants, le fournisseur doit clôturer le site contaminé s'il est laissé sans surveillance et lancer une intervention conforme à la clause traitant des rejets accidentels de contaminants.

Lorsqu'il procède au remblayage d'une excavation ou au démantèlement d'une ligne, le fournisseur doit redonner son profil d'origine au terrain. Pour ce faire, il doit utiliser les déblais d'excavation stockés sur place. S'il manque des matériaux, se procurer des matériaux similaires au sol d'origine.

La terre végétale introduite sur un site à vocation agricole doit être non contaminée (< A). Avant l'introduction des sols, le fournisseur doit fournir à Hydro-Québec les résultats d'analyses chimiques des sols au niveau de la contamination (hydrocarbures pétroliers C10-C50, HAP, métaux) ainsi qu'au niveau agronomique (pH eau / pH tampon, matière organique, P, K, Ca, Mg, Al, CEC estimée + B, Cu, Fe, Mn, Zn). Le fournisseur doit mandater un laboratoire accrédité pour effectuer les analyses de sol. Les certificats d'analyse doivent être transmis à Hydro-Québec pour approbation avant tout apport de terre végétale.

Il est interdit de décaper le terrain environnant pour compenser le manque de matériaux.

Le fournisseur doit aménager les aires de déroulage des câbles sur des sites de moindre impact environnemental préalablement approuvés par Hydro-Québec.

À la fin des travaux, le fournisseur doit prendre les mesures pour restaurer les sols perturbés afin qu'ils retrouvent le plus rapidement possible leur état d'origine. Il doit niveler le terrain et combler toutes les ornières de façon à obtenir une surface uniforme, à la satisfaction du propriétaire.

19. PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE

19.1 Patrimoine technologique

Il est interdit de démanteler un équipement portant une étiquette, une fiche ou toute autre indication concernant sa valeur patrimoniale avant d'avoir obtenu des instructions d'Hydro-Québec sur les modalités de démantèlement et de gestion de cet équipement.

Un représentant d'Hydro-Québec doit être présent pour enregistrer les opérations de démantèlement et récupérer la plaque d'identification, au besoin.

19.2 Archéologie

Si des découvertes fortuites d'objets, de structures ou de vestiges archéologiques sont effectuées par le fournisseur sur le lieu des travaux (par exemple : anciennes fondations, solage, section de mur, ossements, bouteilles de verre, concentration de céramiques, etc.), il doit suspendre immédiatement les travaux et informer sans délai Hydro-Québec. Le fournisseur doit déployer un périmètre de sécurité dans le secteur immédiat de la découverte. Il doit éviter toute intervention susceptible de compromettre l'intégrité du site ou des vestiges découverts. Le fournisseur est tenu de collaborer et de permettre en tout temps le libre accès au chantier à l'archéologue d'Hydro-Québec ou à son représentant afin qu'il puisse effectuer les expertises nécessaires pour identifier, protéger et conserver le ou les vestiges exhumés.

20. QUALITÉ DE L'AIR

20.1 Principes généraux

Avant d'entreprendre des travaux susceptibles d'entraîner la dispersion de poussières ou de fines particules, le fournisseur doit soumettre à Hydro-Québec sa méthode de travail et les mesures prévues pour protéger la qualité de l'air pour vérification et approbation.

À l'exclusion des véhicules-outil, il est interdit de laisser fonctionner le moteur des véhicules au ralenti. En période hivernale, ou dans des cas particuliers, des ententes pourront être convenues avec Hydro-Québec.

20.2 Brûlage à ciel ouvert

Il est interdit de brûler des déchets à ciel ouvert, sauf des branches, des feuilles mortes, des produits explosifs ou des contenants vides de produits explosifs. Le brûlage de tout produit pouvant contenir des explosifs doit être effectué dans un contenant. Cette interdiction ne vise pas les lieux d'enfouissement en milieu nordique définis dans le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles.

Du 1er avril au 15 novembre, il est interdit de faire un feu en forêt ou à proximité d'une forêt à moins d'être titulaire d'un permis délivré par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU). Le fournisseur qui désire brûler des produits explosifs ou des emballages vides de produits explosifs doit faire vérifier et approuver la méthode de brûlage par Hydro-Québec et fournir la preuve, au besoin, qu'il détient le permis nécessaire.

21. REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

21.1 Principes généraux

Le fournisseur est responsable de la contamination des sols, de l'eau souterraine ou de l'eau de surface causée par ses activités et doit remettre les sites qui ont été mis à sa disposition dans un état environnemental au moins équivalent à celui qui existait avant le début des travaux.

Le fournisseur doit procéder, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, au nettoyage du site (enlèvement du matériel, des matériaux et des installations provisoires, évacuation des déchets, des décombres et des déblais vers les lieux de stockage ou d'élimination autorisés).

La terre végétale mise de côté au début des travaux doit être épandue sur toute la surface du site des travaux si le volume est suffisant ou, sinon sous forme d'îlots. Avant de procéder à l'épandage de la terre végétale, l'état du site doit d'abord avoir été approuvé par un représentant d'Hydro-Québec. Tous les remblais introduits sur un site d'Hydro-Québec doivent être non contaminés (< A) et exempts de toute trace d'EVEE. Le fournisseur doit soumettre les certificats d'analyses chimiques démontrant la qualité des matériaux importés sur les lieux avant leur transport sur le lieu des travaux

Les arbres endommagés désignés par Hydro-Québec doivent être abattus, ébranchés et tronçonnés en longueurs de 1,2 m.

Tout arbre abattu de dimension marchande doit être récupéré si le contrat l'exige, et tout arbre abattu de dimension non marchande doit être éliminé selon les modalités prévues par Hydro-Québec.

21.2 Drainage et nivellement du terrain

Le fournisseur doit niveler le terrain de façon à lui redonner son profil d'origine ou un profil s'harmonisant avec le milieu environnant. De plus, il doit adoucir les pentes du terrain, en particulier dans les aires de service et de stockage, suivant un rapport d'au plus 2H:1V pour le roc et de 3H:1V pour les autres types de matériaux, sauf indication contraire dans le contrat.

Le fournisseur doit restaurer le drainage naturel, ce qui peut impliquer l'aménagement de fossés.

Pour réduire les risques d'érosion sur les terrains, particulièrement ceux en pente, le fournisseur doit prendre toutes les mesures nécessaires, comme l'aménagement de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente. Il doit en assurer l'entretien afin de conserver l'efficacité de ces mesures.

Le fournisseur doit remettre les chemins qu'il a utilisés dans un état similaire ou supérieur à leur état d'origine. Ceci peut inclure, sur demande du représentant d'Hydro-Québec, le rechargement avec du matériel granulaire de qualité égale ou supérieure à celui d'origine d'une partie ou de la totalité d'un chemin endommagé par les travaux. Toutefois, les chemins de circulation construits lors des travaux de déboisement ne sont pas considérés comme l'état d'origine. De plus, le fournisseur doit scarifier sur une profondeur minimale de 25 cm les chemins de chantier, les terrains de stationnement de véhicules lourds et tout autre endroit désigné par Hydro-Québec afin de faciliter la végétalisation.

21.3 Milieu agricole

En milieu agricole, le fournisseur doit réaliser les travaux de remise en état conformément au contrat et aux exigences de la clause 18 – Milieu agricole.

21.4 Caractérisation de certains sites

Le fournisseur qui a exercé une activité appartenant à l'une des catégories visées par l'annexe III du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains doit se conformer aux exigences prévues à la section IV de la Loi sur la qualité de l'environnement. Il a l'obligation d'aviser le MELCCFP de la cessation définitive de son activité dans un délai de 30 jours suivant cette cessation définitive.

21.5 Végétalisation

Lorsque des travaux de végétalisation sont requis, le fournisseur doit respecter la section 19 du Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation du ministère des Transports du Québec, à moins d'indication contraire dans les plans et devis.

Le mélange de semences doit être préalablement approuvé par Hydro-Québec et les taux d'ensemencement prescrits par le fabricant doivent être respectés.

22. RÉSERVOIRS ET PARCS DE STOCKAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS

22.1 Principes généraux

Le fournisseur doit utiliser des contenants, des réservoirs portatifs et des réservoirs mobiles conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le Code de construction du Québec. Il doit installer les réservoirs hors sol et les réservoirs souterrains sur des sites en suivant des méthodes qui sont conformes aux normes applicables.

Les équipements pétroliers à risque élevé doivent être vérifiés par un vérificateur agréé au moment de leur installation, de leur remplacement et de leur enlèvement. Le fournisseur doit aussi faire vérifier ses équipements pétroliers selon la fréquence et les modalités indiquées dans le Code de sécurité.

Le fournisseur doit fournir une copie du certificat de vérification délivré par le vérificateur agréé ainsi que les résultats de toutes les vérifications effectuées aux termes du Code de construction et du Code de sécurité du Québec.

Le fournisseur doit détenir un permis d'utilisation d'équipements pétroliers à risque élevé pour utiliser un réservoir hors terre de 10 000 l ou plus de carburant diesel ou de 2 500 l ou plus d'essence. Détenir également un permis pour un réservoir souterrain (partiellement ou complètement enterré) de 500 l ou plus de carburant diesel ou d'essence. Le fournisseur doit fournir une copie du permis à Hydro-Québec et afficher ce permis à proximité de son installation.

Le fournisseur doit superviser les opérations de livraison et de transbordement de produits pétroliers afin d'éviter tout rejet accidentel.

Pour tout réservoir autre qu'un réservoir à risque élevé, celui-ci doit faire l'objet d'une inspection quotidienne afin de détecter toute fuite, récupérer tout contaminant et réparer la fuite.

22.2 Conditions pour les équipements pétroliers à risques élevés

De façon générale, le fournisseur qui installe un ou plusieurs réservoirs hors terre d'une capacité globale de 5 000 l ou plus doit s'assurer qu'ils sont munis d'une double paroi ou qu'ils soient entourés d'une digue étanche formant une cuvette de rétention. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle doit être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquide supérieur d'au moins 10 % à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle doit être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquide égal ou supérieur à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %.

Le fournisseur doit fournir une méthode pour étanchéiser l'aire de remplissage des véhicules afin de réduire les risques de contamination du terrain. La méthode doit être approuvée par Hydro-Québec.

Les réservoirs pétroliers doivent être protégés contre tout impact et toute collision et être cadenassés.

Le fournisseur doit installer un éclairage suffisant lorsque des travaux doivent être réalisés à proximité d'équipements pétroliers durant la nuit ou la noirceur.

Le fournisseur doit s'assurer d'avoir à proximité des équipements pétroliers et des réservoirs de MD ou de MDR, les extincteurs appropriés en cas d'incendie et le matériel d'intervention en cas de rejet accidentel.

22.3 Procédure en cas de rejet

Le fournisseur doit manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les rejets. Ainsi, il doit garder en tout temps des produits absorbants pour hydrocarbures sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. En cas de rejet de contaminants, le fournisseur doit immédiatement appliquer le plan d'intervention pour les rejets accidentels, conformément à la clause 6 – Rejet accidentel de contaminants, et ce, peu importe la quantité déversée. Si un incendie ou une explosion en lien avec un réservoir pétrolier a lieu, le fournisseur doit immédiatement aviser la Régie du bâtiment du Québec (RBQ).

22.4 Grands réservoirs en vrac

Le fournisseur qui utilise des réservoirs mobiles (grands réservoirs pour le vrac - GRV) doit respecter la réglementation fédérale, en vertu du Règlement sur le transport des marchandises dangereuses ainsi que la réglementation provinciale en vertu du Règlement sur le transport des matières dangereuses et répondre aux conditions suivantes :

- les GRV doivent être conformes à la norme ONGC-43.146;
- les GRV doivent être maintenus en bonne condition et doivent être bien arrimés au véhicule qui les transporte;

- les GRV doivent être soumis à un essai d'étanchéité à tous les 60 mois (5 ans). Un GRV qui a subi avec succès un essai d'étanchéité et une inspection conformément aux exigences énoncées à l'annexe C de la norme CAN/CGSB-43.146 portera la lettre « R », suivie du mois et de l'année de l'essai d'étanchéité et de l'inspection ainsi que du numéro du certificat d'inscription de l'installation de vérification de l'étanchéité. À noter que les réservoirs de diesel de moins de 450 litres sont exclus et n'ont pas besoin de ce test d'étanchéité;
- les GRV doivent avoir les indications de danger appropriées (dont plaques et numéro UN sur chaque côté et à chaque extrémité);
- si les GRV sont utilisés pour le transport de produits pétroliers, le véhicule qui les transporte doit être muni d'un extincteur dont le pouvoir d'extinction total est d'au moins 5 BC dans la cabine du conducteur ou attaché à l'extérieur de celle-ci; cet extincteur doit être aisément accessible;
- le pistolet de distribution doit être sécurisé pendant le transport et des mesures préventives doivent être mises en place pour éviter le rejet de contaminant par goutte-à-goutte (ex. : contenant sous le bec verseur).

23. SAUTAGE ET DYNAMITAGE

23.1 Méthodes de sautage

Le fournisseur doit utiliser des méthodes de sautage qui ne risquent pas de causer de dommages ou de nuisances tels que :

- des lézardes ou fissures dans les ouvrages de génie civil, y compris les conduites souterraines et les fondations des bâtiments ;
- des fissures dans le tubage d'un puits ou une modification du réseau d'écoulement de l'eau souterraine qui pourrait réduire le débit du puits ou même le tarir, ou permettre à des contaminants de s'y introduire ;
- des bruits gênants pour les riverains du chantier, pour la faune ou pour certains types d'exploitations, comme les élevages.

Le fournisseur doit prendre les précautions nécessaires pour éviter la projection de roc et de débris à l'intérieur de l'aire de travaux autorisée. La projection de roc et de débris dans un plan d'eau et dans les milieux humides est interdite. À moins de 100 m d'un milieu sensible, le fournisseur doit soumettre une méthode approuvée par Hydro-Québec pour protéger ce milieu.

23.2 Sautage en eau ou à proximité

Le fournisseur doit respecter les prescriptions des Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes (1998). Aucun sautage ne peut être effectué dans l'eau sans l'autorisation préalable d'Hydro-Québec, qui se charge d'obtenir les autorisations nécessaires.
Avant de procéder à un sautage en eau ou près de l'eau, le fournisseur doit utiliser des procédés mécaniques ou électroniques pour éloigner les poissons. Le sautage doit avoir lieu dans les plus brefs délais après cette opération pour éviter que les poissons ne reviennent sur les lieux. De plus, le fournisseur doit remettre à Hydro-Québec la fiche technique des produits de dynamitage utilisés pour les sautages en eau ou à proximité. Il est interdit d'utiliser du nitrate d'ammonium et du diesel (ANFO) à l'intérieur ou à proximité de l'eau en raison de la production de sous-produits toxiques (ammoniaque).

23.3 Dommages

Tout dommage causé à des éléments situés à l'extérieur de l'aire de travaux de dynamitage doit être réparé à la satisfaction d'Hydro-Québec et aux frais du fournisseur.

24. GESTION DES DÉBLAIS D'EXCAVATION

24.01 Principes généraux

Le fournisseur doit gérer les sols contaminés et les matières granulaires résiduelles (MGR) conformément à toute la réglementation et tous les guides applicables.

La gestion environnementale des sols et des MGR hors site implique obligatoirement une caractérisation environnementale préalablement au chargement.

Le fournisseur doit fournir, à ses frais, la main-d'œuvre et le matériel nécessaires à l'excavation, au stockage, à la manutention et à l'élimination des sols contaminés.

24.02 Inspection des travaux d'excavation

Hydro-Québec peut en tout temps accéder aux sites d'excavation, donner des consignes particulières concernant la ségrégation et la gestion des sols et des MGR, arrêter les travaux d'excavation pour procéder à une inspection ou prélever des échantillons.

Le fournisseur doit aviser Hydro-Québec au moins dix (10) jours ouvrables à l'avance lorsque des travaux d'excavation sont prévus dans un secteur où le niveau de contamination est supérieur aux critères génériques C du Guide d'intervention.

24.03 Circulation sur le site

Le fournisseur doit nettoyer quotidiennement les équipements et les véhicules motorisés qu'il utilise sur le site contaminé afin de réduire les risques de dispersion de contaminants.

24.04 Découverte de sols et de matières granulaires résiduelles contaminés

Si des sols ou des MGR présentant des indices de contamination (taches, odeur, débris, etc.) sont découverts dans un secteur présumé non contaminé, le fournisseur doit interrompre immédiatement ses travaux et demander des instructions à Hydro-Québec. Sauf indication contraire au contrat, les coûts reliés à la gestion de ces sols et ces MGR contaminés sont à la charge d'Hydro-Québec.

24.05 Entreposage temporaire de déblais

La terre végétale, les sols et les matières résiduelles dont les matières granulaires résiduelles (MGR) issus d'une excavation doivent être ségrégués selon les horizons interceptés et le niveau de contamination.

L'entreposage temporaire de déblais contaminés doit être fait sur une surface étanche (ex.: toile, revêtement bitumineux et de béton, sans fissure) ainsi que sous une membrane étanche. La membrane doit être fixée par des équipements de lestage appropriés à la fin de chaque journée d'accumulation en pile. L'entreposage temporaire ne peut obstruer un système de drainage des eaux de ruissellement (ex.: regard, fossé, caniveau, etc.) ou des voies de circulation. Le plan d'entreposage temporaire doit être autorisé préalablement par Hydro-Québec.

24.06 Options de gestion des sols excavés

Avec l'approbation d'Hydro-Québec, le fournisseur doit privilégier le réemploi des sols excavés < A et A-B sur le terrain d'origine lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- Les déblais respectent les exigences du devis civil;
- Les déblais ne présentent aucun indice de contamination;
- Les déblais ne proviennent pas d'un rejet accidentel.

À la réunion de démarrage générale, le fournisseur doit présenter à Hydro-Québec les options de gestion retenues et la liste des lieux proposés pour l'élimination des sols. De plus, il doit avoir validé que les sols respectent les conditions d'admissibilité des sites retenus.

Le fournisseur doit gérer les sols excavés conformément aux énoncés de la Grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention du MELCCFP.

Tous les sites de disposition choisis par le fournisseur doivent être autorisés par le MELCCFP et approuvés par Hydro-Québec.

En ce qui a trait à l'élimination hors site de sols non contaminés (<A), le fournisseur ne peut entreposer ou réutiliser ces déblais sur une terre agricole autre que celle d'où proviennent les sols. Dans ce cas, le fournisseur doit conclure une entente avec le propriétaire du terrain pour déterminer le lieu de dépôt des sols et, le cas échéant, de la terre arable.

Préalablement à tout transport hors site de sols non contaminés (<A), toutes les parties prenantes concernées doivent remplir et signer le formulaire de permission pour la disposition des matériaux d'excavation fourni par Hydro-Québec. Le fournisseur doit transmettre le formulaire à Hydro-Québec pour approbation au moins cinq (5) jours ouvrables avant la sortie de matériaux.

Sur demande du fournisseur, Hydro-Québec lui fournit les informations disponibles sur la nature des sols et des contaminants découverts ainsi que les certificats d'analyses chimiques, obtenus par un laboratoire accrédité, nécessaires à l'obtention des autorisations d'élimination.

Des copies des billets de pesée et les manifestes de transport délivrés par les différents centres d'élimination ou de traitement doivent être retournés sans délai au représentant d'Hydro-Québec.

24.07 Transport des sols contaminés

Le transport des sols contaminés doit se faire en conformité avec toute la réglementation applicable.

Les travaux d'élimination de sols contaminés >A impliquant le transport et la disposition hors site (lieu récepteur) doivent être suivis dans le système Traces Québec du MELCCFP. Les frais reliés à son application reviennent à Hydro-Québec.

Le suivi dans Traces Québec ne substitue pas l'obligation du fournisseur de produire un manifeste papier qui sera remis au transporteur. Un surveillant désigné supervisera le chargement et remettra une copie à chaque camionneur, selon le degré de contamination et la localisation du lieu récepteur. Une copie de la preuve de disposition, incluant entre autres le poids, doit être remise à Hydro-Québec dans les plus brefs délais.

24.08 Options de gestion des matières granulaires résiduelles (MGR)

Avec l'approbation d'Hydro-Québec, privilégier le réemploi des déblais d'excavation de MGR sur le terrain d'origine lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- Les déblais respectent les exigences du devis civil.
- Les déblais ne présentent aucun indice de contamination sauf pour réutilisation dans un bassin de captage d'huile.
- Les déblais ne proviennent pas d'un rejet accidentel.

Si les MGR ne sont pas réemployées sur le site, prioriser la valorisation hors site des MGR excavées.

À la réunion de démarrage générale, le fournisseur doit présenter à Hydro-Québec les options de gestion retenues et lui fournir la liste des lieux récepteurs proposés pour la valorisation ou la disposition des MGR.

La traçabilité légale n'est pas requise pour les matières granulaires résiduelles (MGR) contaminées.

Chaque chargement et transport de MGR doit être consigné dans un manifeste de transport papier.

24.09 Options de gestion des déblais contaminés par des EVEE

La gestion des déblais d'excavation provenant d'une zone colonisée par une EVEE doit suivre la hiérarchie des modes de gestion présentée ci-dessous.

L'épaisseur des déblais considérée contaminée par les EVEE est précisée au contrat ou par un représentant d'Hydro-Québec.

- Les déblais d'excavation contaminés par des EVEE peuvent être laissés dans la zone déjà contaminée par la même espèce ;
- Si les déblais contaminés par les EVEE ne peuvent être laissés dans la zone déjà contaminée. La profondeur d'enfouissement sera précisée au contrat ou par un représentant d'Hydro-Québec. Les déblais contaminés doivent être recouverts de sol propre et exempts de toute EVEE. L'emplacement où les sols seront enfouis doit être situé à plus de 30 m d'un milieu humide ou hydrique et de tout autre élément sensible désigné par Hydro-Québec ;
- S'il est impossible de laisser les déblais contaminés par des EVEE sur place ou de les enfouir, ils doivent être disposés dans un lieu d'enfouissement technique autorisé.

Le fournisseur doit présenter sa méthode de gestion à Hydro-Québec avant le début des travaux pour approbation.

À la fin des travaux, pour la remise en état des milieux non sensibles (autres qu'humide, hydrique ou agricole), le fournisseur doit végétaliser rapidement les sols perturbés afin d'empêcher l'établissement d'EVEE.

24.10 Introduction de remblais sur un site d'Hydro-Québec

Tous les remblais introduits sur un site d'Hydro-Québec doivent être non contaminés (< A) et exempts de toute trace d'EVEE. Hydro-Québec peut exiger en tout temps du fournisseur de lui en fournir la preuve.

Les matériaux servant aux remblais temporaires ou permanents doivent être propres et exempts de saleté, de matériaux résiduels et de tous contaminants. Ces matériaux doivent être approuvés par Hydro-Québec avant leur mise en place.

Pour les ouvrages temporaires, si le fournisseur veut introduire des matériaux granulaires recyclés ou provenant d'un autre chantier, ces derniers doivent être de catégorie 1 selon les teneurs maximales du Règlement concernant la valorisation de matières recyclées (RVMR). Le fournisseur doit fournir les preuves analytiques de la qualité des matériaux selon le ratio d'un échantillon de type composé pour 1 000 m3 de matériaux introduits. Les analyses doivent avoir été réalisées moins de 6 mois avant leur introduction au chantier. En aucune circonstance, ce type de remblai ne pourra être utilisé dans les milieux agricoles, les milieux humides et les cours d'eau (littoral, rive et bande riveraine).

25. TRAVAUX EN MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES

25.1 Principes généraux

Lors des travaux en milieux humides, en zones inondables, en rives et dans le littoral, le fournisseur doit s'assurer de la conformité de ses travaux. Il doit concevoir ses méthodes de travail et planifier ses activités de façon à :

- limiter la durée des travaux ;
- restreindre au strict minimum la zone d'intervention ;
- prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter l'apport de sédiments dans tous les milieux humides et hydriques ;
- éviter la création de zones d'érosion ;
- éviter la création d'ornières ;
- conserver le plus possible le drainage naturel ;
- conserver la terre végétale pour la remise en état des lieux ;
- éliminer le sol minéral excavé excédentaire à l'extérieur du milieu humide ou hydrique.

Pour tout prélèvement d'eau par pompage dans un cours d'eau ou un lac, le fournisseur doit s'assurer d'avoir obtenu toutes les autorisations requises au préalable.

25.2 Matériel et circulation

Le fournisseur doit baliser, avec Hydro-Québec, les milieux humides et hydriques sur et à proximité des chemins d'accès et des aires de travail.

Le fournisseur doit prévoir ses déplacements de manière à éviter d'aménager des accès et de circuler avec des véhicules et de la machinerie dans les milieux humides et hydriques, notamment en contournant ces milieux ou en circulant sur un chemin existant.

S’il est nécessaire de circuler dans un milieu humide ou hydrique et qu'il n'y a pas de chemin existant, le fournisseur doit limiter la circulation dans ces milieux, circuler sur un seul trajet et éviter tout déplacement inutile. Le fournisseur doit éviter les zones sensibles identifiées par Hydro-Québec. Il doit favoriser les déplacements sur des sols à bonne capacité portante et le plus loin possible des zones d'eau libre (ex.: littoral).

Le fournisseur doit limiter la création d'ornières* doit éviter de compacter le sol et de produire des matières en suspension. Il doit niveler les ornières régulièrement afin de recréer une surface plane et éviter qu'elles deviennent des voies d'écoulement préférentielles.

*Ornières:
Dans une tourbière : Tapis végétal déchiré par les roues ou les chenilles d'un engin motorisé ou non mesurant au moins 4m de longueur.

Dans les autres types de milieux humides ou hydriques : Trace qui mesure au moins 4m de longueur et plus de 200 mm de profondeur (mesurée à partir de la surface de la litière) creusée dans le sol par les roues ou les chenilles d'un engin motorisé ou non.

25.3 Exécution des travaux

Avant le début des travaux en milieux humides ou hydriques, le fournisseur doit soumettre au représentant d’Hydro-Québec sa méthode de travail pour approbation. Sa méthode doit notamment inclure :

- la mise en place des chemins d’accès ;
- le type de balisage utilisé ;
- la localisation des aires de travail et d’entreposage temporaire s’il ne peut les mettre à l’extérieur du milieu humide ou de la rive ;
- l’assèchement de l’aire de travail et le lieu d’évacuation de l’eau ;
- la séquence de travail et le calendrier de réalisation ;
- le choix des matériaux (s’il n’est pas précisé dans les clauses techniques particulières) ;
- les méthodes de confinement des zones de travail, s’il y a lieu ;
- la gestion des matériaux excavés, des boues de forage, des résidus de coulis, etc. ;
- les lieux d’élimination.

Au début des travaux, le fournisseur doit indiquer clairement les limites des aires de travail à l’aide de repères visuels. Ceux-ci doivent rester en place jusqu’à la remise en état des lieux et être visibles en tout temps. La machinerie ne doit pas circuler en dehors des aires de travail délimitées.

Si un milieu humide qui n’était pas indiqué dans les documents fournis par Hydro-Québec est découvert au chantier, le fournisseur doit suspendre les travaux à cet endroit et aviser le représentant d’Hydro-Québec sans délai. Le fournisseur devra alors soumettre sa méthode de travail à Hydro-Québec pour approbation. Il pourra reprendre les travaux une fois qu’Hydro-Québec lui aura donné son accord.

25.4 Travaux en eau et en rives

Pendant l’exécution des travaux en eau et en rive, le fournisseur doit prendre, notamment, les mesures suivantes :

- S’assurer d’utiliser des matériaux exempts de particules fines et de contaminants.
- Nettoyer le matériel avant son immersion dans l’eau.

- Les équipements doivent contenir un fluide biodégradable et non toxique certifiée selon la norme OCDE-301B ou ASTM-5864 (dégradation naturelle de plus de 60% en 28 jours validé par un laboratoire indépendant), ou une huile certifiée par un des organismes suivants; ÉcoLogo – Choix environnemental, Ecolabel de l'Union européenne, The Blue Angel, Good Environmental Choice Australia ou tout autre produit équivalent préalablement approuvé par le représentant d'Hydro-Québec. Le fournisseur doit présenter une preuve de conformité et la fiche de données de sécurité du produit utilisé. Hydro-Québec se réserve le droit d'échantillonner les huiles des équipements pour fins de vérification.
- Faire capturer les poissons vivants de la zone à assécher et les faire remettre dans une eau libre par du personnel compétent. Le fournisseur doit soumettre sa méthode à Hydro-Québec pour approbation et doit présenter le permis requis pour validation.
- Prendre les mesures nécessaires afin d'éviter toute contamination, notamment la chute de débris solides dans l'eau.
- Disposer de bacs et de tampons absorbants adaptés aux travaux en eau sur le site des travaux afin de recueillir toute fuite d'huile ou d'autres contaminants.

25.5 Remise en état du milieu humide ou hydrique

À la fin de toute intervention dans les milieux humides et hydriques, le fournisseur doit procéder à une remise en état des superficies affectées par les travaux et le démantèlement d'ouvrages, puis procéder à leur végétalisation si les sols ont été décapés ou si la végétation a été retirée :

- Retirer toutes les installations temporaires, telles que les ouvrages de franchissement de cours d'eau, y compris les matériaux utilisés pour leur construction, sauf indication contraire d'Hydro-Québec.
- Retirer les matériaux granulaires et autres remblais excédentaires, les déblais et les débris, puis les disposer à l'extérieur des milieux humides et hydriques et autres milieux sensibles. Récupérer les déblais et remblais à l'aide d'un équipement approprié afin de ne pas perturber ni décaper le sol naturel.
- Recouvrir les surfaces décapées, sauf dans les zones inondées, avec la terre végétale entreposée sur le site au début des travaux ou un matériau provenant de l'extérieur du site équivalent à celui en place, propre, exempt de tout contaminant et autorisé par Hydro-Québec. Éviter de compacter le sol lors de sa mise en place et d'y circuler.
- Rétablir le drainage naturel et la topographie initiale du site.
- Stabiliser les talus et les protéger contre l'érosion. Privilégier la technique la plus susceptible de maintenir le caractère naturel du milieu (ex.: ensemencement, plantation d'arbres ou arbustes, application de mousse, génie végétal (fascines, plançons, fagots, matelas de branches, etc.)). Si la période des travaux n'est pas propice aux techniques de stabilisation (fin de l'automne, hiver, début du printemps), protéger la surface par des couvertures anti-érosion et finaliser les travaux de stabilisation lorsque la période le permet.
- Retirer les barrières à sédiments, à moins qu'il y ait un risque d'apport de sédiments dans un milieu sensible. Dans ce cas, le fournisseur doit faire approuver le maintien des barrières par Hydro-Québec.

25.6 Végétalisation

En complément de la clause 21.5 de la section Remise en état, dans les milieux humides et hydriques, le fournisseur doit procéder dès que possible à la végétalisation des surfaces où les sols ont été décapés ou perturbés. La végétalisation doit être réalisée durant une période propice, sauf dans les zones inondées, en évitant les périodes de canicule ou de sécheresse. Le fournisseur doit utiliser une technique de végétalisation (ensemencement, propagation de la sphaigne, plantations, etc.) adaptée au milieu. Il doit respecter les taux d'ensemencement prescrits par le fabricant. La végétalisation doit être réalisée en utilisant des espèces rustiques adaptées au type de milieu, indigènes et n'appartenant pas à une espèce floristique exotique envahissante. Le fournisseur doit soumettre à Hydro-Québec pour approbation, au moins 5 jours ouvrables avant le début de la végétalisation, la méthode ainsi que la liste des espèces prévues.

26. FAUNE

26.1 Principes généraux

Un registre journalier doit être rempli pour toute capture d'animaux effectuée par les employés du fournisseur.
Le fournisseur doit aviser les employés de l'interdiction de nourrir les animaux, de s'approcher indûment de ceux-ci ou de les harceler d'aucune façon.

Dans l'éventualité où des barrages ou des huttes de castors nuisent à la progression des travaux, le fournisseur doit en aviser le représentant d'Hydro-Québec qui veillera à prendre les mesures appropriées.

26.2 Animaux à déclaration obligatoire

Dans le cas où un animal mort ou blessé à déclaration obligatoire est découvert, le fournisseur doit éviter d'y toucher ou de le déplacer et aviser Hydro-Québec sans délai. La liste des animaux à déclaration obligatoire est disponible sur le site internet du MELCCFP. Le fournisseur doit contacter SOS Braconnage - Urgence faune sauvage si ses employés trouvent un animal à déclaration obligatoire blessé ou mort. De plus, si l'agent de protection de la faune l'exige, l'animal doit lui être remis pour confiscation.

E Étude de bruit

- Centrale de la Sainte-Marguerite-2
- Centrale de la Sainte-Marguerite-3

Centrale Sainte-Marguerite 2

Travaux d’ajout d’équipements

Évaluation acoustique

Direction environnement

2026-05-13

---

1 Mise en contexte

La centrale Sainte-Marguerite 2 (SM2) est à environ 20 km de la municipalité de Sept-Îles. Lorsque l’évacuateur est en fonction, les débits évacués produisent, dans certaines conditions un phénomène d’embruns sur le pont de la 138 (voir figure 1). Lorsque ce phénomène se produit en hiver, il génère de la glace sur les infrastructures routières pouvant affecter la sécurité routière de ce secteur. Dans le cadre du suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3, le prolongement du coursier 2, comme il a été fait pour le coursier 1à l’époque de la construction de la centrale de la Sainte-Marguerite 3, représente une mesure d’atténuation du projet dont l’impact des travaux est d’analyser sur le milieu. Il est à noter que les modifications apportées au coursier 1 ont démontré une efficacité intéressante, d’où l’intérêt de modifier le coursier 2 pour réduire la génération d’embruns.

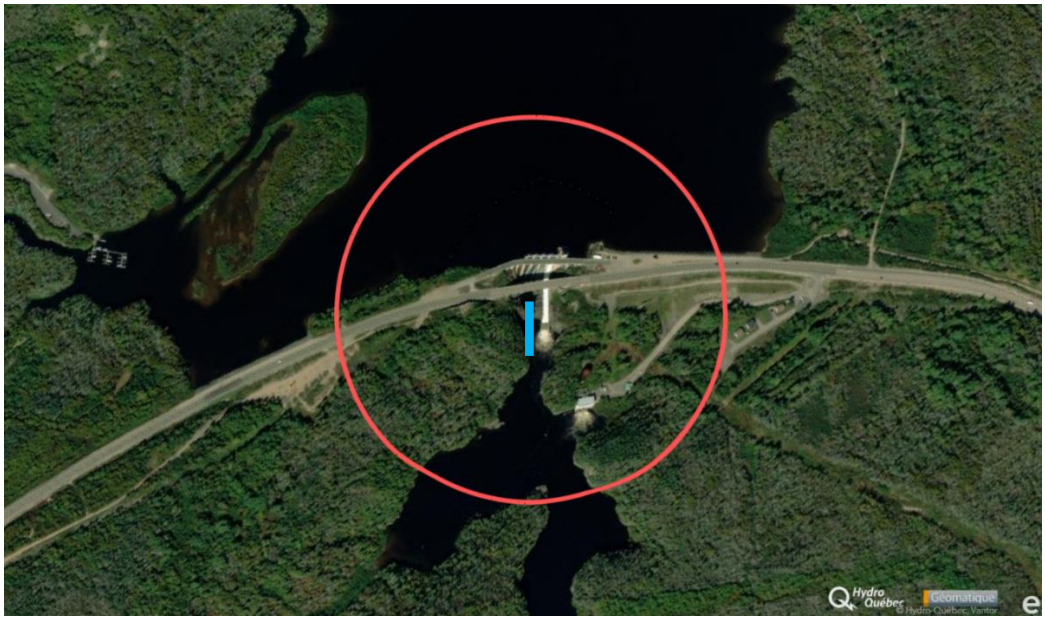


Figure 1 : Centrale SM2 - Coursier 1 actif et résidence à 300 m du coursier 2 (bleu)

Cela dit ces travaux nécessitent de l'excavation de roc (marteau piqueur) et l'utilisation de plusieurs équipements mobile (grue, battage de pieux, foreuse, pelle mécanique, etc.). Des résidences utilisées par les opérateurs de la centrale SM2 sont à environ 300 m des déversoirs (en périphérie est du cercle rouge – Figure 1).

L'objectif du présent document est d'évaluer le niveau sonore produit par les différentes opérations listés ci-dessus, soit les activités étant définies comme les plus bruyantes, et d'assurer un respect des normes environnementales applicables pour les milieux sensibles environnant.

2 Critère sonores

Les chantiers d'Hydro-Québec sont typiquement régis par Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel du Québec[1]. Ce document demande de respecter une niveau acoustique d'évaluation de 55 dBA ($L_{Aeq-12h}$) en période de jour et 45 dBA (L_{Aeq-1h}) en période de nuit. Ces critères sont à respecter directement à l'endroit de chacun des récepteurs en périphérie de la zone de travaux. Il est à noter qu'une pénalité de 5 dBA est à inclure en présence de bruits avec contenu tonal (alarme de recul par exemple).

Il est à noter que les exigences acoustiques en matière de santé et sécurité pour les travailleurs sont également applicable (exposition maximale de 85 dBA pour une période de 8 h)[2].

3 Identification des zone sensibles – SM2

Selon les informations obtenues, le récepteur sensible le plus près de la zone des travaux se situe au 6341, route 138. Ces résidences sont à environ 300 m du déversoir 2. Cela dit, la zone de travaux est 35 m plus bas que les résidences mentionnées (voir Figure 2).

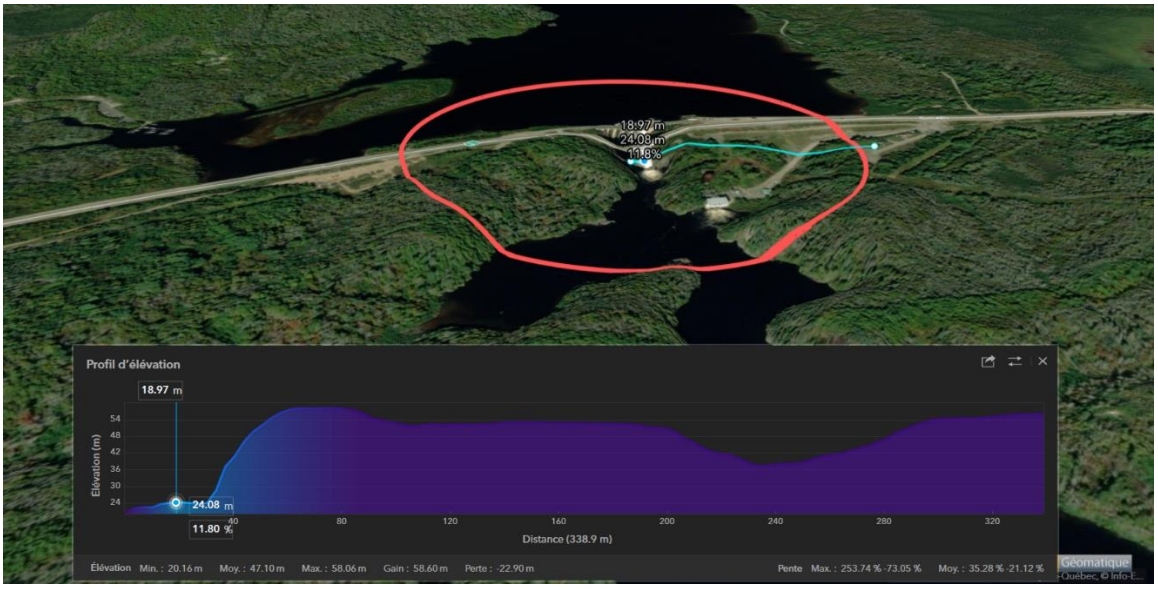


Figure 2 : Périmètre autour des zones de travail (rouge) et du récepteur le plus près (point blanc)

[1] Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel
[2] S-2.1, r. 13 - Règlement sur la santé et la sécurité du travail

4 Évaluation des niveaux sonores produits par les travaux

Pour chacune des étapes de construction mentionnés à la section 1, une estimation du niveau sonore généré a été produit en se basant sur des relevés sonores pris sur d'autres chantiers similaires et de fiches techniques disponible en ligne :

- Plan de béton :
    - Bétonnière : 105 dBA
    - Grue : 105 dBA.
- Batardeau :
    - Marteau hydraulique (battage) : 127 dBA.
- Concassage de pierre : marteau piqueur
    - Marteau piqueur : 127 dBA
    - Chargeuse & bouteur : 105 dBA chacun.

La puissance acoustique des équipements a été positionné aux abords du déversoir 2 et ont été simulés dans une modèle de propagation du bruit fait avec SoundPLAN 9.0. Ce logiciel est capable d'estimer l'absorption du bruit dans l'environnement (distance, air, sol et topographie). Chaque élément d'atténuation est calculé selon la norme internationale ISO 9613-2. Selon la simulation de propagation sonore un marteau piqueur à pleine puissance produira une niveau sonore maximale de 42 dBA.

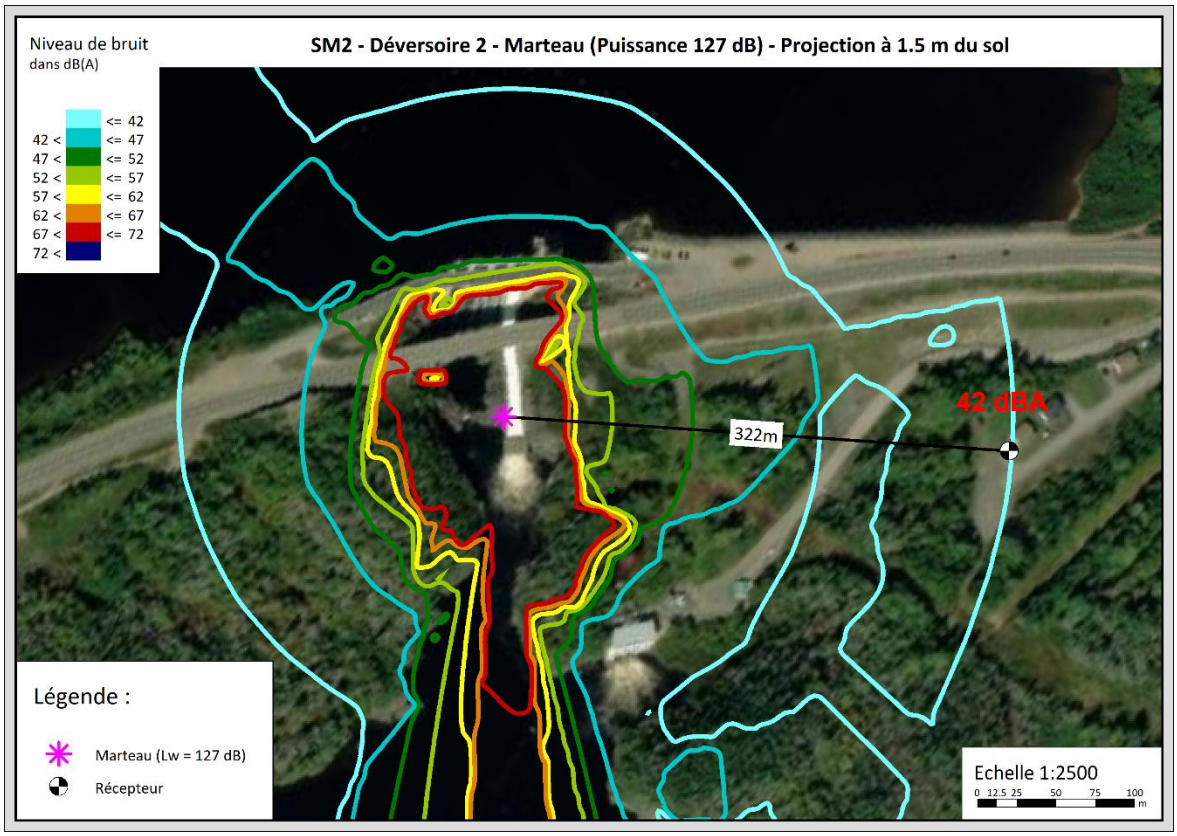
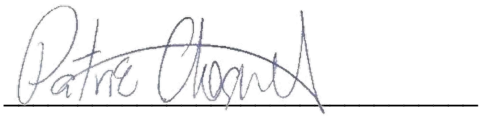


Figure 3 : Simulation de propagation sonore – Marteaux (Batardeau/excavation - Lw = 127 dBA)

Cette approche est conservatrice puisque la 138 génère un bruit pouvant facilement dépasser 45 dBA. Le critère sonore nocturne sera donc vraisemblablement respecté pour l'ensemble des travaux à réaliser de jour. Si ces travaux devaient se faire de nuit, la pénalité pour bruit impulsif pourrait augmenter le critère acoustique d'évaluation à 47 dBA. À ce moment le critère sonore nocturne serait excédé. Il est donc recommandé de réaliser de travaux d'excavation du roc durant la période de jour.

Ceci dit, la présente analyse est basée sur le récepteur le plus près du chantier, soit les maisons des opérateurs de la centrale de la Sainte-Marguerite 2. Il est donc possible d'affirmer que des zones de villégiatures à proximité des travaux tel que la marina de la zec Matimek qui se trouve à 750 m. du chantier ainsi que le site d'escalade qui se trouve à environ 1 km au nord-ouest ne seront pas affecté par les travaux réalisés au coursier de l'évacuateur de la Sainte-Marguerite-2.



Patrice Choquette, ing., M.Sc.A.
OIQ # 142505

Hydro Québec

Centrale Sainte-Marguerite 3

Travaux d'ajout d'équipements

Évaluation acoustique

Direction environnement

2025-10-30

---

1 Mise en contexte

La centrale Sainte-Marguerite 3 (SM3) est à 80 km de l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite et à 108 km de la ville de Sept-Îles. Cette centrale est actuellement en mesure de produire 882 MW avec un total de 2 groupes alternateurs. Le projet visée par ce document désire augmenter la puissance de la centrale par l'ajout d'un 3^{e} groupe alternateur (près de 600 MW). Ce projet d'augmentation de puissance nécessitera certains travaux préparatoires pouvant générer une pollution sonore dans l'environnement :

- Plan de béton (manipulation des big bag de béton avec Skytrack muni d'alarme de recul, déplacement de bétonnière).
- Concassage et tamisage du rejet de pierre pour terrassement des sites;
- Génératrices pour le campement et les installations temporaires
- Travaux correcteurs à la cheminée d'équilibre incluant du coffrage et du bétonnage

L'objectif du présent document est d'évaluer le niveau sonore produit par les différentes opérations listés ci-dessus, soit les activités étant définies comme les plus bruyantes, et d'assurer un respect des normes environnementales applicables pour les milieux sensibles.

2 Critère sonores

Les travaux réalisés par Hydro-Québec doivent intégrer la politique sectorielle sur les chantiers de construction industriels du Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)[1]. Cet encadrement demande de réduire le bruit aux habitations et zones sensibles à 55 dBA ($L_{Aeq\text{-}12h}$) de jour et limiter le bruit provenant des chantiers à 45 dBA ($L_{Aeq\text{-}1h}$) durant la nuit.

[1] Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel

3 Identification des zone sensibles

Selon les informations obtenues, le récepteur sensible le plus près de la zone des travaux se situe au Lac au Poêlon, soit à environ 2.5 km des installations temporaires de chantier (rayon du grand cercle bleu) et 1.7 km de la cheminée d'équilibre (petite cercle bleu - Figure 1).

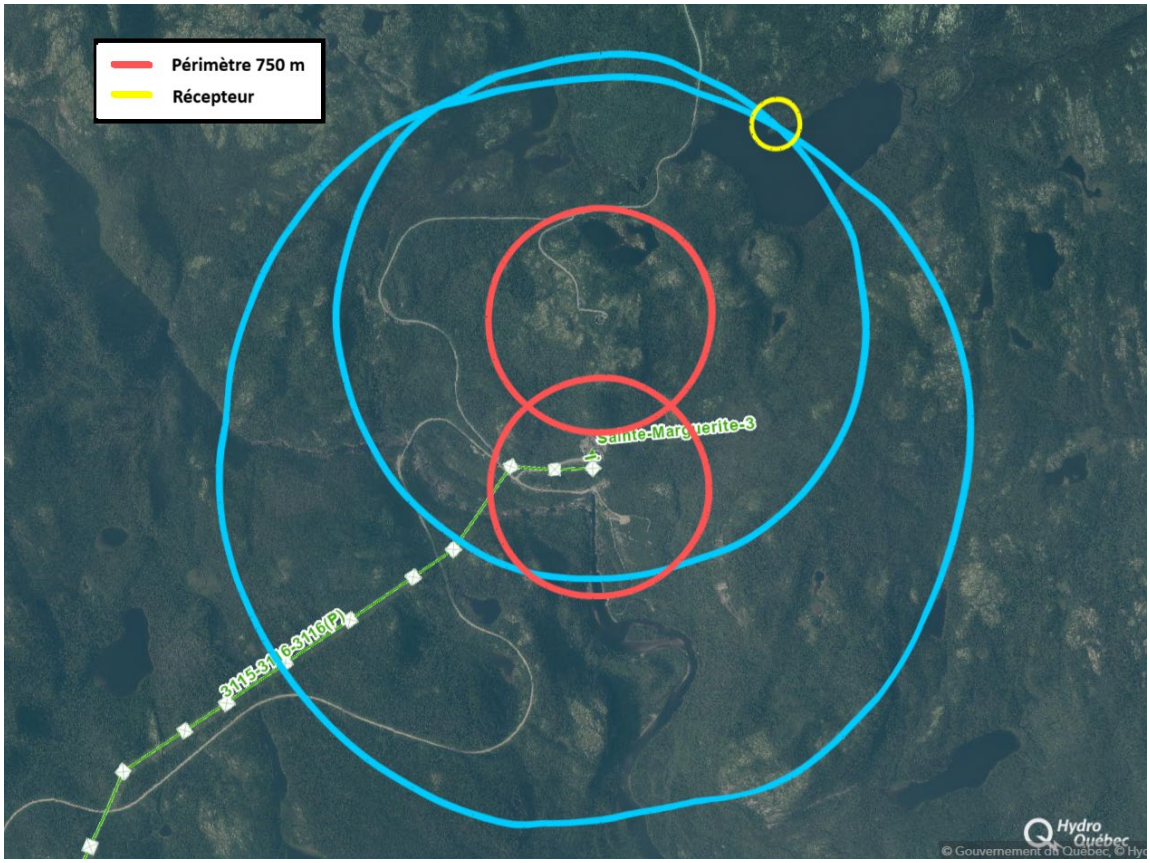


Figure 1 : Périmètre autour des zones de travail (rouge) et du récepteur le plus près (jaune)

4 Critères sonores applicables

Les chantiers d'Hydro-Québec sont typiquement régis par Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel du Québec[2]. Ce document demande de respecter une niveau acoustique d'évaluation de 55 dBA ($L_{Aeq-12h}$) en période de jour et 45 dBA (L_{Aeq-1h}). Ces critères sont à respecter directement au récepteur (à 2.5 km de distance dans le cas actuel). Il est à noter qu'une pénalité de 5 dBA est à inclure en présence de bruits avec contenu tonal (alarme de recul par exemple).

Il est à noter que les exigences acoustiques en matière de santé et sécurité pour les travailleurs sont également applicable (exposition maximale de 85 dBA pour une période de 8 h)[3].

[2] Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel
[3] S-2.1, r. 13 - Règlement sur la santé et la sécurité du travail

5 Évaluation des niveaux sonores produits par les travaux

Pour chacune des étapes de construction mentionnés à la section 1, une estimation du niveau sonore généré a été produit en se basant sur des relevés sonores pris sur d'autres chantiers similaires et de fiches techniques disponible en ligne :

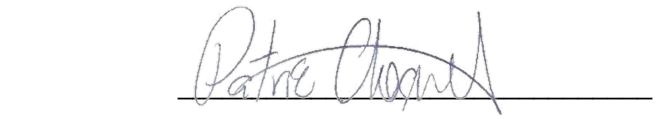
- Plan de béton :
    - Bétonnière : 105 dBA
    - Skytrack avec alarme de recul : 105 dBA
- Concassage de pierre :
    - Génératrice 1 MW : 96 dBA
    - Concasseur Primaire : 115 dBA
    - Tamiseur : 110 dBA
    - Chargeuse & bouteur : 105 dBA chacun.
- Camp de travail :
    - Génératrice 1.5 MW : 107 dBA Chacune.

Selon un méthode de calcul simplifiée (réduction de 6 dB par doublement de distance), le plan de béton pourrait produire au plus 34 dBA au point récepteur le plus près si celui-ci était en opération continu (jour et nuit). Ce même calcul donne 44 dBA pour les opérations de concassage de pierre. Cela dit cette opération ne devrait se produire que de jour. Finalement la génératrice du camp de travail ne produirait que 34 dBA au plus durant la nuit. Encore une fois, ces estimations reposent sur un calcul simplifié négligeant l'ensemble des effets atténuants possible, tel que l'absorption de l'air, du sol, des effets d'écrans (montagne) et l'absorption de la végétation et représente donc le pire scénario. Ainsi les niveaux sonores présentés sont comparables au calcul fait pour un bruit traversant une étendue d'eau. Cette approche est conservatrice puisqu'une forte dénivelé existe entre certaines zones de travail et le récepteur. En effet, un flanc de montagne de plus de 200 m protège la zone du camp de travail. En considérant l'effet de barrière généré par la topographie entre les source et le récepteur, il est estimé que le seuil de bruit pouvant être considéré comme nuisible (45 dBA pour la période de nuit) serait à l'intérieur du périmètre rouge à la Figure 1, soit un rayon de 750 m autour du chantier temporaire. Le critère de 55 dBA serait atteint uniquement à moins de 100 m de la zone des travaux.

Certains outils produisent un bruit impulsif dérangeant (ex. : marteau piqueur). Selon les informations recueillies, les équipements de concassage utiliseront des outils non impulsifs (foreuse).

Pour ce qui touche les corridors routiers, le transport lourd peut générer un bruit ponctuel nuisible sur une distance maximale de 100 m de part et d'autre de la route. Cela dit, le projet ne planifie pas un volume important de véhicule artisan et cet impact sera donc ponctuel et de faible durée (passage).

Basé sur l’ensemble de ces facteurs, il semble que les travaux d’ajout d’équipement du Barrage SM3 ne soit pas un enjeu sur le volet sonore.



Patrice Choquette, ing., M.Sc.A.
OIQ # 142505

F Rapport d'analyse de résilience aux changements climatiques

Évaluation des risques liés aux changements climatiques

Projet de suréquipement de la centrale de la Sainte-Marguerite-3

Unité GES, résilience climatique et milieu industriel
Direction Environnement

23 juin 2026

Historique des versions

Date	Version	Commentaire
19 décembre 2025	Version préliminaire	
23 juin 2025	Version finale	

Préparé par :

Jean-Philippe Martin, Ph.D.
Conseiller expertise environnementale II
Unité GES, résilience climatique et milieu industrie
Direction Environnement

Révisé par : Marco Alvarenga Alves, Ph.D.
Conseiller expertise environnementale I
Unité GES, résilience climatique et milieu industriel
Direction Environnement

Table des matières

1 Introduction 1

1.1 Contexte 1

1.2 Objectifs 1

2 Résumé du projet 3

2.1 Milieu récepteur du projet 3

2.2 Détails et durée de vie des composants 4

3 Méthodes 6

3.1 Approche 6

3.2 Définition du risque 6

3.3 Terminologie et échelles d'évaluation 7

4 Portrait climatique 9

4.1 Données et scénarios utilisés pour le portrait climatique 9

4.2 Climat historique et évènements extrêmes 11

4.3 Projections et tendances climatiques 13

4.3.1 Températures et précipitations 13

4.3.2 Vents 16

4.3.3 Foudre 17

4.3.4 Feux de végétation 17

5 Projections hydrologiques 18

5.1 Hydrologie 18

5.2 Simulations énergétiques 20

5.3 Régime thermique 21

5.3.1 Température de l'eau 22

5.3.2 Dynamique des glaces 21

5.4 Projections à l'estuaire de la rivière Sainte-Marguerite 22

5.4.1 Rehaussement du niveau marin 23

5.4.2 Couvert de glace 23

5.4.3 Érosion côtière 24

5.4.4 Cyclones extratropicaux 25

5.5 Revue de la littérature sur certains aléas de nature hydrologique 26

6 Analyse de risques 27

6.1 Sélection des aléas climatiques 27

6.2 Interaction entre les aléas et le projet 28

6.3 Vraisemblance des aléas retenus 29

7 Évaluation des risques climatiques pour le projet 31

8 Évaluation des risques sur le milieu d'accueil 35

8.1 Utilisation du territoire 35

8.2 Habitat du poisson 36

8.3 Dynamique géomorphologique de l'estuaire 37

9 Conclusion 36
Bibliographie 37
Annexe 1 : Détails sur les échelles d'évaluation 40
Annexe 3 : Tableau complet de l'analyse des risques 41
Annexe 4 : Majorations des pluies de conception proposées par le gouvernement provincial 47

1 Introduction

1.1 Contexte

Ce document présente une évaluation de la résilience climatique du projet d'addition d'un troisième groupe turbine-alternateur (GTA) sans dérivation de rivière à la centrale de la Sainte-Marguerite-3 (SM3) dans un objectif de valorisation de puissance (Figure 1). L'emplacement pour l'ajout éventuel du troisième GTA avait été prévu lors de la construction initiale de la centrale et permettra d'aller chercher une puissance supplémentaire de près de 600 mégawatts (MW). Cet ajout constitue une occasion d'accroître la production de la centrale pour répondre aux besoins en énergie lors des pointes hivernales tout en minimisant les impacts du projet sur le milieu.



Figure 1 Aménagement hydroélectrique de SM3 – PK90

1.2 Objectifs

Depuis 2018, la prise en compte des changements climatiques dans le régime d'autorisation environnementale du Québec est requise par la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement via l'Annexe II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). Cette nouvelle exigence se décline en deux volets.

D'une part, l'étude d'impact doit évaluer la contribution du projet aux émissions de gaz à effet de serre (GES) et identifier les possibilités de réduction de ces émissions. D'autre part, elle doit évaluer la résilience climatique des phases de construction et d'exploitation du projet dans un contexte de changements climatiques.

Dans ces conditions, la présente étude consiste en l'évaluation de la résilience climatique du projet de suréquipement à la centrale SM3 Cette évaluation a été réalisée en fonction de la granularité des

informations disponibles au moment de sa réalisation. Elle a également été effectuée dans un souci d'Hydro-Québec (HQ) de concevoir ses nouvelles infrastructures de façon résiliente face aux changements climatiques anticipés jusqu'à la fin de la durée de vie du projet.

L'objectif principal est alors de réaliser une telle étude en conformité avec les lignes directrices du document *Les changements climatiques et l'évaluation environnementale : Guide à l'intention de l'initiateur du projet* (ci-après, le Guide) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCC, 2021). La méthodologie préconisée afin d'atteindre cet objectif suit les étapes proposées par le Guide tout en étant conforme aux exigences des normes ISO31000:2018 sur la gestion des risques et ISO14091:2021 sur l'adaptation aux changements climatiques.

Plus précisément, les objectifs spécifiques d'une évaluation des risques liés aux changements climatiques sont de :

- Évaluer les risques liés à la région du projet à l'étude en fonction des aléas auquel il est exposé (ex : vents violents, zones inondables, vagues de chaleur, etc.);
- Identifier et évaluer les différents risques liés aux changements climatiques pour les composants principaux du projet, et ce, sur toute la durée de vie de son exploitation;
- Définir des mesures d'adaptation générales à mettre en place pour diminuer les risques identifiés;
- Prendre en compte les possibles effets cumulatifs des changements climatiques sur les enjeux environnementaux déjà présents sans la considération de l'évolution des conditions climatiques.

2 Résumé du projet

2.1 Milieu récepteur du projet

La centrale SM3 est déjà en service depuis près de 20 ans et est équipée de deux GTA. Cependant, dès sa conception initiale, la centrale SM3 a été prévue pour accueillir trois GTA dans un futur éventuel. La centrale SM3 est souterraine et construite à au point kilométrique 76 à partir de l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite. Le réservoir de l'aménagement fait un peu plus de 250 km^2 et les deux GTA déjà en place fournissent une puissance de 882 mégawatts (MW).

La centrale de la Sainte-Marguerite 3 est située à l'extrémité sud-ouest du territoire non organisé de Lac-Walker. Ce dernier fait partie intégrante de la MRC de Sept Rivières, dans la région administrative de la Côte Nord, province de Québec et se situe sur le Nitassinan de Uashat mak Mani-utenam. L'aménagement hydroélectrique SM3 se trouve également entièrement sur le territoire de la zec Matimek, dont la limite au sud est située près du poste Arnaud.

Il existe deux autres centrales en aval de SM3 sur la Rivière Sainte-Marguerite, soit Sainte-Marguerite-2 (SM2) et Sainte-Marguerite-1 (SM1). Contrairement à SM3, ces deux centrales ne sont pas la propriété d'HQ. Compte tenu que la gestion hydrique à SM3 influencera l'hydrologie de la rivière Sainte-Marguerite jusqu'au golfe du Saint-Laurent, la zone d'étude restreinte du projet inclut l'ensemble de la rivière Sainte-Marguerite et ce, à partir de l'aménagement jusqu'à l'estuaire (Figure 2).

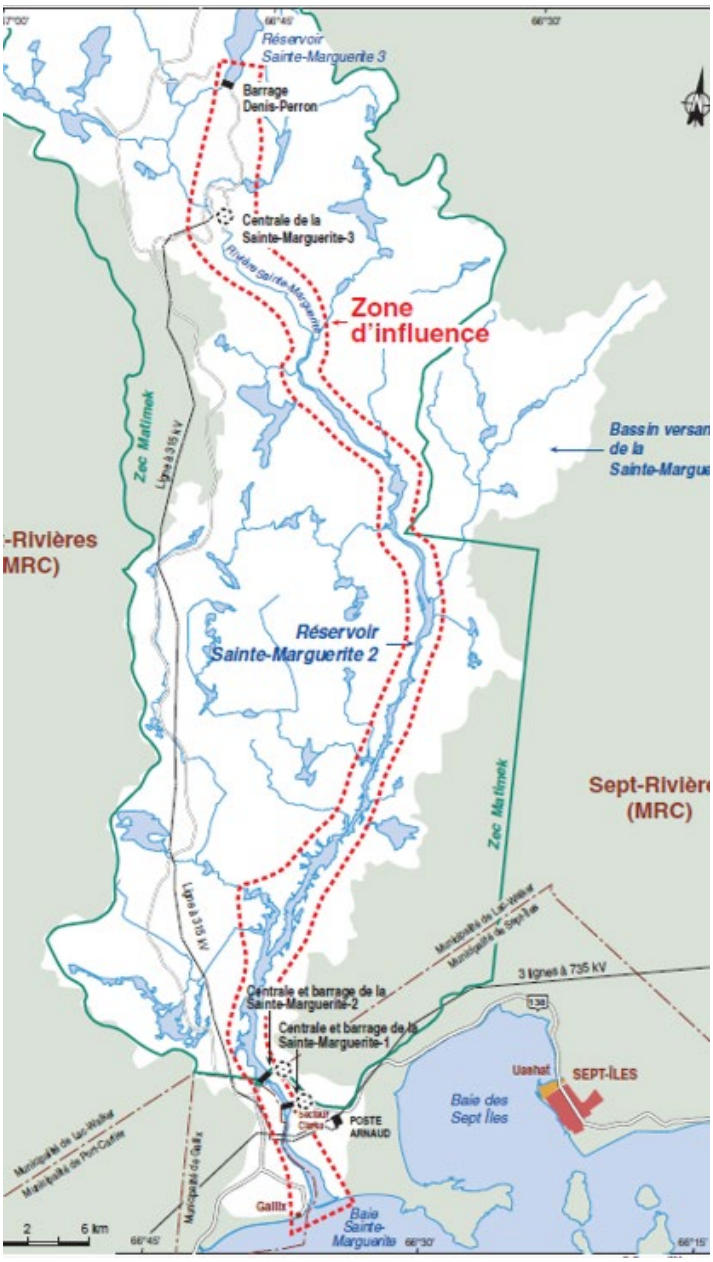


Figure 2 **Localisation de la centrale SM3 et de sa zone d'influence**

2.2 Détails et durée de vie des composants

Comme il est maintenant clair que les besoins anticipés en puissance dans un avenir rapproché augmenteront, HQ projette l'ajout d'un troisième groupe à SM3 d'une puissance de près de 600 MW pour augmenter la puissance installée de cette centrale. HQ prévoit continuer d'utiliser SM3 d'abord et avant tout pour générer de la puissance en pointe. Puisque le projet ne prévoit aucune modification des apports au réservoir, le mode de gestion hydrique anticipé implique une modulation des débits turbinés en dehors des pointes afin d'assurer le remplissage du réservoir. En plus des interventions à l'intérieur de la centrale existante, des travaux de faible envergure seront nécessaires à la cheminée d'équilibre.

Dans le cadre de l'ajout d'un troisième groupe, une augmentation significative du débit turbiné est prévue en période de pointe hivernale. Cette hausse de débit pourrait engendrer un dépassement de la capacité d'évacuation actuelle à SM2 et exacerber les enjeux d'embruns sur le pont de la route 138, compromettant la sécurité routière. Afin de répondre à ces nouveaux besoins hydrauliques et de limiter les impacts structuraux et environnementaux, le prolongement rectiligne du coursier au pertuis no 2, d'une largeur de 9,14 m, a été retenue. Cette solution vise à optimiser l'évacuation des débits excédentaires tout en maintenant l'intégrité des ouvrages existants et en minimisant les risques liés à l'érosion, aux vibrations et à la stabilité des structures.

Les travaux prévus à la centrale SM3 devraient débuter en 2028 pour une mise en service en 2031. Durant les années de construction, la présence d'un campement près de la centrale sera alors nécessaire pour accueillir les travailleurs. Le campement sera accessible par des chemins déjà existant et consistera en des bâtiments d'hébergement et de loisirs et d'une cafétéria. Il sera également nécessaire de mettre en place des installations temporaires plus ponctuelles, telles que des cours d'entreposage des matériaux et des équipements des entrepreneurs, une installation de fabrication de béton, des aires de stationnement ainsi que des bureaux de chantier destinés aux entrepreneurs et au personnel de gérance d'Hydro-Québec. Du début des travaux jusqu'à la fin de la durée de vie de la centrale, son exploitation et son entretien nécessiteront de la main d'œuvre sur place qui travaillera à l'intérieur et à l'extérieur. Le personnel sera donc exposé aux aléas météorologiques. Ainsi, la santé et la sécurité des travailleurs fait aussi partie des composants de l'analyse.

Le Tableau 1 présente les composants inclus dans l'étude et le Tableau 2 présente les caractéristiques de la centrale SM3 en ce moment et après les ajouts liés au projet.

Tableau 1 Durée de vie des composants du projet

Composant	**Durée de vie estimée (années)**
GTA de 600 MW	80+
Cheminée d'équilibre	50
Coursier	120
Campement temporaire à proximité de la centrale	5
Santé et sécurité	80+
Intégrité du milieu récepteur	80+

Tableau 2 Caractéristiques de la centrale SM3

	Aménagement existant	**Après suréquipement**
Groupes turbines-alternateurs	2 turbines Francis	3 turbines Francis
Puissance installée	882 MW	1482 MW
Débit maximum d'équipement	300 m3/s	500 m3/s
Énergie annuelle moyenne[1]	2,6 TWh	2,6 TWh
Cote maximale d'exploitation du réservoir SM3	407 m	407 m
Cote minimal d'exploitation du réservoir SM3	393m	393 m

3 Méthodes

3.1 Approche

L'approche proposée ici se base sur la définition du risque issue du cinquième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2014), comme étant le produit de la probabilité d'observer des impacts climatiques sur le projet avec la sévérité de leurs conséquences. L'évaluation de la résilience aux changements climatiques vise à identifier les principales vulnérabilités du projet associées au climat, d'identifier les risques associés à ces vulnérabilités et de proposer des mesures de contrôle et d'adaptation pouvant réduire ces risques.

3.2 Définition du risque

L'établissement de la vraisemblance d'un impact se fait en plusieurs étapes :

- Identification des aléas climatiques pertinents pour le projet;
- Établissement à l'aide de projections climatiques, de la vraisemblance de ces aléas climatiques (P_A) d'ici la fin de la durée de vie du projet;
- Identification des composants vulnérables du projet à chaque aléa climatique;
- Identification des impacts potentiels liés aux aléas climatiques identifiés sur les diverses composantes et infrastructures du projet;
- Évaluation de la vulnérabilité (V) pour chaque impact potentiel compte tenu des critères, des seuils de conception des infrastructures et du milieu d'insertion et de leur capacité d'adaptation;
- Calcul de la vraisemblance de l'impact par la somme de P_A et V.

L'établissement de la sévérité S des conséquences lors de l'occurrence d'un impact est fait selon l'un ou plusieurs des critères suivants :

- Continuité des opérations : Est-ce que l'impact de l'aléa climatique sur la composante peut interrompre le service fourni par HQ?
- Santé et sécurité : Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut causer des conditions dangereuses pour la santé ou la sécurité des employés et/ou de la population ?
- Réputation : Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut nuire à la réputation de l'entreprise ou du promoteur, par le biais des médias, au sein de la population locale ou envers les organismes gouvernementaux?
- Environnement : Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut causer un préjudice environnemental?
- Finances : Est-ce que l'aléa climatique peut causer des dommages nécessitant des réparations ou peut ajouter des coûts en exploitation?
- Conformité : Est-ce que l'interaction de l'aléa climatique avec la composante peut induire des infractions dont l'entreprise ou le promoteur est responsable?

Le niveau de risque est alors calculé par l'équation suivant :

$$R = (P_A + V) \cdot S$$

Plusieurs cadres d'évaluation des risques associent la vulnérabilité à la sévérité des conséquences. Dans le cadre de l'évaluation des risques pour une infrastructure essentielle, il importe d'évaluer les conséquences d'un évènement indésirable sur l'ensemble du système et non seulement sur l'infrastructure en soi. En ce sens, nous considérons donc qu'il est plus représentatif de considérer que la vulnérabilité d'un composant affecte la vraisemblance qu'un aléa climatique d'une certaine intensité cause un impact sur le système. En effet, lors de la matérialisation du risque, que le composant ait une vulnérabilité faible ou élevée n'affecte en rien la sévérité des conséquences qui découlent des impacts sur l'infrastructure.

3.3 Terminologie et échelles d'évaluation

La vraisemblance P_A est établie selon une échelle de 1 à 5, où « 1 » représente des chances extrêmement improbables et « 5 » représente une occurrence annuelle certaine ou hautement probable selon les grandes lignes définies au Tableau 19 en Annexe. Lors de l'analyse de risque, la vraisemblance la plus élevée pour les horizons temporels pertinents à la durée de vie utile de chaque composant sera utilisée.

La vulnérabilité V est intégrée à l'évaluation de la vraisemblance comme une cote de correction pouvant aller de -2 à 0 permettant d'intégrer la capacité d'adaptation ou la sensibilité de la composante par rapport à l'aléa climatique. Une correction nulle (C=0) est indicative d'une absence de facteurs atténuants. La résultante de $P_A + V$ ne sort pas de la plage 1 à 5, représentant la vraisemblance nette.

L'échelle de sévérité S permet d'établir la portée des dommages et préjudices que l'aléa climatique peut avoir sur le composant potentiellement vulnérable. Celle-ci est établie selon une échelle de 1 à 5, où, « 1 » représente une conséquence négligeable de l'impact alors que « 5 » représente une conséquence majeure (Tableau 20 en Annexe). Un niveau de risque « très faible » à « très élevé » peut alors être attribué selon l'échelle suivante (Tableau 3) :

- Très faible : R ≤ 2
- Faible : 2 ≤ R ≤ 4
- Modéré : 6 ≤ R ≤ 9
- Élevé : 10 ≤ R ≤ 20
- Très élevé : R ≥ 20
- Cas spécial : R = 5

Tableau 3 Échelle d'évaluation du risque

Niveau de risque R		Sévérité S				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
Vraisemblance Nette P	**1**	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Pour les risques catégorisés comme modérés, élevés et très élevés, des mesures de contrôle et d'adaptation sont proposées. Il n'est pas nécessaire de proposer des mesures pour les risques catégorisés comme faibles ou très faibles dans le cadre de cette étude. Les évènements très peu probables aux conséquences majeures ou les évènements quasi-certains aux conséquences négligeables sont considérés comme des cas particuliers, où une analyse supplémentaire doit justifier le besoin ou non d'ajouter des mesures d'adaptation ou d'atténuation du risque.

4 Portrait climatique

Cette section vise à documenter les données climatiques sur lesquelles l'analyse de vulnérabilité du projet s'appuie. Deux aspects y sont traités : le climat historique et les événements extrêmes ayant lieu sur le territoire d'une part, puis les tendances et les projections climatiques durant le 21e siècle selon deux scénarios d'émissions de GES. Tous les détails sur les données et les scénarios utilisés sont disponibles en annexe (Annexe 4).

4.1 Données et scénarios utilisés pour le portrait climatique

Le portrait climatique historique et futur à l'emplacement du projet a été mis au point sur la base de données d'observation, lorsque disponibles, ainsi qu'une analyse de données modélisées selon deux scénarios d'émissions de GES, le tout appuyé par une revue de la littérature scientifique lorsque nécessaire et une prise en compte des incertitudes associées. Les données et tendances climatiques pour le site du projet proviennent de trois sources distinctes :

- Deux stations météorologiques offrent des données dans la région d'étude. Au nord de la région d'étude, la station Sainte-Marguerite 3 Campement, située à 12 km au nord-ouest de la centrale SM3 et appartenant à HQ, couvre la période débutant en 1999 jusqu'à ce jour. Au sud de la région d'étude, la station Sept-Îles (CXZV) appartenant à Environnement et Changements climatiques Canada, couvre la période 1953 à aujourd'hui (ECCC, 2025a).

- Le portail de Données Climatiques Canada (ECCC, 2025b), cellule positionnée sur la zone d'étude.

- Le portail Portraits Climatiques (Ouranos, 2025), point positionné sur le site du projet.

- La littérature scientifique et gouvernementale lorsque les données scientifiques ne sont pas disponibles et ne nous permettent pas d'obtenir une conclusion claire.

Afin de suivre les meilleures pratiques et ce, pour tous les indicateurs climatiques présentés, les projections sont spécifiées selon deux scénarios d'émissions de GES : SSP2-4.5 et SSP3-7.0 (Riahi et al., 2017). Les SSP (Shared Socioeconomic Pathways) sont les scénarios d'émissions de GES futurs proposés par le GIEC dans le cadre de son sixième rapport paru en 2021-2022 (Figure 3).

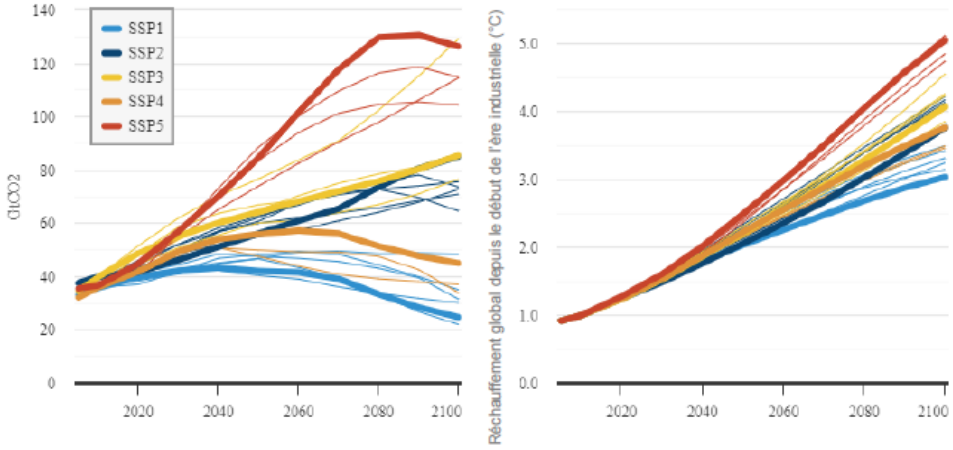


Figure 3 **Évolution des émissions anthropiques globales de CO_2 et de la température globale selon différents scénarios SSP (adapté de Riahi et al., 2017)**

Le SSP3-7.0 correspond à un scénario pessimiste projetant un monde caractérisé par des rivalités géopolitiques régionales, de forte croissance démographique, de développement technologique limité et d'emphase sur la sécurité nationale plutôt que la coopération. Ce faisant, les émissions de GES continueraient d'augmenter jusqu'à la fin du siècle. Ouranos (2024) recommande d'utiliser le scénario SSP3-7.0 comme scénario d'émissions élevées. Le SSP2-4.5 est un scénario d'atténuation modérée sans changements technologiques et populationnels majeurs pour atteindre une stabilisation des émissions. Lorsque les données pour le scénario SSP3-7.0 ne sont pas disponibles, les données du scénario SSP5-8.5 (émissions de GES très élevées) sont utilisées.

Pour divers indicateurs (ex. pluie verglaçante, courbes IDF) pour lesquels les simulations issues du sixième exercice de modélisation climatique (CMIP6) ne sont pas disponibles, les projections sont spécifiées selon deux scénarios d'émissions de GES provenant du cinquième exercice de modélisation climatique (CMIP5) : RCP4.5 et RCP8.5 (Van Vuuren et al, 2011). Les RCP (Representative Concentration Pathways) sont les scénarios d'émissions de GES futurs proposés par le GIEC dans le cadre de son cinquième rapport paru en 2013-2014 (Figure 4). Le RCP8.5 correspond à un scénario de *statu quo* ne comprenant aucune mesure d'atténuation des émissions à l'échelle. Le RCP4.5 est un scénario d'atténuation modérée visant à minimiser les coûts de l'inaction pour atteindre une réduction significative des émissions. Les deux autres scénarios RCP ne sont pas considérés dans cette étude.

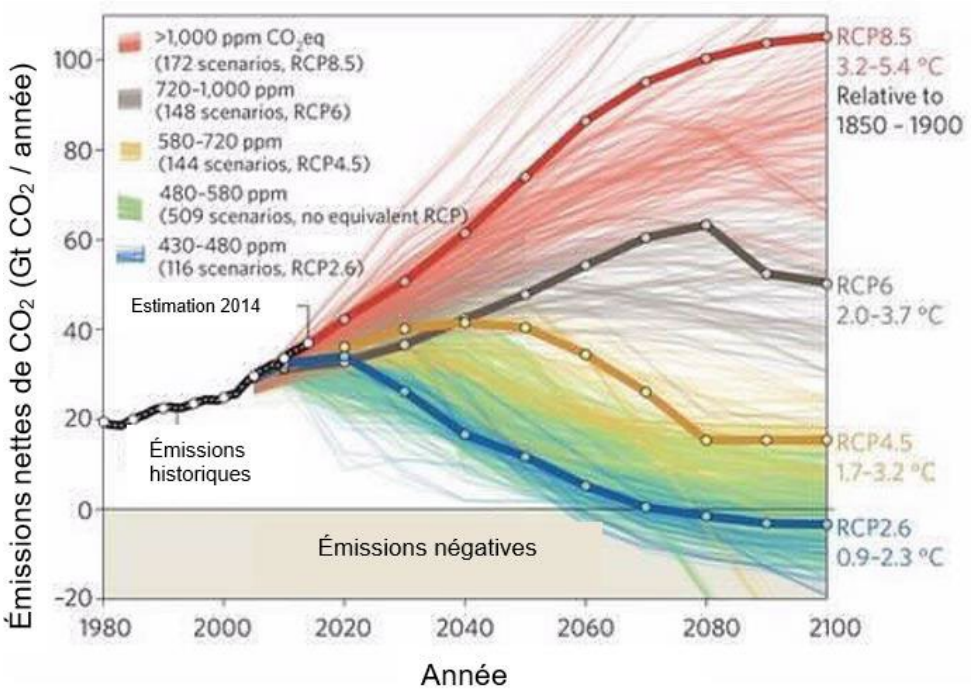


Figure 4 **Évolution des émissions anthropiques globales de CO_2 selon différents scénarios RCP (adapté de Fuss et al., 2014)**

4.2 Climat historique et évènements extrêmes

La région du projet est à la limite d'une zone caractérisée par un climat subarctique et une zone de type continental froid et humide (Dfc et Dfb selon la classification de Köppen, respectivement). Les données de la station Sept-Îles ont été utilisées pour les moyennes historiques même si la station est située à plus de 60 km de la centrale et près du fleuve Saint-Laurent, ce qui entraîne des écarts pour certaines variables météorologiques, notamment la température de l'air, les précipitations et la vitesse du vent. La proximité au site d'étude justifie l'utilisation des données issues de la station Sainte-Marguerite 3 Campement, malgré son court historique. Cette station peut être consultée pour référence et pour l'identification des évènements météorologiques extrêmes, mais celle de Sept-Îles est utilisée pour tirer avantage du long historique.

Au nord de la région d'étude, la température moyenne annuelle pour la période 1999-2020 est d'environ 0,12 °C. Au sud de la région d'étude, elle est de 1,2 °C pour la période 1991-2020. Au niveau des quantités de précipitations annuelles, les deux stations présentent peu de différence. À Sept-Îles, les précipitations hivernales sont majoritairement sous forme solide. À l'échelle annuelle, les précipitations solides représentent environ 25% des précipitations annuelles. Au site de la centrale SM3, la portion solide pourrait être légèrement supérieure à celle de Sept-Îles.

Les données historiques pour les normales climatiques 1991-2020 provenant de la station de Sept-Îles sont présentées au Tableau 4.

Tableau 4 Normales climatiques 1991-2020 pour la station Sept-Îles (CXZV)

Indicateur climatique	Période de l'année	Moyennes historiques
Température moyenne quotidienne	Annuel	1,2 °C
	Hiver	-12,2 °C
	Printemps	3,56 °C
	Été	13,7 °C
	Automne	-0,2 °C
Température maximum quotidienne moyenne	Annuel	6,3 °C
	Été	18,6 °C
Température minimum quotidienne moyenne	Annuel	-3,7 °C
	Hiver	-17,9 °C
Précipitations totales	Annuel	1077,8 mm
	Liquide	767,8 mm
	Solide	274,9 mm

Les extrêmes historiques tirés de la station Sainte-Marguerite 3 Campement et de la station de Sept-Îles sont présentés au Tableau 5 et au Tableau 6, respectivement. Les constats principaux pouvant en être tirés sont :

- La température maximale enregistrée depuis le début des mesures est de 35,0 °C. Une température au-delà de 30 °C est historiquement atteinte environ une fois par été. La température minimale enregistrée depuis le début des mesures est de -44,3 °C. Une température inférieure à -30 °C est fréquente, soit environ neuf fois par année.

- Le cumul maximum de précipitations liquides reçues en une journée est de 77,3 mm, alors que le cumul quotidien solide maximum enregistré est de 37,2 mm. Les épisodes de forte pluie sont plus ou moins fréquents (en moyenne, près de 4 jours par année avec plus de 25 mm de pluie), et les épisodes de forte neige sont encore plus rares (en moyenne, moins d'une demi-journée par année avec plus de 25 cm de neige). Les précipitations quotidiennes extrêmes sont plus élevées pour le secteur de Sept-Îles comme celui-ci est plus près du Fleuve, ce qui confirme d'autant plus la différence entre les 2 sites.

- Les rafales de vent ont déjà atteint 72 km/h, mais aucune tendance ne peut être identifiée quant à l'intensité et à la fréquence de ces rafales. L'anémomètre a été installé en 2005 seulement à la station Sainte-Marguerite 3 Campement, il n'y a donc que 18 ans de données en tout pour le moment. Pour le secteur de Sept-Îles, les données s'étendent sur un plus long historique, mais risquent de différer étant donné la proximité du Fleuve, encore une fois.

- Pour Sept-Îles, les rafales maximales enregistrées varient historiquement entre 120 et 161 km/h.

Tableau 5 Valeurs extrêmes d'indicateurs climatiques pour la station Sainte-Marguerite 3 Campement

Indicateur climatique	Depuis 1999
Température maximum extrême	35,0°C
Température minimum extrême	-44,3°C
Extrême quotidien de pluie	77,3 mm
Extrême quotidien de neige	37,2 mm_{H20eq}
Vitesse horaire maximale des vents*	40 km/h
Vitesse extrême des rafales de vent*	72 km/h
Nombre de jours avec des rafales de plus de 110 km/h*	0

*Anémomètre installé en 2005

Tableau 6 Valeurs extrêmes dans les normales climatiques 1991-2020 à la station Sept-Îles

Indicateur climatique	1991-2020
Nombre annuel moyen de jours avec une température maximum de 30°C et plus	1
Nombre annuel moyen de jours avec une température minimum de -30°C et moins	15,4
Nombre annuel moyen de jours avec une quantité de pluie supérieure à 10 mm/j	19,2
Nombre annuel moyen de jours avec une quantité de pluie supérieure à 25 mm/j	3,6
Nombre annuel moyen de jours avec une quantité de neige supérieure à 10 cm/j	4
Nombre annuel moyen de jours avec une quantité de neige supérieure à 25 cm/j	0,2

4.3 Projections et tendances climatiques

Le climat futur est évalué spécifiquement pour la région de la centrale SM3 pour une variété d'indicateurs climatiques compilés à l'échelle annuelle et saisonnière.

4.3.1 Températures et précipitations

Le Tableau 7 et le Tableau 8 fournissent les valeurs projetées pour des conditions historiques (1991-2020), à court terme (2021-2050) puis à long terme (2071-2100) calculées pour les scénarios SSP2-4.5 et SSP3-7.0. La médiane, le 10^{e} centile et le 90^{e} centile des projections de l'ensemble de modèles y sont présentés. Ces valeurs représentent des moyennes mobiles sur 30 ans consécutifs permettant de lisser les résultats de modélisation qui ont tendance à varier d'une année à l'autre. Dans le souci d'adopter une approche conservatrice dans le cadre d'une analyse de risques, le scénario privilégié sera celui montrant l'amplitude du changement la plus grande, et ce, pour chaque indicateur présenté. Plusieurs constats peuvent en découler :

- La température moyenne sur une base annuelle augmenterait de +3,6 °C à +5,5 °C d'ici la fin de la durée de vie du projet par rapport à la période historique. La hausse serait plus importante pour les températures minimales des mois d'hiver (+5,7 °C à +8,9 °C), alors qu'elle serait similaire ou inférieure aux augmentations des températures moyennes annuelles pour les températures maximales des mois d'été (+2,9 °C à +6,4°C).

- Les froids et les chaleurs extrêmes évoluent dans le même sens avec des records de chaleur battus plus souvent et des extrêmes de froid moins intenses. Dans la période historique, le jour le plus chaud de l'année enregistrait en moyenne 27,5 °C, alors que, selon le scénario SSP3-7.0, 10% des modèles projettent que ce record pourrait atteindre environ 34 °C. De plus, les jours avec des températures supérieures à 30 °C, peu fréquents voire inexistants jusqu'ici, pourraient se produire jusqu'à 10 fois annuellement à la fin du siècle. En revanche, les jours de froid extrême, actuellement très probables, deviendraient peu fréquents voire limités à une seule occurrence annuelle à l'horizon 2071-2100.

- Les précipitations totales enregistreraient une hausse de 10 à 20%, plus marquée au printemps et à l'hiver. Les épisodes de fortes précipitations suivraient une tendance similaire ou encore plus exacerbée.

- Les épisodes de pluie verglaçante sont difficiles à modéliser. En effet, une revue de la littérature à différentes échelles et utilisant différentes méthodes de traitement, d'analyse et d'interprétation des modèles climatiques permet de recenser des informations qui ne sont pas toujours en accord avec les données sur les pluies verglaçantes présentées dans le Tableau 8. Pour l'Ontario et le Québec, Cheng et al. (2012) ont conclu que peu importe le scénario d'émissions de GES, le nombre de jours avec des épisodes de pluie verglaçante augmentera sur l'ensemble de la saison froide comparativement à la période historique de référence (1958-2007). Plus récemment, des analyses de l'évolution des épisodes de précipitations mixtes (ex. : verglas, grésil) en utilisant des modèles régionaux arrivent à une conclusion plus nuancée, soit une diminution des épisodes sur un horizon à long terme pour l'extrême sud du Québec, et une augmentation pour les régions plus au nord-est. Ces changements sont plus prononcés pour les épisodes de plus longue durée (Matte et al., 2019; Marinier et al., 2022). Les données tirées des projections d'Ouranos (2025) et présentées dans le Tableau 8 seront donc utilisées dans le cadre de cette étude, ces dernières s'appuyant sur les travaux les plus récents, ainsi que sur les dernières itérations des modèles climatiques globaux et régionaux. Ces données montrent en moyenne une légère évolution à la hausse des événements de plus de 6 h ou ceux de plus de 10 mm de pluie verglaçante pour le secteur du projet.

Tableau 7 Projections climatiques pour les indicateurs de température

Variables Saison ou indicateur	1991-2020	2041-2070		2071-2100	
		SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
	Val. absolue	*Delta – Médiane (10e ; 90e)*		*Delta – Médiane (10e ; 90e)*	
Moyenne des températures (°C)					
Annuel	-1,7	+2,0 (1,3 ; 3,3)	+2,4 (1,7 ; 3,4)	+2,9 (2,4 ; 4,9)	+4,2 (3,6 ; 5,5)
Été	12,5	+1.9 (1,1 ; 1,9)	+2,1 (1,4 ; 3,1)	+2,6 (1,8 ; 4,6)	+3,7 (2,9 ; 5,4)
Hiver	-16,6	+2,9 (1,9 ; 4,5)	+3,4 (2,3 ; 4,8)	+4,1 (3,4 ; 6,3)	+5,6 (4,8 ; 7,6)
Températures maximales quotidiennes moyennes (°C)					
Annuel	3,5	+1,9 (1,2 ; 3,2)	+2,2 (1,6 ; 3,3)	+2,6 (2,1 ; 4,7)	+3,8 (3,4 ; 5,5)
Été	17,9	+1,9 (1,1 ; 3,6)	+2,2 (1,3 ; 3,7)	+2,6 (1,8 ; 5,1)	+3,7 (2,9 ; 6,4)
Températures minimales quotidiennes moyennes (°C)					
Annuel	-6,8	+2,2 (1,4 ; 3,3)	+2,5 (1,9 ; 3,5)	+3,0 (2,6 ; 5,1)	+4,6 (3,8 ; 5,7)
Hiver	-21,9	+3,3 (2,2 ; 5,0)	+3,9 (2,7 ; 5,4)	+4,9 (4,0 ; 7,3)	+7,1 (5,7 ; 8,9)
Jour le plus chaud (°C)					
Annuel	27,5	+2,1 (0,8 ; 4,0)	+2,0 (1,2 ; 3,5)	+2,4 (1,6 ; 5,4)	+3,6 (2,8 ; 6,4)
Jour le plus froid (°C)					
Annuel	-38,4	+4,9 (2,6 ; 6,0)	+6,0 (3,1 ; 7,5)	+6,5 (4,8 ; 8,7)	+9,5 (6,4 ; 11,8)
Nombre de jours où la température maximale > 30 °C					
Annuel	0,2	+0,6 (0,2 ; 1,6)	+0,6 (0,2 ; 2,5)	+1,0 (0,4 ; 4,7)	+1,9 (1,0 ; 9,3)
Nombre de jours de froid extrême (T_{min} < -28 °C et T_{max} < -16 °C)					
Annuel	22,2	-15,0 (-18,4 ; -9,5)	-17,4 (-19,2; -11,8)	-18,4(-21,0; -11,6)	-21.6(-22,0; -19,5)
Degrés-jours (°C·jours)					
Gel	2162	-430 (-674 ; -273)	-500 (-727 ; -358)	-584 (-970 ; -507)	-834 (-1065; -719)
Croissance[1]	845	+249 (157 ; 392)	+268 (190 ; 402)	+340 (247 ; 629)	+513 (408 ; 723)
Chauffage[2]	7182	-694 (-1153 ; -458)	-880 (-1184 ; -614)	-1007(-1703; -843)	-1496 (-1873; -1262)
Climatisation[3]	11	+33 (5 ; 57)	+27 (11 ; 58)	+40 (15 ; 98)	+82 (43 ; 153)
Durée de la saison sans gel (jours)					
Annuel	117	+13 (5 ; 22)	+16 (8 ; 21)	+19 (13 ; 30)	+29 (21 ; 40)
Cycles de gel-dégel (nb cycles)					
Annuel	101,6	-4,4 (-10,4 ; -0,7)	-6,0 (-12,1 ; -1,3)	-8,0 (-14,9 ; +1,6)	-10,7 (-21,7 ; -4,0)
Hiver	4,0	+1,1 (-1,2 ; +5,2)	+1,1 (-1,1 ; +5,3)	+1,5 (-1,0 ; +6,0)	+3,0 (1,0 ; 6,9)

[1] Valeur seuil >5 °C

[2] Valeur seuil <18 °C

[3] Valeur seuil >18 °C

Tableau 8 Projections climatiques pour les variables de précipitations

Variables Saison ou indicateur	1991-2020	2041-2070		2071-2100	
		SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
	Val. absolue	*Delta – Médiane (10e ; 90e)*		*Delta – Médiane (10e ; 90e)*	
Total des précipitations liquides et solides (mm)					
Annuel	1051	+93 (43 ; 150)	+95 (56 ; 119)	+92 (68 ; 182)	+151 (101 ; 202)
Hiver	185	+27 (15 ; 39)	+25 (16 ; 38)	+28 (17 ; 49)	+54 (29 ; 62)
Printemps	218	+28 (-3 ; +48)	+23 (10 ; 42)	+21 (10 ; 51)	+36 (19 ; 70)
Été	336	+17 (-2 ; +36)	+25 (-1 ; +36)	+20 (-6 ; +39)	+27 (0 ; 45)
Automne	315	+22 (-1 ; +45)	+21 (5 ; 38)	+29 (14 ; 55)	+35 (14 ; 66)
Total des précipitations liquides (mm)					
Annuel	667	+97 (57 ; 167)	+107 (60 ; 139)	+125 (87 ; 202)	+174 (131 ; 252)
Hiver	5	+5 (-1 ; +22)	+4 (1 ; 16)	+8 (3 ; 29)	+12 (5 ; 33)
Printemps	105	+36 (10 ; 76)	+35 (20 ; 50)	+43 (22 ; 93)	+61 (41 ; 97)
Été	335	+18 (-1 ; +37)	+27 (0 ; 37)	+20 (-5 ; +40)	+29 (1 ; 47)
Automne	221	+40 (19 ; 64)	+36 (22 ; 58)	+49 (28 ; 84)	+66 (45 ; 105)
Total des précipitations solides (mm)					
Annuel	375	+8 (-34 ; +30)	+4 (-33 ; +26)	-10 (-61 ; +16)	-27 (-47 ; +6)
Hiver	177	+21 (5 ; 33)	+20 (12 ; 31)	+18 (6 ; 37)	+30 (15 ; 48)
Printemps	112	-7 (-26 ; +7)	-10 (-25 ; +9)	-19 (-42 ; +6)	-24 (-36 ; -7)
Été	1	-1 (-1 ; 0)	-1 (-1 ; 0)	-1 (-1 ; 0)	-1 (-1 ; -1)
Automne	92	-17 (-29 ; -3)	-17 (-33 ; -2)	-17 (-34 ; -9)	-27 (-46 ; -18)
Maximum annuel de précipitations (mm)					
1 jour	39	+5 (2 ; 8)	+4 (2 ; 8)	+5 (1 ; 9)	+7 (3 ; 11)
5 jours	72	+7 (1 ; 14)	+7 (3 ; 14)	+6 (2 ; 13)	+9 (5 ; 16)
Nombre d'épisodes de pluie verglaçante[1]					
Durée >6h	2,2	+0 (-0,5 ; +1,1)	+0,1 (-0,6; +1,0)	+0,2 (-0,6; +1,3)	+0,2 (-0,5; +1,0)
>10 mm	0,21	+0,01(-0,10;+0,18)	+0,02(-0,09;+0,20)	+0,01(-0,11;+0,14)	+0,02(-0,1;+0,19)
Maximum de précipitations de forte intensité pour différentes durées et périodes de retour[2] (mm)					
1 h – 10 ans	22,2	-	+4,2	-	+9,5
1 h – 50 ans	30,6	-	+5,8	-	+14,1
1 h – 100 ans	44,3	-	+8,4	-	+20,8
24 h – 10 ans	71,7	-	+6,5	-	+14,3
24 h – 50 ans	96,5	-	+10,6	-	+21,2
24 h –100 ans	108,1	-	+13,0	-	+24,8

[1] Données provenant du modèle régional climatique canadien (MRCC5) piloté par un ensemble de simulations de CMIP5 selon les scénarios modérés (RCP4.5) et élevés (RCP8.5)

[2] Données spécifiques au poste de la centrale SM3 disponibles issu d'un projet de recherche (Jalbert et al., 2022) utilisant les simulations de l'exercice de modélisation CMIP5 selon un scénario d'émission de GES élevé (RCP8.5)

4.3.2 Vents

Présentement au Québec, aucune tendance fiable n'a été observée pour l'intensité ou la direction des vents. En effet, compte tenu que les vents mesurés près de la surface dépendent fortement de différents effets locaux, il est difficile de déterminer si une quelconque tendance est attribuable aux changements climatiques ou à l'aménagement du territoire.

Cheng et al. (2014) ont produit une des premières études sur l'évolution des vents de forte intensité à l'échelle canadienne. Selon les auteurs, la région du projet verrait une augmentation nette des rafales, pouvant atteindre de 10 à 30% dans le cas le plus pessimiste. De façon plus récente, pour s'aligner sur les critères de conception dans les différents codes et standards en ingénierie, Cannon et al. (2020) ont calculé des projections de pression de vent pour différents niveaux d'augmentation de la température moyenne annuelle globale. Pour un niveau de réchauffement de 3 °C, ce qui correspond à un scénario d'émissions élevés pour un horizon à long-terme, les auteurs s'attendent à une augmentation de 1,04 de la pression de vent historique, pour des évènements de période de récurrence 10 ans (0,225 kPa de pression de vent en climat de référence) et de 50 ans (0,296 kPa de pression de vent en climat de référence), ce qui se traduit par une augmentation de la vitesse des vents de plus forte intensité. Ils notent toutefois que la confiance dans les projections pour cette variable est faible.

4.3.3 Foudre

Il n'y a pas de données de foudre précisément pour le secteur d'étude, mais la région de Sept-Îles juste au sud, enregistre de la foudre en moyenne 11,2 jours par année (Gouvernement du Canada, 2019). On peut donc penser que c'est un peu moins pour le secteur de SM3 puisque l'activité convective est généralement plus importante en milieu maritime. En comparaison, les villes du sud du Québec telles que Gatineau, Montréal et Québec ont au moins 30 jours avec la foudre en moyenne par année. Une hausse de l'activité orageuse est anticipée comme il est prévu qu'il y aura une augmentation de 12% du nombre annuel d'impacts de foudre pour chaque degré de réchauffement relativement à la température annuelle moyenne (Romps et al, 2014). Cependant, aucune étude poussée n'a encore été faite pour le Québec.

4.3.4 Feux de végétation

Il y a historiquement eu des feux de végétation à proximité de la zone d'étude (RNCAN, 2025). L'augmentation des températures anticipée favorisera le développement de conditions de sécheresses propices à l'occurrence des feux de forêt dans la forêt boréale du Québec. Alors que la période de retour de feux dans la région d'étude était estimée à 200-400 ans environ en climat historique, on anticipe que cette dernière sera réduite à 100-200 ans pour la période 2071-2100 selon le scénario d'émissions RCP8.5 (Boulanger et al., 2014 dans Lemmen et al, 2021). Une augmentation de la durée de la saison des feux de végétation est également anticipée (de 146 jours en période historique à 188 jours pour la période 2071-2100) tout comme l'augmentation des valeurs moyennes annuelles du 95e percentile de l'indice de combustible disponible[1] (de 29 en période historique à 40 pour la période 2071-2100).

[1] L'indice de combustible disponible est une évaluation numérique du combustible disponible en fonction de données de température, de précipitations et d'humidité relative.

5 Projections hydrologiques

5.1 Hydrologie

Les simulations hydrologiques ont été effectuées au pas de temps journalier sur la base des données climatiques issues de l'ensemble ESPO-G6-R2 (Lavoie et al. 2024) qui ont servi d'intrants à trois modèles hydrologiques (GR4J, HMETS et Mohyse). Le Tableau 9 et le Tableau 10 présentent l'évolution projetée d'indicateurs hydrologiques pour les bassins intermédiaires SM2 et SM3, respectivement.

Tableau 9 Indicateurs hydrologiques pour le bassin intermédiaire Sainte-Marguerite-2 (6414)

Variables Saison ou indicateur	1991-2020			2041-2070		2071-2100	
	OBS[1]	REC[2]	SIM[3]	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
	Valeur absolue			*Delta*		*Delta*	
Débits moyens (m³/s)							
Annuel	36	35	35	+5%	+6%	+8%	+13%
Hiver	36	37	37	+7%	+6%	+10%	+16%
Printemps	36	33	33	+5%	+4%	+6%	+8%
Date de la crue (jour ordinal)							
Printemps	136,5	140,5	140,5	-8,5	-5,5	-16,5	-23,5
Crues récurrence 2 ans (m³/s)							
Annuel	286	305	266	-2%	+%	-2%	-4%
Hiver	25	49	28	+46%	+39%	+90%	+187%
Printemps	252	298	266	-2%	+2%	-2%	-6%
Été-automne	200	123	88	+5%	+7%	+15%	+18%
Crues récurrence 20 ans (m³/s)							
Annuel	569	435	417	-3%	-1%	-9%	-6%
Hiver	127	165	95	+35%	+28%	+72%	+118%
Printemps	416	439	417	-3%	-1%	-10%	-7%
Été-automne	418	180	151	+7%	+4%	+13%	+14%
Crues récurrence 100 ans (m³/s)							
Annuel	769	489	483	-4%	-2%	-6%	-11%
Hiver	401	213	152	+35%	+26%	+64%	+93%
Printemps	494	497	483	-3%	-3%	-7%	-9%
Été-automne	559	203	186	+15%	+7%	+15%	+13%
Débit lors d'une période d'étiage de 7 jours de récurrence 2 ans (m³/s)							
Hiver-print.	2	1	1	+14%	+9%	+36%	+47%
Été-automne	7	5	6	-4%	-5%	-12%	-18%
Débit lors d'une période d'étiage de 7 jours de récurrence 5 ans (m³/s)							
Hiver-print.	1	1	1	+12%	+10%	+34%	+42%
Été-automne	4	4	4	-7%	+%	-10%	-10%
Débit lors d'une période d'étiage de 7 jours de récurrence 10 ans (m³/s)							
Hiver-print.	1	1	1	+14%	+12%	+31%	+47%
Été-automne	3	3	4	-5%	+1%	-9%	-7%

[1]OBS : débits observés (apports harmonisés)

[2]REC : débits reconstitués

[3]SIM : débits simulés

Tableau 10 Indicateurs hydrologiques pour le bassin intermédiaire Sainte-Marguerite-3 (6416)

Variables Saison ou indicateur	1991-2020			2041-2070		2071-2100	
	OBS[1]	REC[2]	SIM[3]	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP2-4.5	SSP3-7.0
	Valeur absolue			*Delta*		*Delta*	
Débits moyens (m^3/s)							
Annuel	98	100	99	+6%	+6%	+8%	+12%
Hiver	99	102	101	+6%	+7%	+12%	+17%
Printemps	98	95	96	+2%	+3%	+4%	+2%
Date de la crue (jour ordinal)							
Printemps	138	144	145	-8	-6	-14	-18
Crues récurrence 2 ans (m^3/s)							
Annuel	738	677	605	-2%	+2%	+1%	+1%
Hiver	122	78	66	+49%	+34%	+76%	+127%
Printemps	725	677	605	-2%	+2%	+1%	+1%
Été-automne	378	222	198	+3%	+1%	+8%	+8%
Crues récurrence 20 ans (m^3/s)							
Annuel	1086	1007	960	*	+2%	-2%	-2%
Hiver	328	184	197	+22%	+37%	+47%	+87%
Printemps	1080	1007	960	+%	+2%	-1%	-2%
Été-automne	648	333	298	+6%	+11%	+6%	+8%
Crues récurrence 100 ans (m^3/s)							
Annuel	1231	1149	1105	-1%	+2%	-2%	-4%
Hiver	413	310	295	+30%	+17%	+39%	+57%
Printemps	1228	1149	1103	-1%	+2%	-2%	-6%
Été-automne	760	403	368	+5%	+17%	+7%	+11%
Débit lors d'une période d'étiage de 7 jours de récurrence 2 ans (m^3/s)							
Hiver-print.	15	16	16	+8%	+7%	+16%	+28%
Été-automne	34	30	34	+3%	*	-5%	-4%
Débit lors d'une période d'étiage de 7 jours de récurrence 5 ans (m^3/s)							
Hiver-print.	13	14	14	+9%	+9%	+20%	+27%
Été-automne	26	26	27	+1%	+2%	0%	-1%
Débit lors d'une période d'étiage de 7 jours de récurrence 10 ans (m^3/s)							
Hiver-print.	12	14	13	+11%	+10%	+17%	+25%
Été-automne	23	24	26	+3%	+1%	+1%	-1%

[1]OBS : débits observés (apports harmonisés)

[2]REC : débits reconstitués

[3]SIM : débits simulés

*Données manquantes

Les deux bassins présentent des tendances similaires, soit :

- Une augmentation des débits moyens, surtout en hiver compte tenu d'une fonte accélérée du manteau neigeux et d'une augmentation des précipitations hivernales sous forme liquide.

- Ces changements dans les conditions hivernales expliquent également l'augmentation significative des débits de crue en hiver. On note également une augmentation des débits de crue en été-automne.

- Les débits d'étiage en hiver et au printemps sont également plus importants à l'horizon 2071-2100.

- Pour l'horizon à moyen-terme, le scénario SSP2-4.5 présente en général des changements plus prononcés que le SSP3-7.0. Pour le scénario à long-terme, on observe l'inverse.

5.2 Simulations énergétiques

Les équipes d'ingénierie ont intégré trois sorties de modèles hydrologiques en climat futur (pour le scénario SSP3-7.0 uniquement) présentées à la section précédente aux simulations énergétiques pour démontrer l'impact potentiel de la gestion des apports en condition de climat futur sur le réservoir SM3 et le tronçon aval lorsque combiné à une augmentation de puissance de la centrale. Ces simulations ont été réalisées pour les périodes 1991-2020, 2041-2070 et 2071-2011. Elles se basent sur un scénario d'utilisation de SM3 pendant 200 heures à production maximale (Qmax) et 400 heures à production à l'optimum (Qopt) en hiver.

De façon générale, en aval de SM3, on constate que pour l'été et l'automne, dans les trois sorties de modèle hydrologique (ci-après scénario jusqu'à la fin de cette sous-section), il n'y a pratiquement aucune différence entre les débits turbinés des simulations de référence et celles des climats futurs. En hiver et au printemps, les tendances générales des débits turbinés pour chaque scénario sont les suivantes :

- Le scénario 1 se caractérise par une augmentation des apports en hiver et au printemps et une diminution des apports en été et en automne. On y note une hausse modérée (3%) de la production maximale à deux groupes durant l'hiver à l'horizon 2041-2070. La production à l'optimum en hiver reste stable à l'horizon 2041-2070, puis augmente de 3% à l'horizon 2071-2100. La période d'arrêt hivernale est réduite d'environ 4% pour les deux horizons futurs. Enfin, on note une hausse d'environ 5% de la production à l'optimum à deux groupes au printemps pour l'horizon 2071-2100.

- Le scénario 2 se caractérise par un étiage estival marqué et une augmentation importante des apports en hiver et au printemps. On y note une hausse de 2% de la production hivernale à trois groupes. La production hivernale à deux groupes augmente de 2% pour la période 2071-2100, mais de 11% pour l'horizon 2041-2070. Alors que la simulation de référence ne montrait pratiquement aucune production à l'optimum à deux groupes au printemps, cette dernière augmentera de 9% et 12% pour les horizons à moyen et à long-terme, respectivement.

- Les scénario 3 se caractérise par un fort étiage estival et une très faible augmentation des apports hiver-printemps. Ceci entraine une baisse de la production hivernale qui se traduit par une augmentation de la période d'arrêt hivernale de 11% (2041-2070) et de 16% (2071-2100). La production maximale à deux groupes est nulle pour les deux horizons, tandis que la production à l'optimum à deux groupes diminue de 7% (2041-2100) et de 10% (2071-2100).

Les données projetées pour le réservoir SM3 sont présentés au Tableau 11. On note un devancement du point bas du réservoir d'environ de deux semaines à un mois à l'horizon 2071-2100, ce qui s'explique par un devancement de la crue printanière en climat futur. Les impacts sur le marnage du réservoir diffèrent selon les mois. En valeur relative, les fluctuations les plus marquées ont lieu en avril (hausse entre 173% et 626% pour l'horizon à long-terme). Ceci s'explique par le fait que le marnage en avril était très faible. Ainsi, une augmentation de 626% du marnage en avril ne permet pas d'atteindre le niveau de marnage moyen observé des mois où celui-ci est très élevé (janvier, février et mai)

Tableau 11 Tendances projetées au réservoir SM3 selon les simulations énergétiques en climat futur

Variables Mois ou indicateur	1991-2020			2041-2070	2071-2100
	OBS[1]	REC[2]	SIM[3]	SSP3-7.0	SSP3-7.0
	Valeur absolue			*Delta–Médiane (min;max)[4]*	*Delta–Méd. (min;max)[4]*
Date du point bas du réservoir (jour ordinal)					
Annuel	108	-	108	-10 (-14;-7)	-17 (-35;-14)
Marnage moyen du réservoir (m)					
Janvier	1,37	-	2,95	-4,4% (-6,1% ; -1,4%)	-9,1% (-5,2%;-10,2%)
Février	0,97	-	1,22	+14,6% (-22,0% ; +15,4%)	-6,6% (-34,8% ; +5,5%)
Mars	0,59	-	0,49	+5,0% (-34,9% ; +9,4%)	-18,6% (-41,6%; -5,4%)
Avril	0,37	-	0,20	+126% (35,3% ; 305%)	+194% (173% ; 626%)
Mai	3,32	-	3,33	+13,5% (-17,0% ; +19,3%)	-9,2% (-43,4%;-2,2%)
Juin	0,39	-	0,78	-57,2% (-60,0% ; -53,1%)	-75,9%(-78,0%;-73,1%)
Juillet	0,31	-	0,42	-50,1% (-51,2% ; -43,6%)	-60,6%(-66,0%;-48,0%)
Août	0,46	-	0,37	-13,3% (-36,7% ; +10,2%)	-31,5%(-33,2%;-16,5%)
Septembre	0,25	-	0,37	-28,9% (-42,2% ; -13,8%)	-38,2%(-49,7%;-23,2%)
Octobre	0,76	-	1,06	-17,1% (-25,6% ; +7,1%)	-31,0%(-33,6% ; +7,1%)
Novembre	0,33	-	0,30	+1,9% (0,2% ; 23,1%)	+9,7% (3,8% ; 18,2%)
Décembre	0,68	-	0,70	-23,3% (-50,6% ; +4,0%)	-28,8%(-10,9%;-40,8%)

[1]OBS : moyenne des niveaux historiques à 2GTA

[2]REC : niveaux reconstitués (non-disponibles)

[3]SIM : Médiane des simulations des apports naturels historiques à 3GTA

[4]Comme les résultats sont présentés pour trois simulations seulement, la médiane représente le résultat de la simulation intermédiaire, le minimum, de la simulation inférieure et le maximum, de la simulation supérieure

5.3 Régime thermique

Un avis technique a été produit à l'interne afin d'estimer la température de l'eau soutirée du réservoir SM3 dans un contexte de changements climatiques. L'analyse se base sur les données météorologiques et hydrauliques de la période historique de 2005 à 2024, puis sur le modèle de stratification thermique RESTHERM étalonné sur le réservoir SM3. Pour simuler les impacts des changements climatiques, des séries de température de l'air aux horizons 2021-2050, 2041-2070 et 2071-2100 ont été utilisés comme intrants. Tous les autres intrants de la période 2005-2024 sont restés identiques. La Figure 5 présente le profil annuel historique de la température soutirée à SM3. On observe une température maximale atteinte à la fin de l'été pouvant atteindre jusqu'à 18,8 °C lors des années les plus chaudes.

Le Tableau 12 présente l'évolution des températures de l'eau soutirée en climat futur. On projette une augmentation de la température moyenne maximale pouvant atteindre 2,2 °C. La simulation la plus pessimiste engendrerait une température de l'eau maximale moyenne de 21,2 °C, soit de 5,8 °C supérieur à la moyenne historique.

5.3.1 Température de l'eau

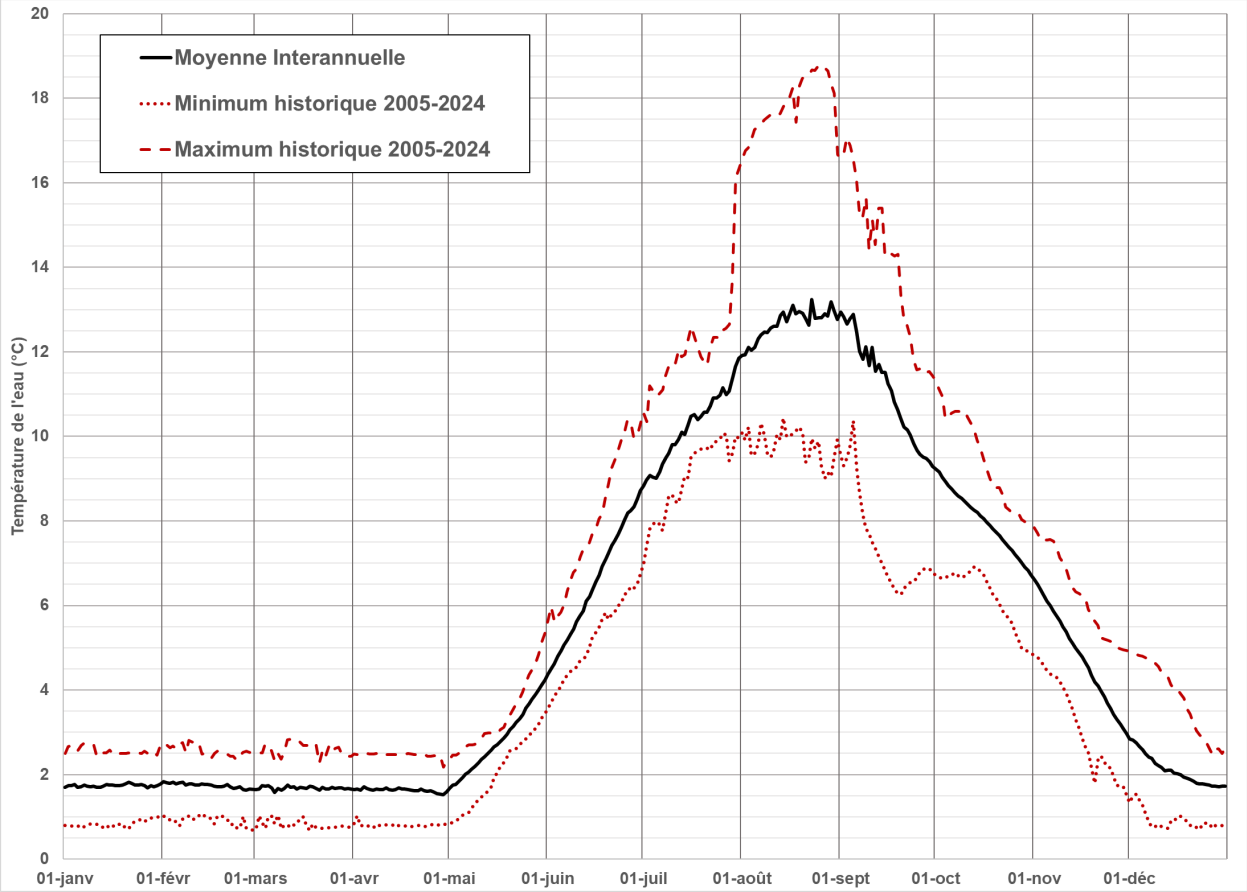


Figure 5 Température de l'eau soutirée à SM3 selon les conditions historiques en climat actuel, calculé pour la période 2005-2024

Tableau 12 Simulations de températures de l'eau soutirée du réservoir SM3 en climat futur

Variables Saison ou indicateur	**1991-2020**		**2041-2070**		**2071-2100**	
	OBS[1]	**SIM[2]**	**SSP2-4.5**	**SSP3-7.0**	**SSP2-4.5**	**SSP3-7.0**
	Valeur absolue (Max)		*Delta – Médiane (Max)*		*Delta – Médiane (Max)*	
Température de l'eau maximale (°C)						
Annuel	13,3 (18,8)	13,3 (15,4)	+1,0 (+1,9)	+1,2 (+2,3)	+1,3 (2,1)	+2,2 (+5,8)

[1]OBS : données observées

[2]SIM : données simulées par le modèle hydroclimatique pour la période 1991-2020

5.4 Projections à l'estuaire de la rivière Sainte-Marguerite

L'estuaire de la rivière Sainte-Marguerite fait partie de la zone d'étude. Il est ainsi pertinent de s'intéresser aux projections climatiques pouvant affecter la dynamique littorale à ce niveau.

5.4.1 Rehaussement du niveau marin

L'évolution du niveau marin relatif (NMR) dépend de deux facteurs. D'une part, la fonte des glaciers et la dilatation thermique due aux modifications de la température des océans affecte le volume d'eau et par conséquent le niveau marin. D'autre part, le réajustement isostatique de l'altitude la croûte continentale depuis la dernière glaciation affecte également le niveau de la mer par rapport à l'altitude continentale. Dans la région d'étude, la poussée isostatique de la croûte continentale atteindra 44 cm d'ici la fin du siècle, ce qui atténuera les impacts de la hausse du niveau marin. Tel que présenté au Tableau 13, d'ici la fin du siècle, on anticipe une augmentation du NMR allant jusqu'à 47 cm. En considérant les scénarios les plus catastrophiques de fonte de la calotte antarctique, cette hausse pourrait atteindre jusqu'à 139 cm. Une hausse du NMR de 47 cm se traduirait par une augmentation de la hauteur de la zone de submersion côtière de 73 cm, en y ajoutant l'amplitude des marées et l'action des vagues.

Tableau 13 Projections du niveau marin relatif à Sept-Iles

Variables Saison ou indicateur	**1991-2020**	**2041-2070**		**2071-2100**	
		SSP2-4.5	**SSP3-7.0**	**SSP2-4.5**	**SSP3-7.0**
	Val. Absolue	*Delta – Médiane (10e ; 90e)*		*Delta – Médiane (10e ; 90e)*	
Rehaussement du niveau marin (cm)[1]					
Annuel	0	+10 (1 ; 21)	+9 (-1 ; +21)	+25 (+3 ; +52)	+47 (+21;+139[2])
Élévation verticale de la zone de submersion lors d'ondes de tempêtes (cm)					
Annuel	0	+14	+15	+57	+73

[1] Données tirée d'une série temporelle aux années 2050 et 2100 pour les deux horizons.

[2] La limite supérieure de l'intervalle provient du scénario de rehaussement du niveau marin amplifié par les eaux de fonte supplémentaires de l'Antarctique

5.4.2 Couvert de glace

Le couvert de glace sur le golfe du Saint-Laurent s'établit en fonction de la température de l'air. Selon Galbraith et ses collaborateurs (2024), à partir des données observées, la superficie englacée du golfe du Saint-Laurent diminue 32 000 km^2 par °C d'anomalie de température de l'air en hiver (Figure 6). En transférant cette relation en climat futur, les auteurs concluent qu'un réchauffement hivernal de 2,2-2,9 °C au-delà de la climatologie de 1991-2020 se traduirait par une absence de couvert de glace dans le golfe du Saint-Laurent. La plupart des modèles projettent un dépassement de ce seuil à l'horizon 2041-2070.

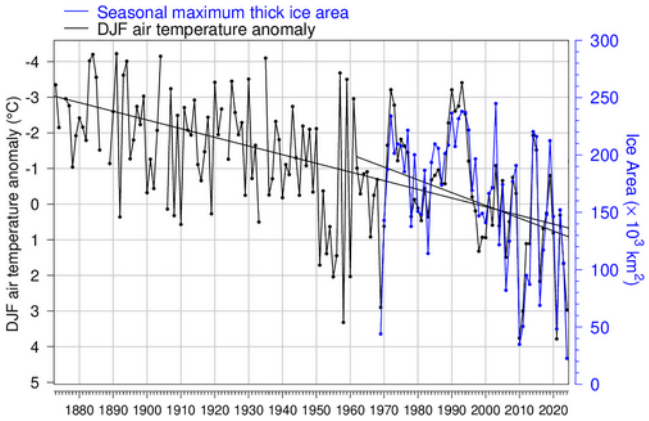


Figure 6 **Relation historique entre la température de l'air en hiver et la superficie englacée dans le golfe du Saint-Laurent**

5.4.3 Érosion côtière

Les projections d'érosion côtière sont inexistantes pour la région à l'étude. On peut obtenir une estimation de l'érosion côtière à venir en multipliant le taux d'érosion historique moyen par la durée de l'horizon d'investigation ou encore en utilisant plutôt le taux d'érosion historique maximal pour obtenir un estimé conservateur.

Le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zônes côtières (LDGIZC) de l'Université du Québec à Rimouski fournit une cartographie des taux d'érosion historiques mesurés à ses bornes de suivi. Ces données sont toutefois agrégées en classe d'érosion et ne permettent pas de connaître le taux moyen exact.

La Figure 7 présente le déplacement des bornes de suivi de l'érosion pour l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite. On peut y observer que la côte est très dynamique d'un point de vue géomorphologique, avec des taux d'érosion annuels moyens supérieurs à 1,0 mètre dans la portion ouest de la flèche littorale et au nord de la plage de Gallix.

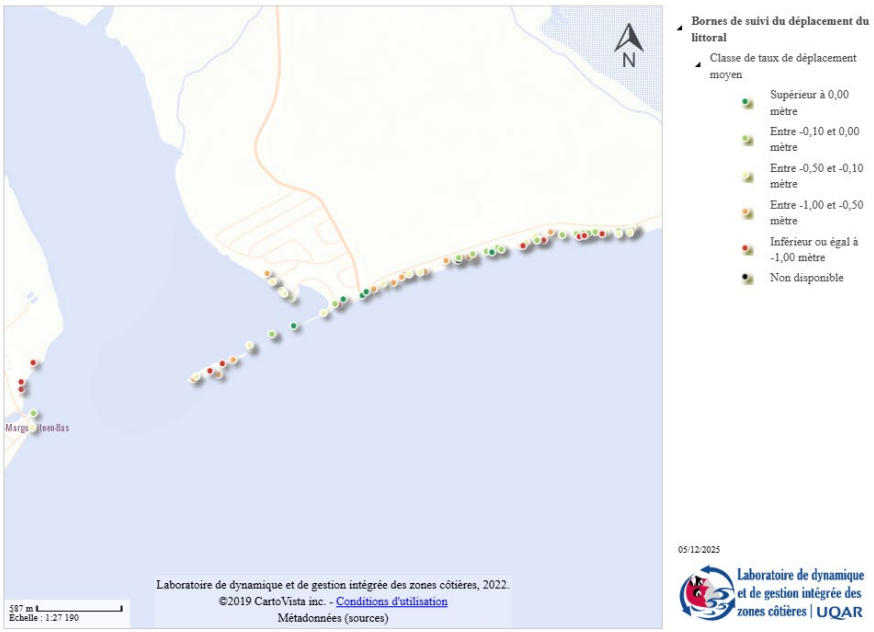


Figure 7 Déplacement moyen des bornes de suivi de l'érosion côtière (LDGIZC, 2025)

5.4.4 Cyclones extratropicaux

La dynamique côtière dépend aussi de la fréquence et de l'intensité des cyclones extratropicaux. Deux effets agissent en concomitance pour favoriser l'érosion et la submersion côtière :

- Les basses pressions atmosphériques en surface permettent l'amplification de la marée;
- Les forts vents provenant de l'océan poussent le plan d'eau vers la côte tout en augmentant la hauteur des vagues.

En contexte de changements climatiques, des travaux en cours chez Ouranos permettent de tirer les constats généraux suivants sur les cyclones extratropicaux en saison froide (Ouranos, communication personnelle) :

- On anticipe une diminution non-significative du nombre de cyclones extratropicaux à l'horizon 2071-2100 pour la Haute-Côte-Nord;
- Les modèles projettent toutefois une augmentation non-significative du nombre de cyclones majeurs (pression atmosphérique <959 hPa) dans la région;
- Ceci se traduit par une augmentation de la proportion de cyclones considérés comme majeurs dans la région;
- Dans les simulations réalisées, on note également une augmentation de la quantité de pluie par cyclone pour Sept-Îles. Cette augmentation est plus marquée pour un réchauffement climatique plus important.

5.5 Revue de la littérature sur certains aléas de nature hydrologique

- La seule zone inondable située dans la zone d'étude a été identifiée dans le schéma d'aménagement de la MRC Caniapiscau (2024), dans lequel il est mentionné que les niveaux situés sous la cote d'exploitation maximale du réservoir SM3 sont à risque d'inondation. Or, les simulations énergétiques réalisées en climat futur ne décèlent pas d'augmentation du niveau médian maximal du réservoir.

- Le tronçon estuarien s'allonge sur 7,3 km depuis l'embouchure de la rivière jusqu'à la sortie de la centrale de la SM1. Ce secteur est soumis à l'effet des marées, le rendant propice à l'érosion des berges et aux glissements de terrain. Dans le futur, l'augmentation générale de l'érosion et de la submersion côtière sont attendues, mais restent difficilement modélisables de manière précise. L'amplification de ces phénomènes repose sur la diminution attendue de la couverture de glace en hiver, le rehaussement du niveau de la mer et la présence de vagues.

6 Analyse de risques

Cette section détaille l'analyse de risques climatiques au complet, allant de la définition des aléas climatiques pertinents et de leur vraisemblance à l'appréciation de leurs impacts sur chaque composante du projet d'un point de vue des finances, de la continuité des opérations, de l'environnement et de la santé et de la sécurité. Les impacts évalués avec une cote de risque « modéré » ou « élevé » seront retenus pour définir des mesures de contrôle ou d'adaptation permettant de réduire leur niveau.

6.1 Sélection des aléas climatiques

Les changements climatiques, par leurs impacts sur le cycle de l'eau de même que l'augmentation des événements météorologiques extrêmes auront « des effets positifs et négatifs qui affecteront à la fois les coûts de construction et la durée de vie » des infrastructures du Québec (Ouranos, 2015). Il est donc nécessaire d'identifier les aléas climatiques susceptibles d'avoir un impact sur le projet.

Un aléa se définit comme « un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine susceptible d'occasionner des pertes en vies humaines ou des blessures, des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement » (MSP, 2009). Un aléa climatique est donc un aléa d'origine tout ou en partie liée à une ou plusieurs variables climatiques. Certaines caractéristiques telles que l'intensité, la probabilité d'occurrence ou de récurrence ainsi que la localisation spatiale permettent l'identification des aléas susceptibles d'avoir un impact dans un contexte donné. Le Tableau 14 liste les aléas retenus pour l'analyse, alors que le Tableau 15 décrit les aléas rejetés en fournissant également une justification de leur exclusion.

Tableau 14 Liste des aléas retenus pour l'analyse

Aléas retenus	Description
Froid extrême	Période de plusieurs jours consécutifs au cours desquels les températures sont bien inférieures aux normales de saison en hiver, à un niveau qui pourrait devenir critique pour certaines composantes.
Chaleur extrême et vagues de chaleur	Période prolongée (plusieurs heures ou jours) durant laquelle la température est nettement supérieure aux normales saisonnières, atteignant un niveau susceptible de poser des risques pour certaines composants ou pour la santé et la sécurité des travailleurs. Une vague de chaleur extrême est définie pour la région du projet comme une période d'au moins trois jours consécutifs où la température maximale dépasse 31 °C et la température minimale dépasse 18 °C .
Épisodes de précipitations abondantes extrêmes	Précipitations intenses sur une courte période s'approchant ou dépassant les records historiques du secteur sur une base horaire, sub-quotidienne ou quotidienne.
Cycles gel-dégel	Fluctuation des températures dans une période de 24h avec des températures minimales et maximales quotidiennes inférieures et supérieures à 0°C, respectivement.
Tempête de neige	Chutes de neige importantes sur une courte durée avec ou sans conditions de blizzard (p.ex. 25 cm ou plus au cours d'une période de 24h étant le critère d'avertissement de tempête hivernale d'ECCC).
Impacts de foudre	Impact lié à un éclair touchant le sol causé par une instabilité des masses d'air pouvant entrainer des répercussions importantes sur les systèmes électriques et la sécurité des personnes.
Feux de végétation	Incendie qui se propage sur une étendue boisée. Un feu de végétation peut être d'origine naturelle (dû à la foudre et à des conditions sèches) ou humaine (intentionnel et criminel ou involontaire et accidentel).
Épisodes de vents violents	Les forts vents ou rafales se traduisent par une hausse de la vitesse instantanée du vent en comparaison à la vitesse normale pouvant mener à des dégâts matériels et à de potentiels problèmes de sécurité.

Pluie verglaçante soutenue	Les épisodes de pluies sur plusieurs heures voire plusieurs jours lorsque la température au niveau du sol se situe sous le point de congélation générant des gouttelettes qui se solidifient au contact avec le sol.
Augmentation de la température de l'eau	L'augmentation des températures de l'air et la modification du régime de précipitations influence les transferts thermiques et la température des rivières et des réservoirs.
Perte de couvert de glace de rivière	Le couvert de glace des rivières dépend de l'hydraulique et des variables hydroclimatiques. Des changements dans ces paramètres peuvent influencer la présence ou l'absence de couvert de glace ainsi que les processus d'englacement et de déglacement, pouvant mener à des embâcles.
Perte de couvert de glace de mer	Superficie recouverte par de la glace dans le golfe du Saint-Laurent.
Submersion côtière	Inondation temporaire des zones littorales causée par la combinaison de la hausse du niveau marin, des marées et de l'action des vagues, souvent amplifiée par les tempêtes et les cyclones extra-tropicaux.
Érosion côtière	Processus de recul du littoral causé par l'action combinée des vagues, des marées, des tempêtes et des courants, amplifié par la hausse du niveau marin et la diminution du couvert de glace en hiver. L'érosion entraîne la perte progressive de terrain, la modification des profils de plage et peut affecter les infrastructures, les habitats naturels et la stabilité des berges.

Tableau 15 Liste des aléas rejetés avec justification

Aléas rejetés	Description et justification du rejet
Augmentation des températures	Température moyenne de l'air en surface à l'échelle annuelle ou saisonnière. Les différents impacts identifiés sont plutôt attribuables aux températures extrêmes ou encore à la température de l'eau. Ainsi, l'augmentation chronique des températures est rejetée.
Givre	Dépôt de glace qui peut se former à partir de la vapeur d'eau, au sol ou sur toutes les surfaces plus froides que l'air environnant. Le givre se forme lors du passage d'une masse d'air humide dans des conditions atmosphériques très froides, notamment en zone montagneuse maritime. Les équipes techniques d'HQ considèrent que le phénomène de givre peut être amplifié à une altitude supérieure à 600 m, bien qu'historiquement, les enjeux liés au givre surviennent au-delà de 700 m d'altitude. Le projet se situe à une altitude de 450 à 480 m environ, ce qui est en-dessous de l'altitude des zones d'amplification du givre.
Glissements de terrain	Phénomène d'origine sismique, géologique et géophysique où une masse de terre descend sur une pente. Bien qu'associés aux risque géomorphologiques et non climatiques, ils sont susceptibles d'être affectés par les changements climatiques. En effet, les facteurs déclencheurs ou aggravants des glissements de terrain comprennent entre autres les précipitations extrêmes ainsi que l'augmentation des précipitations annuelles totales (MTQ, 2018). Compte tenu que le projet n'est pas situé dans une région propice aux glissements de terrain, cet aléa est rejeté.

6.2 Interaction entre les aléas et le projet

Il s'agit ici d'identifier les interactions entre les aléas climatiques et les composantes du projet qui pourraient constituer un risque avant la fin de la durée de vie du projet. Pour les interactions retenues, les impacts potentiels sont alors listés en spécifiant les aléas climatiques concernés. Le Tableau 16 décrit le résultat de l'analyse « oui/non » afin d'identifier les interactions à retenir pour l'analyse.

Tableau 16 Interactions prises en compte entre les aléas climatiques considérés et les composants et mesures d'atténuation du projet

	Froid extrême	Chaleur extrême et vagues de chaleur	Épisodes de précipitations abondantes et extrêmes	Cycles de gel-dégel	Tempêtes de neige	Impacts de foudre	Feux de végétation	Épisodes de vents violents	Pluie verglaçante soutenue	Aléas hydrologiques
Groupe TA	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
Cheminée d'équilibre	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Coursier	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Campement	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Non
Santé et sécurité des travailleurs	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non

[1]Les aléas hydrologiques regroupent les différents aléas affectant les milieux fluviaux et littoraux (température de l'eau, couvert de glace, érosion côtière ou submersion côtière)

Les risques associés aux changements climatiques sur les composants du projet seront identifiés et évalués à la section 7 selon l'approche décrite ci-dessus. Les risques associés aux effets conjoints des changements climatiques et du projet sur le milieu récepteur seront identifiés à la section 8 et leur évaluation se fera de façon qualitative.

6.3 Vraisemblance des aléas retenus

L'attribution des cotes P_a (voir définition section 3.2) pour les aléas climatiques retenus plus hauts est effectuée en fonction de l'historique, des projections climatiques et de la revue de littérature complétée tout en prenant en compte les constations d'études techniques sur les changements climatiques pour la région d'insertion du projet.

À noter que la sévérité des conséquences d'un impact est indépendante de la vraisemblance que l'aléa se produise, sans quoi la distinction vraisemblance/sévérité perdrait de son sens. Ainsi, les cotes de vraisemblance sont maintenues constantes pour toutes les composantes du projet.

Le Tableau 17 présente le pointage maximal de vraisemblance attribuée à chaque aléa, calculé à partir de l'évaluation des deux scénarios climatiques futurs (SSP2-4.5 et SSP5-8.5) pour le climat actuel ainsi que pour les horizons à moyen-terme (2041-2070) et à long-terme (2071-2100). Plus le pointage est élevé, plus l'intensité et/ou la fréquence des aléas en question augmentera sous l'influence des changements climatiques.

Tableau 17 Vraisemblance de l'occurrence des aléas climatiques (A : actuel – M : moyen-terme (2041-2070) – L : long-terme (2071-2100)

Aléa climatique	Éléments pris en compte pour l'élaboration de pointage	Vraisemblance Pa		
		A	M	L
Froid extrême	Température minimum quotidiennes moyenne en hiver Jour le plus froid Nombre de jours de froid extrême	5	4	4
Chaleur extrême et vagues de chaleur	Jour le plus chaud Nombre de jours avec une température maximum > 30°C	2	3	4
Épisodes de précipitations abondantes et extrêmes	Maximum annuel de précipitations – 1 jour Maximum annuel de précipitations – 5 jours Courbes IDF	2	3	3
Cycle de gel-dégel	Nombre annuel de cycles de gel-dégel	3	3	2
Tempête de neige	Précipitations quotidiennes maximales Total des précipitations solides en hiver	3	4	4
Impacts de foudre	Revue de littérature	2	2	2
Feux de végétation	Durée de la saison des feux de forêt Valeur moyenne annuelle du 95^{e} percentile de l'indice de combustible disponible Revue de littérature	2	3	4
Épisodes de vents violents	Revue de littérature	2	2	2
Pluie verglaçante soutenue	Nombre d'épisodes de pluie verglaçante de longue durée (>6h) Nombre d'épisodes intenses de pluie verglaçante (>10 mm) Revue de littérature	3	3	3
Température de l'eau	Température de l'eau maximale (moyenne des simulations) Température de l'eau maximale (maximum des simulations)	1	2	3
Note : Le pointage de 5 représente l'augmentation de l'intensité et/ou de la fréquence des aléas sous l'influence des changements climatiques la plus élevée et à l'inverse, le pointage de 1 représente l'augmentation la plus faible.				

7 Évaluation des risques climatiques pour le projet

Le Tableau 21 en annexe présente tous les impacts potentiels liés aux interactions retenues dans le Tableau 16, en spécifiant la sévérité des conséquences en lien aux six facteurs pris en compte (continuité des services, santé et sécurité, réputation, environnement, finances et conformité). Des 20 impacts retenus :

- Aucun n'a un niveau de risque très élevé
- Deux ont un niveau de risque élevé;
- Neuf ont un niveau modéré
- Sept ont un niveau faible, et
- Deux ont un niveau très faible.

Les niveaux de risque identifiés ne prennent pas en compte toutes les mesures d'adaptation et de contrôle qui pourraient être ou seront mises en œuvre pendant la construction et les opérations du projet. En effet, certaines mesures pourraient potentiellement permettre au niveau de risque de diminuer de manière significative.

Le Tableau 18 reprend l'analyse des impacts dont le niveau de risque est modéré ou élevé en spécifiant le ou les critères principaux de sévérité retenus comme les plus élevés pour chaque interaction. Il énumère également un ensemble de mesures potentielles exerçant une influence sur ces impacts et permettant d'obtenir un niveau de risque résiduel significativement plus faible.

Tableau 18 Liste des impacts potentiels avec pointages de risque (initial et résiduel) et des mesures d'adaptation proposées

Composante du projet	Aléa climatique	Catégories principales de conséquences	P_A	V	S	Justificatif	R_i	Mesures d'adaptation	R_r
Cheminée d'équilibre	Froid extrême	Continuité Sécurité Réputation Finances	5	-2	5	Lors d'épisodes de très grands froids, l'eau en surface de la cheminée d'équilibre pourrait geler. Dans un tel cas, lors d'un épisode de surpression, l'eau ne pourrait pas remonter à l'intérieur de la cheminée et il serait impossible de diminuer la pression dans la conduite forcée. **V :** Des facteurs permettent de diminuer la vulnérabilité. Premièrement, la cheminée d'équilibre est conçue pour faire face à une séquence de situations exceptionnelles (ex. départ subit des trois groupes à puissance maximale suivi d'un délestage immédiat). Deuxièmement, les experts à l'interne ont évalué que les enjeux liés aux froids extrêmes pour les cheminées d'équilibre pourraient survenir dans des hivers anormalement froids, ce qui dépasse les seuils des indicateurs climatiques proposés. **S :** L'incapacité de rééquilibrer la pression ajouterait un stress majeur sur toute l'infrastructure de la centrale et causerait des défaillances critiques. Ceci causerait des conséquences majeures au niveau de la sécurité du public, de la continuité des opérations à la centrale, de la réputation de l'entreprise et des finances pour la reconstruction et les dédommagements.	É	- La cheminée d'équilibre est déjà munie d'un système de brassage des eaux, ce qui fait en sorte que de l'eau plus chaude et en mouvement est toujours entraînée en surface. Ce faisant, un couvert de glace ne peut pas se former.	F
Campement	Froid extrême	Continuité Finances	5	-1	2	Les épisodes de froid extrême peuvent endommager les équipements électriques du campement, notamment l'appareillage. **V :** Les normes de conception exigent que les équipements soient en mesure d'être exploités dans une vaste plage de température. Par exemple, la spécification technique STERD-A5/009 sur les transformateurs aériens de distribution stipule que ces derniers sont conçus pour fonctionner dans des températures de l'air ambiant comprise entre -40 et +40 °C. Compte tenu que des températures inférieures ont déjà été enregistrées, mais qu'il s'agit toutefois d'évènements exceptionnels, la vulnérabilité est légèrement diminuée. **S :** L'endommagement des équipements électriques peut causer une panne qui affecte l'ensemble du campement. Des épisodes de froid extrême peuvent également causer le gel des systèmes d'alimentation en eau potable. Ces conséquences nécessiteraient l'évacuation du campement et mettrait les travaux à l'arrêt. Les retards et les surcoûts engendreraient des pertes financières au projet.	M	- Se doter d'un plan d'intervention en cas de panne lors de froids extrêmes. - S'assurer d'enterrer les tuyaux des systèmes d'eau sous la limite du front de gel ou de les isoler suffisamment s'ils sont en surface.	F

Composante du projet	Aléa climatique	Catégories principales de conséquences	P_A	V	S	Justificatif	R_i	Mesures d'adaptation	R_r
Campement	Épisodes de précipitations abondantes	Finances	2	0	3	**V :** Le Code national du bâtiment 2020 propose des critères de conception pour les épisodes de pluie de 15 minutes et de 24 heures. Pour Sept-Iles (localité la plus proche), le Code utilise des valeurs de 15 mm pour 15 minutes et 106 mm pour 24 heures, ce qui correspond à des périodes de retour d'environ 25 ans et 100 ans, respectivement. Compte tenu que des épisodes d'une telle intensité sont plausibles, la vulnérabilité reste la même. **S :** Des épisodes de précipitations abondantes pourraient causer des inondations par l'enveloppe du bâtiment ou si l'intensité de la pluie dépasse la capacité de drainage du bâtiment. Ceci engendrerait des pertes financières et éventuellement l'évacuation de certaines portions du bâtiment. Par ailleurs, si les précipitations dépassent la capacité de drainage de la surface du campement, on assisterait à des inondations extérieures et à des enjeux d'accès. Compte tenu des pentes autour du campement, cette éventualité est peu probable.	M	- Envisager de majorer les pluies de conception selon les données disponibles à l'interne ou selon les majorations proposées par le gouvernement provincial (voir Annexe).	F
Campement	Tempêtes de neige	Continuité Santé Sécurité Finances	3	0	3	Des chutes de neige en très grande quantité peuvent causer des problèmes d'accès au site et des enjeux liés aux déplacements en véhicules. D'un point de vue des bâtiments, une charge de neige supérieure à la capacité portante des toits pourrait endommager la structure, créer des infiltrations, voire causer un effondrement du toit dans les cas extrêmes. **V :** Selon le Code national du bâtiment, pour Sept-Iles, la charge de neige que doit supporter un bâtiment est de 4,1 kPa, ce qui correspond à une épaisseur d'environ 5,1 m de neige fraîche de faible densité, de 1,1 m de neige compactée par le vent ou de 55 cm de neige mouillée sur une surface horizontale (REF). De telles quantités de neige sont plausibles, ce qui fait en sorte que la vulnérabilité n'est pas diminuée. **S :** Dans un cas d'impact majeur sur la structure du bâtiment, les impacts financiers seraient considérables, en plus de limiter l'accès aux bâtiments et donc empêcher l'avancement du projet.	M	- Inspecter les toitures régulièrement en hiver et les déneiger au besoin. - Se doter d'une chartre d'épaisseur de neige (en fonction de différentes densités) au-delà de laquelle le déneigement de la toiture doit être effectué.	F

Composante du projet	Aléa climatique	Catégories principales de conséquences	P_A	V	S	Justificatif	R_i	Mesures d'adaptation	R_r
Campement	Feux de végétation	Santé Sécurité	2	0	4	**V :** Le campement est situé en zone forestière typique de la forêt boréale. Compte tenu de la disponibilité du carburant à proximité du site, la vulnérabilité reste importante, bien que le campement soit situé en zone de protection intensive de la SOPFEU. **S :** Les feux de végétation peuvent causer des évacuations, ce qui engendrerait des retards dans les travaux et occasionnerait des pertes financières. La fumée des feux peut causer des troubles respiratoires permanents chez les résidents du campement. Un feu majeur à proximité du campement pourrait causer des dommages importants aux infrastructures.	M	- Se doter d'un plan d'intervention en cas de feux de végétation. - S'assurer que les systèmes de ventilation et de climatisation ont des filtres adéquats pour filtrer les particules fines. - Respecter les recommandations d'aménagement du cadre bâti fournies par Intelli-feu pour le campement.	F
Campement	Pluie verglaçante	Santé Sécurité	3	0	3	**V :** L'encadrement B.41.11-A-1300 sur les charges sur les supports décrit les deux classes de charge pour le réseau de distribution, soit des épaisseurs radiales de verglas de 12,5 mm et de 19 mm pour des charges dites lourdes et extrêmes, respectivement. Bien que le campement soit situé sous l'altitude de la zone d'amplification du givre, il reste néanmoins possible d'atteindre ces seuils lors d'un verglas majeur. La vulnérabilité n'est donc pas diminuée. **S :** Un épisode de verglas majeur peut causer des blessures aux résidents, en plus d'occasionner des pannes de courant temporaires, ce qui retarderait l'avancement des travaux.	M	- Valider le besoin d'utiliser les charges extrêmes dans la conception du réseau de distribution du campement. - S'assurer de rappeler les mesures de santé et de sécurité aux résidents par rapport aux surfaces glacées en hiver.	F
Santé et sécurité	Vague de chaleur	Santé Sécurité	4	-1	3	Le stress thermique, les coups de chaleur et les conditions apparentées peuvent parfois nécessiter l'hospitalisation des travailleurs. **V :** Cependant, les procédures de santé et sécurité au travail de l'entreprise et les normes de la CNESST diminuent la vulnérabilité des travailleurs. Au moment où la vraisemblance est la plus élevée, les travaux de construction seront terminés. Compte tenu que l'opération de la centrale ne nécessitera pas forcément de personnel à l'extérieur tous les jours, l'exposition des travailleurs aux aléas climatiques reste relativement faible.	M	- Travailler avec le département responsable des questions de santé et sécurité sur la mise en place de pratiques de travail sécuritaires respectant les normes de la Commission des normes, de l'équité, la santé et la sécurité au travail (CNESST). Ces pratiques peuvent inclure le déplacement des quarts de travail lors des canicules et des événements météorologiques majeurs, le port de crampons lorsque le sol est glacé ou l'évacuation totale en cas de feu de forêt. - Se référer systématiquement au Plan de Santé et Sécurité d'HQ.	F

Composante du projet	Aléa climatique	Catégories principales de conséquences	P_A	V	S	Justificatif	R_i	Mesures d'adaptation	R_r
Santé et sécurité	Épisodes de précipitations abondantes	Santé Sécurité	3	-1	3	Les déplacements lors des conditions de fortes précipitations ou de tempête peuvent mener à des accidents et causer des hospitalisations. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs. Au moment où la vraisemblance est la plus élevée, les travaux de construction seront terminés. Compte tenu que l'opération de la centrale ne nécessitera pas forcément de personnel à l'extérieur tous les jours, l'exposition des travailleurs aux aléas climatiques reste relativement faible.	M	Voir mesures pour la chaleur extrême en lien avec la santé et la sécurité.	F
Santé et sécurité	Tempêtes de neige	Santé Sécurité	4	-1	4	Les déplacements lors des conditions hivernales extrêmes peuvent mener à des accidents et causer des hospitalisations, voire des décès. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs.	É	Voir mesures pour la chaleur extrême en lien avec la santé et la sécurité.	F
Santé et sécurité	Feux de végétation	Santé Sécurité	4	-2	4	La présence de personnel dans une zone de feux de végétation peut occasionner des blessures graves ou des troubles respiratoires et ainsi causer des hospitalisations, voire un décès. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs Au moment où la vraisemblance est la plus élevée, les travaux de construction seront terminés. Compte tenu que l'opération de la centrale ne nécessitera pas forcément de personnel à l'extérieur tous les jours, l'exposition des travailleurs aux aléas climatiques reste relativement faible.	M	Voir mesures pour la chaleur extrême en lien avec la santé et la sécurité.	F
Santé et sécurité	Pluie verglaçante soutenue	Santé Sécurité	3	-1	3	Les déplacements lors des conditions hivernales extrêmes peuvent mener à des accidents et causer des hospitalisations, voire un décès. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs.	M	Voir mesures pour la chaleur extrême en lien avec la santé et la sécurité.	F

8 Conclusion

Par le biais de la présente étude, HQ a cherché à obtenir un portrait des impacts potentiels des changements climatiques sur tous les composants du projet de suréquipement de la centrale SM3 exposés aux changements climatiques. Cette démarche a été entreprise dans un souci de concevoir de nouvelles infrastructures de façon résiliente face aux changements climatiques anticipés jusqu'à la fin de la durée de vie du projet et e répondre aux exigences de la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement via l'Annexe II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

Les étapes suivantes ont été réalisées tout en respectant également les lignes directrices émises par le gouvernement fédéral canadien :

- L'identification des aléas climatiques pertinents pour le projet, l'établissement de leur vraisemblance future à l'aide de projections climatiques et l'évaluation du niveau d'exposition du projet à ces aléas;

- L'identification des composantes vulnérables du projet à chaque aléa climatique retenu et les impacts potentiels que ceux-ci auront sur les composantes du projet;

- L'établissement du niveau de risque initial associé à chaque impact potentiel par le croisement de la vraisemblance de celui-ci et de la sévérité de ses conséquences d'un point de vue de la continuité des opérations, de la santé et de la sécurité, de la réputation, de l'environnement, des finances et de la conformité;

- Le recensement des mesures d'adaptation à adopter, afin de réduire la vulnérabilité du projet aux impacts des changements climatiques, accompagné du niveau de risque résiduel à la suite de la prise en compte éventuelle de ces mesures.

L'étude a donc mis en évidence 20 impacts potentiels ayant un niveau de risque modéré ou élevé qui correspondent en partie à des enjeux pour le campement ou des enjeux de santé et sécurité sous l'effet de plusieurs aléas climatiques, dont majoritairement l'augmentation des températures, les précipitations abondances, les précipitations mixtes, la neige et les feux de forêt. Dans le cas où l'ensemble des mesures d'adaptation proposées sont mises en place, le niveau de risque résiduel de tous les impacts identifiés deviendrait significativement plus faible et le projet serait considéré résilient aux changements climatiques.

Bibliographie

BOULANGER, Y., GAUTHIER, S. et Burton, P.J. (2014) : A refinement of models projecting future Canadian fire regimes using homogeneous fire regime zones. Canadian Journal of Forest Research, 44(4), 365-376.

CANNON, A.J., JEONG, D.I., ZHANG, X., et ZWIERS, F.W., (2020): Climate-Resilient Buildings and Core Public Infrastructure: An Assessment of the Impact of Climate Change on Climatic Design Data in Canada; Government of Canada, Ottawa, ON. 106 p.

CHENG, C.S., H. AULD, Q. LI et G. LI (2012). Possible impacts of climate change on extreme weather events at local scale in south-central Canada. Climatic Change, 112, 963-979. DOI : 10.1007/s10584-011-0252-0

CHENG, C.S., E. LOPES, C. FU ET Z. HUANG (2014): Possible impacts of climate change on wind gusts under downscaled future climate conditions: Updated for Canada. Journal of Climate, 27, 1255-1270.

ECCC – Environnement et Changement Climatique Canada (2025a) : Données historiques et Normales climatiques. Site Internet : https://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html

ECCC (2025b) : Des données climatiques pour assurer l'avenir du Canada. Site web : donneesclimatiques.ca

FUSS, S., *et al*. (2014): Betting on negative emissions. Nature Climate Change, 4, 850-853.

GALBRAITH, P. S., SÉVIGNY, C., BOURGAULT, D., & DUMONT, D. (2024) : Sea ice interannual variability and sensitivity to fall oceanic conditions and winter air temperature in the Gulf of St. Lawrence, Canada. Journal of Geophysical Research: Oceans, *129*(7), e2023JC020784.

GIEC – Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (2014) : Summary for policymakers. Dans: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, et L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.

GOUVERNEMENT DU CANADA (2019). Activité orageuse dans les villes canadiennes. Site Internet : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/foudre/statistiques/activite-orageuse-villes-canadiennes.html#wb-auto-9

ISO – Organisation internationale de normalisation (2018) : Normes ISO31000 – Management du risque. Lien URL : https://www.iso.org/fr/iso-31000-risk-management.html

ISO – Organisation internationale de normalisation (2021) : Normes ISO14091 – Adaptation au changement climatique. Lien URL : https://www.iso.org/fr/standard/68508.html

JALBERT, J., GENEST, C. et PERREAULT, L. (2022): Interpolation of Precipitation Extremes on a Large Domain Toward IDF Curve Construction at Unmonitored Locations. Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics, 27(3), 461–486.

LDGIZC, LABORATOIRE DE DYNAMIQUE ET DE GESTION INTÉGRÉE DES ZONES CÔTIÈRES (2025) : Plateforme cartographique SIGEC Web. Lien URL : https://ldgizc.uqar.ca/Web/sigecweb

LAVOIE, J., BOURGAULT, P., SMITH, T. J., LOGAN, T., LEDUC, M., CARON, L. P., ... et BRAUN, M. (2024): An ensemble of bias-adjusted CMIP6 climate simulations based on a high-resolution North American reanalysis. Scientific Data, 11(1), 64.

LEMMEN, D., LAFLEUR, C., CHABOT, D., HEWITT, J., BRAUN, M., BUSSIÈRE, B., KULCSAR, I., SCOTT, D. et THISTLETWAITE, J. (2021) : Impacts sur les secteurs et mesures d'adaptation; chapitre 7 dans Le Canada dans un climat en changement : Rapport sur les enjeux nationaux, (éd.) F.J. Warren et N. Lulham; gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario

MARINIER, S, J.M. THÉRIAULT et K. IKEDA (2022): Changes in freezing rain occurrence over eastern Canada using convection-permitting climate simulations, Climate Dynamics, DOI: 10.1007/s00382-022-06370-6

MATTE, D., J.M. THÉRIAULT et R. LAPRISE (2019): Mixed precipitation occurrences over southern Québec, Canada, under warmer climate conditions using a regional climate model. Climate Dynamics, 53(1-2), 1125-1141

MELCC – Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques du Québec (2021) : Les changements climatiques et l'évaluation environnementale – Guide à l'intention de l'initiateur de projet. 84 pages. PDF disponible sur : https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/directive-etude-impact/guide-intention-initiateur-projet.pdf

MELCCFP – Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les Changements climatiques, de la Faune et des Parcs (2024). Complément d'information sur la conception d'un système de gestion des eaux pluviales. Lien URL : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/pluviales/fiches/Section06-PGO-02-UsagePGO.pdf

MRC CANIAPISCAU (2024) : Schéma d'aménagement et de développement révisé. Lien URL : https://ldgizc.uqar.ca/Web/sigecweb

MSP – Ministère de la Sécurité publique du Québec (2009) : Concepts de base en sécurité civile. Site Internet : https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/publications-et-statistiques/concepts-base/en-ligne.html

MTQ – Ministère des Transports, de la mobilité durable et de l'électrification des transports du Québec, Direction de la sécurité civile (2018) : Synthèse des impacts appréhendés des changements climatiques sur les infrastructures de transports et les services du Ministère. 38 p.

OURANOS (2015) : Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Édition 2015. Partie 2 : Vulnérabilités, impacts et adaptation aux changements climatiques. Montréal, Québec : Ouranos, 220 p.

OURANOS (2024) : Guide de recommandations scientifiques visant à faciliter l'utilisation de projections climatiques. Lien URL : https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2024-01/Guide_de_recommandations_scientifiques_visant_a_faciliter_lutilisation_de_projections_climatiques.pdf

OURANOS (2025) : Portraits climatiques. Lien URL : https://portraits.ouranos.ca/fr/

PATERSON, W.S.B. (1994) : *The Physics of Glaciers*.

RNCAN - RESSOURCES NATURELLES CANADA (2025). Base nationale de données sur les feux de forêt du Canada. Lien URL : https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/ah/nfdb

RIAHI, K., D. P. VAN VUUREN, E. KRIEGLER *et al*. (2017) : The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. Global Environmental Change, 42, 153-168.

ROMPS, D.M., SEELEY, J.T., VOLLARO, D. et MOLINARI, J. (2014). Projected increase in lightning strikes in the United States due to global warming. Science, 346(6211), 851-854.

VAN VUUREN, D.P., J. EDMONDS, M. KAINUMA, K. RIAHI, A. THOMSON, K. HIBBARD ET T. MASUI (2011): The representative concentration pathways: an overview. Climatic Change, 109(1-2): 5-31

Annexe 1 : Détails sur les échelles d'évaluation

Tableau 19 Échelle d'évaluation de la vraisemblance d'un aléa climatique

Cote	Définition qualitative	Définition probabiliste (probabilité annuelle)
1	Exceptionnel : l'occurrence de l'aléa est très improbable pour la période d'investigation	<1%
2	Peu probable : l'occurrence de l'aléa est improbable pour la période d'investigation	Entre 1% et 10%
3	Possible : il est probable que l'aléa survienne au courant de la période	Entre 11% et 50%
4	Probable : il est très probable que l'aléa survienne au courant de la période	Entre 51% et 95%
5	Hautement probable : il est quasi certain que l'aléa se produise	>95%

Tableau 20 Échelle d'évaluation de la sévérité des conséquences d'un impact

Catégorie	Sous-catégorie	Échelle des conséquences
Continuité de service	**Fiabilité du service**	Niveaux 1 à 5 liés aux clients heures interrompues
Santé et sécurité	**Santé physique**	Niveaux 1 à 5 liés à la gravité des effets sur la santé physique et à la quantité de personnes touchées
	Sécurité du public	Niveaux 1 à 5 liés à la gravité des effets sur la sécurité du public et à la quantité de personnes touchées
Réputation	**Grand public, clients**	Niveaux 1 à 5 liés au mécontentement du public
	Médias	Niveaux 1 à 5 liés à l'envergure de la couverture médiatique
	Gouvernement	Niveaux 1 à 5 liés aux différents paliers de gouvernement interpelés par les effets indésirables
Environnement	**Contamination des sols et des eaux**	Niveaux 1 à 5 liés aux degrés, à la durée et à la réversibilité de la contamination
	Perturbation du milieu naturel	Niveaux 1 à 5 liés à la durée, à la superficie affectée et au caractère irréversible des impacts
	Perturbation du milieu humain	Niveaux 1 à 5 liés au degré de perturbation du milieu humain, des paysages et des activités
Résultats financiers	**Pertes financières en pourcentages du coût du projet**	Niveaux 1 à 5 selon le % des coûts initiaux du projet
Conformité légale et réglementaire	**Légale**	Niveaux 1 à 5 selon la sévérité de l'avis d'infraction

Annexe 3 : Tableau complet de l'analyse des risques

Tableau 21 Liste des impacts potentiels avec pointage de risque et justifications
(R ≤ 2 : Très faible; 3 ≤ R ≤ 4 : Faible ; 6 ≤ R ≤ 9 : Modéré ; 10 ≤ R ≤ 19 : Élevé; R ≥ 20 : Très élevé; R = 5 : Cas particulier)

Composant du projet	Aléa climatique	Sévérité des conséquences						P_A	V	S	R	Justificatif
		Continuité	Santé Sécurité	Réputation	Environ.	Finances	Conformité					
Groupe turbine-alternateur	Température de l'eau	2	-	-	-	2	-	3	-1	2	4	Les groupes turbine-alternateurs sont refroidis à l'eau et sont conçus pour être exploités sous une température seuil. Une température de l'eau au-delà du seuil diminue leur performance. **V :** La température de conception du nouveau groupe turbine alternateur est de 20 °C, soit un seul qui n'est pas atteint annuellement. Il s'agit d'un groupe qui peut être exploité à tous les niveaux entre 0% et 100% de sa capacité, si bien que le dépassement de la température de conception aura comme conséquence une diminution de la puissance générée par le groupe. Ceci diminue légèrement sa vulnérabilité. **S :** Les conséquences sont au niveau de la continuité du service et des finances. Au niveau du système énergétique, lors des périodes très chaudes, le facteur limitant dans la puissance générée à SM3 n'est pas le groupe turbine-alternateur, mais la capacité du transformateur. De plus, le groupe doit servir d'abord et avant tout entre 200 et 600 heures en période hivernale (lorsque l'eau est froide). Pour ces raisons, le niveau de conséquences est somme toute assez bas.
Coursier	Cycles de gel-dégel	-	-	-	-	1	-	3	0	1	3	Une augmentation des cycles de gel et de dégel favorise l'altération mécanique du béton et son usure prématurée. **S :** Les conséquences sont au niveau financier, puisqu'une dégradation accélérée de la structure nécessiterait un entretien plus régulier. Ceci représente des montants somme toute mineurs.

Composant du projet	Aléa climatique	Sévérité des conséquences						P_A	V	S	R	Justificatif
		Continuité	Santé Sécurité	Réputation	Environ.	Finances	Conformité					
Cheminée d'équilibre	Froids extrêmes	5	5	5	3	5	3	5	-2	5	15	Lors d'épisodes de très grands froids, l'eau en surface de la cheminée d'équilibre pourrait geler. Dans un tel cas, lors d'un épisode de surpression, l'eau ne pourrait pas remonter à l'intérieur de la cheminée et il serait impossible de diminuer la pression dans la conduite forcée. **V :** Des facteurs permettent de diminuer la vulnérabilité. Premièrement, la cheminée d'équilibre est conçue pour faire face à une séquence de situations exceptionnelles (ex. départ subit des trois groupes à puissance maximale suivi d'un délestage immédiat). Deuxièmement, les experts à l'interne ont évalué que les enjeux liés aux froids extrêmes pour les cheminées d'équilibre pourraient survenir dans des hivers anormalement froids, ce qui dépasse les seuils des indicateurs climatiques proposés. **S :** L'incapacité de rééquilibrer la pression ajouterait un stress majeur sur toute l'infrastructure de la centrale et causerait des défaillances critiques. Ceci causerait des conséquences majeures au niveau de la sécurité du public, de la continuité des opérations à la centrale, de la réputation de l'entreprise et des finances pour la reconstruction et les dédommagements.
	Cycles de gel-dégel	-	-	-	-	1	-	3	0	1	3	Une augmentation des cycles de gel et de dégel favorise l'altération mécanique du béton et son usure prématurée. **S :** Les conséquences sont au niveau financier, puisqu'une dégradation accélérée de la structure nécessiterait un entretien plus régulier. Ceci représente des montants somme toute mineurs.
Campement	Froid extrême	2	-	-	-	2	-	5	-1	2	8	Les épisodes de froid extrême peuvent endommager les équipements électriques du campement, notamment l'appareillage. **V :** Les normes de conception exigent que les équipements soient en mesure d'être exploités dans une vaste plage de température. Par exemple, la spécification technique STERD-A5/009 sur les transformateurs aériens de distribution stipule que ces derniers sont conçus pour fonctionner dans des températures de l'air ambiant comprise entre -40 et +40 °C. Compte tenu que des températures inférieures ont déjà été enregistrées, mais qu'il s'agit toutefois d'évènements exceptionnels, la vulnérabilité est légèrement diminuée. **S :** L'endommagement des équipements électriques peut causer une panne qui affecte l'ensemble du campement. Des épisodes de froid extrême peuvent également causer le gel des systèmes d'alimentation en eau potable. Ces conséquences nécessiteraient l'évacuation du campement et mettrait les travaux à l'arrêt. Les retards et les surcoûts engendreraient des pertes financières au projet.

Composant du projet	Aléa climatique	Sévérité des conséquences						P_A	V	S	R	Justificatif
		Continuité	Santé Sécurité	Réputation	Environ.	Finances	Conformité					
	Chaleur extrême et vagues de chaleur	-	1	-	-	1	-	2	-1	1	1	Les vagues de chaleur peuvent endommager les équipements électriques du campement, causer de l'inconfort chez les résidents et augmenter les dépenses en climatisation. **V :** Les normes de conception exigent que les équipements soient en mesure d'être exploités dans une vaste plage de température. Par exemple, la spécification technique STERD-A5/009 sur les transformateurs aériens de distribution stipule que ces derniers sont conçus pour fonctionner dans des températures de l'air ambiant comprise entre -40 et +40 °C. À court terme, les modèles climatiques ne projettent pas l'atteinte de températures si élevées. De plus, les chambres seront climatisées. La vulnérabilité est donc diminuée. **S :** Les conséquences seraient surtout de l'inconfort pour les résidents et un surcoût pour la climatisation. Pour les raisons mentionnées ci-dessus, la sévérité des conséquences seraient somme tout mineures.
	Épisodes de précipitations abondantes	2	-	-	-	3	-	2	0	3	6	Des précipitations de forte intensité sur une courte durée peuvent engendrer des inondations sur les chemins d'accès et à l'intérieur des bâtiments. **V :** Le Code national du bâtiment 2020 propose des critères de conception pour les épisodes de pluie de 15 minutes et de 24 heures. Pour Sept-Iles (localité la plus proche), le Code utilise des valeurs de 15 mm pour 15 minutes et 106 mm pour 24 heures, ce qui correspond à des périodes de retour d'environ 25 ans et 100 ans, respectivement. Compte tenu que des épisodes d'une telle intensité sont plausibles, la vulnérabilité reste la même. **S :** Des épisodes de précipitations abondantes pourraient causer des inondations par l'enveloppe du bâtiment ou si l'intensité de la pluie dépasse la capacité de drainage du bâtiment. Ceci engendrerait des pertes financières et éventuellement l'évacuation de certaines portions du bâtiment. Par ailleurs, si les précipitations dépassent la capacité de drainage de la surface du campement, on assisterait à des inondations extérieures et à des enjeux d'accès. Compte tenu des pentes autour du campement, cette éventualité est peu probable.
	Cycles de gel-dégel	-	-	-	-	1	-	3	-2	1	1	Une augmentation des cycles de gel-dégel engendre une usure accélérée de différents composants civils. **V :** Compte tenu qu'il s'agit d'un campement temporaire installé pour cinq ans et que de telles structures temporaires ont une durée de vie estimée entre 10 et 50 ans, une dégradation accélérée des structures modulaires ne devrait pas engendrer d'impacts. De ce fait, la vulnérabilité est réduite. **S :** Une usure accélérée pourrait nécessiter un entretien accru de certains composants, ce qui occasionnerait des coûts supplémentaires somme toute mineurs.

Composant du projet	Aléa climatique	Sévérité des conséquences						P_A	V	S	R	Justificatif
		Continuité	Santé Sécurité	Réputation	Environ.	Finances	Conformité					
	Tempêtes de neige	3	3	-	-	3	-	3	0	3	9	Des chutes de neige en très grande quantité peuvent causer des problèmes d'accès au site et des enjeux liés aux déplacements en véhicules. D'un point de vue des bâtiments, une charge de neige supérieure à la capacité portante des toits pourrait endommager la structure, créer des infiltrations, voire causer un effondrement du toit dans les cas extrêmes. **V :** Selon le Code national du bâtiment, pour Sept-Îles, la charge de neige que doit supporter un bâtiment est de 4,1 kPa, ce qui correspond à une épaisseur d'environ 5,1 m de neige fraîche de faible densité, de 1,1 m de neige compactée par le vent ou de 55 cm de neige mouillée sur une surface horizontale (Paterson, 1994). De telles quantités de neige sont plausibles, ce qui fait en sorte que la vulnérabilité n'est pas diminuée. **S :** Dans un cas d'impact majeur sur la structure du bâtiment, les impacts financiers seraient considérables, en plus de limiter l'accès aux bâtiments et donc empêcher l'avancement du projet.
	Feux de végétation	3	4	-	-	4	-	2	0	4	8	**V :** Le campement est situé en zone forestière typique de la forêt boréale. Compte tenu de la disponibilité du carburant à proximité du site, la vulnérabilité reste importante, bien que le campement soit situé en zone de protection intensive de la SOPFEU. **S :** Les feux de végétation peuvent causer des évacuations, ce qui engendrerait des retards dans les travaux et occasionnerait des pertes financières. La fumée des feux peut causer des troubles respiratoires permanents chez les résidents du campement. Un feu majeur à proximité du campement pourrait causer des dommages importants aux infrastructures.
	Vents violents	2	4	-	-	2	-	2	-1	4	4	**V :** Pour Sept-Îles, le Code national du bâtiment recommande d'utiliser des pressions de vent de récurrence 1/10 et 1/50 de 0,42 et 0,54 kPa, ce qui correspond à des vitesses de vent horaire sur un bâtiment de 10 m en milieu plat de 93 km/h et 108 km/h, respectivement. Puisque ces critères sont largement supérieurs aux vents horaires maximum enregistrés à la station météorologique à proximité du campement, la vulnérabilité est diminuée. **S :** Des forts vents pourraient arracher le revêtement des toitures ou des bâtiments en tôle, ce qui occasionnerait des pertes financières. Des débris volant au vent et heurtant un résident pourraient causer des blessures sérieuses et irréversibles, voire un décès.

Composant du projet	Aléa climatique	Sévérité des conséquences						P_A	V	S	R	Justificatif
		Continuité	Santé Sécurité	Réputation	Environ.	Finances	Conformité					
	Pluie verglaçante	1	3	-	-	1	-	3	0	3	9	**V :** L'encadrement B.41.11-A-1300 sur les charges sur les supports décrit les deux classes de charge pour le réseau de distribution, soit des épaisseurs radiales de verglas de 12,5 mm et de 19 mm pour des charges dites lourdes et extrêmes, respectivement. Bien que le campement soit situé sous l'altitude de la zone d'amplification du givre, il reste néanmoins possible d'atteindre ces seuils lors d'un verglas majeur. La vulnérabilité n'est donc pas diminuée. **S :** Un épisode de verglas majeur peut causer des blessures aux résidents, en plus d'occasionner des pannes de courant temporaires, ce qui retarderait l'avancement des travaux.
Santé et sécurité	Froid extrême	-	1	-	-	-	-	5	-1	1	4	Les engelures, les hypothermies et les conditions apparentées peuvent parfois nécessiter l'hospitalisation des travailleurs. **V :** Cependant, les procédures de santé et sécurité au travail de l'entreprise et les normes de la CNESST diminuent la vulnérabilité des travailleurs.
	Vague de chaleur	1	3	2	-	1	-	4	-1	3	9	Le stress thermique, les coups de chaleur et les conditions apparentées peuvent parfois nécessiter l'hospitalisation des travailleurs. **V :** Cependant, les procédures de santé et sécurité au travail de l'entreprise et les normes de la CNESST diminuent la vulnérabilité des travailleurs. Au moment où la vraisemblance est la plus élevée, les travaux de construction seront terminés. Compte tenu que l'opération de la centrale ne nécessitera pas forcément de personnel à l'extérieur tous les jours, l'exposition des travailleurs aux aléas climatiques reste relativement faible.
	Épisodes de précipitations abondantes	1	4	2	-	1	-	3	-1	4	8	Les déplacements lors des conditions de fortes précipitations ou de tempête peuvent mener à des accidents et causer des hospitalisations. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs. Au moment où la vraisemblance est la plus élevée, les travaux de construction seront terminés. Compte tenu que l'opération de la centrale ne nécessitera pas forcément de personnel à l'extérieur tous les jours, l'exposition des travailleurs aux aléas climatiques reste relativement faible.
	Tempête de neige	1	4	2	-	1	-	4	-1	4	12	Les déplacements lors des conditions hivernales extrêmes peuvent mener à des accidents et causer des hospitalisations, voire des décès. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs.

Composant du projet	Aléa climatique	Sévérité des conséquences						P_A	V	S	R	Justificatif
		Continuité	Santé Sécurité	Réputation	Environ.	Finances	Conformité					
	Impacts de foudre	1	4	2	-	1	-	2	-1	4	4	Les déplacements en cas d'orages violents peuvent mener à des accidents, causer des hospitalisations, voire un décès. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs.
	Feux de végétation	1	4	2	-	1	1	4	-2	4	8	La présence de personnel dans une zone de feux de végétation peut occasionner des blessures graves ou des troubles respiratoires et ainsi causer des hospitalisations, voire un décès. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs Au moment où la vraisemblance est la plus élevée, les travaux de construction seront terminés. Compte tenu que l'opération de la centrale ne nécessitera pas forcément de personnel à l'extérieur tous les jours, l'exposition des travailleurs aux aléas climatiques reste relativement faible.
	Épisodes de vents violents	1	4	2	-	1	1	2	-1	4	4	Les déplacements lors des conditions de tempête avec de forts vents peuvent mener à des accidents et causer des hospitalisations, voire un décès. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs.
	Pluie verglaçante soutenue	1	4	2	-	1	1	3	-1	3	6	Les déplacements lors des conditions hivernales extrêmes peuvent mener à des accidents et causer des hospitalisations, voire un décès. **V :** Cependant, les orientations de l'entreprise à cet effet diminuent la vulnérabilité des travailleurs.

Annexe 4 : Majorations des pluies de conception proposées par le gouvernement provincial

Horizon futur	Durée de l'événement de pluie[1]							
	1 h et moins	2h	3h	6h	12h	24h	48h	72h
Jusqu'à 2039	+15%	+15%	+15%	+15%	+10%	+10%	+10%	+10%
2040-2049	+20%	+20%	+20%	+20%	+15%	+15%	+10%	+10%
2050-2059	+30%	+25%	+25%	+20%	+20%	+15%	+15%	+15%
2060-2069	+35%	+30%	+30%	+25%	+25%	+20%	+20%	+15%
2070-2079	+40%	+40%	+35%	+30%	+25%	+25%	+20%	+20%
2080-2089	+45%	+45%	+40%	+35%	+30%	+25%	+25%	+20%
2090 et plus	+50%	+50%	+45%	+40%	+35%	+30%	+25%	+25%

Source : MELCCFP, 2024

G Quantification des émissions de gaz à effet de serre

Quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES)

Suréquipement de la centrale de la Sainte Marguerite-3

Unité Expertise GES, résilience climatique et milieu industriel
Direction Environnement

3 février 2026

Hydro Québec

Quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES)

Suréquipement de la centrale de la Sainte Marguerite-3

Préparée par :
Unité Expertise GES, résilience climatique et milieu industriel
Direction Environnement

X Maude Larochelle

Maude Larochelle
Conseillère expertise environnementale

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur l'interprétation raisonnable des pratiques de quantification GES et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les résultats exprimés dans le présent rapport sont basés sur les observations ou les informations disponibles au moment de sa rédaction.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX 4

LISTE DES ÉQUATIONS 4

RÉFÉRENCES 4

1. Description du projet 5

2. Émissions de gaz à effet de serre (GES) 6

2.1. Sources d'émissions 6

2.2. Méthodologie 6

2.2.1. Méthode de calcul des émissions de GES attribuable au système de combustion 6

2.3. Phase construction et démantèlement des installations à caractère temporaire 7

2.3.1. Émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion d'engins et d'équipements 8

2.4. Phase d'exploitation 10

3. Bilan des émissions de gaz à effet de serre 10

4. Mesures d'atténuation 11

5. Conclusion 12

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Facteurs d'émissions des combustibles 7

Tableau 2 : Consommation de carburant pour le projet selon le type d'engins et équipements ... 8

Tableau 3 : Consommation de carburant selon le type d'utilisation 9

Tableau 4 : Émissions de GES par type d'équipement de chantier 9

Tableau 5 : Bilan des émissions de GES pour l'ensemble du projet 10

LISTE DES ÉQUATIONS

Équation 1 : Émissions de CO_2 attribuables à la consommation de combustible 6

Équation 2 : Émissions de GES attribuables à l'utilisation d'équipements mobiles 7

RÉFÉRENCES

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2020. Loi sur la tarification de la pollution causée par les gaz à effet de serre (LTPG). Gouvernement du Canada. En ligne : https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/G-11.55/

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2023. Rapport d'inventaire national 1990–2021. Gouvernement du Canada. En ligne : https://publications.gc.ca/site/fra/9.502402/publication.html

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). 2007 : Changement climatique 2007 : Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor et H.L. Miller (éds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, 996 pages.

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2022. Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre, 2022. 114 p.

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2023. Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RDOCECA). En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/air/declar_contaminants/index.htm

Suréquipement de la centrale de la Sainte Marguerite-3

Ce document contient l'estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES), du projet en titre, produit dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévu au titre I de la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec (LQE). Il met d'abord en contexte le projet et ses différentes composantes. Par la suite, l'estimation des émissions de GES est présentée sur la base du concept de projet et des informations disponibles.

1. Description du projet

La centrale de la Sainte-Marguerite 3 est située à près de 76 km de l'embouchure de la rivière Sainte-Marguerite, localisée sur la Côte-Nord. Mise en service de 2003 à 2007, cette centrale a été conçue pour accueillir trois groupes turbine-alternateurs, toutefois seulement deux ont été installés pour une puissance totale actuelle de 882 MW.

Hydro-Québec souhaite maintenant y ajouter le troisième groupe similaire aux deux autres. Notons que les travaux d'excavations d'infrastructures civiles, notamment la prise d'eau, la galerie d'amenée, l'aspirateur, la galerie et le canal de fuite permettant l'ajout d'un troisième groupe ont déjà été réalisés lors de l'aménagement initial de la centrale.

Par ce suréquipement, Hydro-Québec souhaite répondre aux besoins énergétiques croissants pour le Québec et s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du Plan d'action 2035 – Vers un Québec décarboné et prospère. La mise en service prévue en 2031 du troisième groupe constitue une contribution significative de puissance additionnelle sur le réseau, grâce à cette centrale déjà existante et conçue pour cet ajout.

Les travaux énumérés ci-après sont pris en compte dans cette analyse et se rapportent à ceux retenus dans la portée de l'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement:

- Ajout du troisième groupe turbine-alternateur
  - L'installation du groupe turbine-alternateur ;
  - L'installation d'équipements mécaniques et électriques connexes ;
  - La construction et le raccordement de la conduite forcée no 3.
- Rehaussement de capacité de la cheminée d'équilibre
- Mesures d'atténuation appliquées au coursier de Sainte-Marguerite 2
- Activités et installations temporaires
  - Installations de chantier et aires de travail
  - Campement de travailleurs et travailleuses

2. Émissions de gaz à effet de serre (GES)

2.1. Sources d'émissions

Les émissions de GES à l'atmosphère associées à ce projet résulteront principalement du système de combustion d'engins de chantier, du transport routier et de divers équipements nécessaires à l'exécution des travaux de construction, ainsi que lors du démantèlement des installations temporaires. Les travaux ont principalement lieu à l'intérieur de la centrale et pour ceux à l'extérieur, dans des zones anthropisées, notamment des milieux aménagés et dominés par la régénération d'aulne crispé et exemptes de milieux humides. Par ailleurs, aucune opération de dynamitage ne sera nécessaire, tout comme, aucune intégration d'équipement contenant de l'hexafluorure de soufre (SF6) et du perfluorométhane (CF4) n'est prévue.

Seules les installations temporaires entraîneront des opérations limitées de déboisement, majoritairement sur des reboisements d'aulnes crispés datant de la construction initiale de la centrale. De plus, le projet se fera sans dérivation de rivières et les niveaux d'exploitation du réservoir de la Sainte-Marguerite-3 demeureront inchangés. Conséquemment, aucun changement d'affectation des terres n'est prévu, et aucun effet sur ces divers puits de carbone n'est anticipé.

2.2. Méthodologie

Dans la présente quantification, les émissions de tous les GES, décrits à l'annexe 3 de la *Loi sur la tarification de la pollution causée par les gaz à effet de serre* (ECCC, 2020), possiblement émis lors du projet sont estimées. De plus, les émissions de GES sont fournies en équivalent dioxyde de carbone (éq. CO2) et calculées en utilisant les potentiels de réchauffement planétaire fournis dans le 4e rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2007). Les recommandations du Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre (MELCCFP, 2022) sont également appliquées.

2.2.1.Méthode de calcul des émissions de GES attribuable au système de combustion

Les émissions de GES issues de la combustion de carburant sont calculées de façon directe suivant la formule suivante.

Équation 1 : Émissions de CO_2 attribuables à la consommation de combustible

$$\textit{Émissions GES} = \textit{activité} \times \textit{Facteur d'émission de l'activité (FEactivité)}$$

Dans le cas de la combustion, la quantité de carburant consommée est multipliée par son facteur d'émission spécifique selon le type de véhicule ou d'équipement.

Équation 2 : Émissions de GES attribuables à l'utilisation d'équipements mobiles

$$\textit{Émissions de gaz à effet de serre} = \sum_{i=1}^{i=n} \textit{Quantité de combustible i consommé} \times \textit{Facteur d'émission i}$$

Le tableau, ci-dessous, présente les facteurs d'émission retenus au rapport d'inventaire national (Environnement Canada, 2023).

Tableau 1 : Facteurs d'émissions des combustibles

Type de véhicule	Type d'émission	Facteur d'émission			Unité	Source
		CO2	CH4	N2O		
Essence (léger)	Mobile	2,31E+03	1,40E-01	2,20E-02	g/L	ECCC (2023)
Diesel (lourd)	Mobile	2,68E+03	1,10E-01	1,51E-01	g/L	ECCC (2023)
Essence (hors-route)	Mobile	2,31E+03	5,08E+00	6,40E-02	g/L	ECCC (2023)
Diesel (hors-route)	Mobile	2,68E+03	7,30E-02	2,27E-01	g/L	ECCC (2023)
Propane	Fixe	1,51E+03	2,40E-02	1,08E-01	g/L	RDOCECA, (2023)

2.3. Phase construction et démantèlement des installations à caractère temporaire

Cette section détaille le calcul des émissions directes de GES associées à la phase construction, ainsi que pour la phase démantèlement des installations temporaires au projet. À cette étape, les stratégies sont projetées. Néanmoins, les activités suivantes sont anticipées, soit de l'excavation, du bétonnage, de la construction d'infrastructures, du transport routier, du terrassement et de la remise en état des sites temporaires. Une description détaillée des travaux est présentée au chapitre 6 de la présente étude d'impact sur l'environnement.

Il faut également noter qu'aucune phase de fermeture et de démantèlement pour les infrastructures de centrale n'est envisagée puisqu'Hydro-Québec prévoit exploiter ceux-ci au-delà de leur fin de vie utile. Ces installations feront l'objet des réfections nécessaires afin d'assurer leur pérennité.

2.3.1.Émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion d'engins et d'équipements

L'estimation des émissions de GES s'appuie sur les heures d'utilisation de la machinerie couplées à leur rendement type, afin d'établir leur consommation de carburant. Compte tenu des informations disponibles à ce stade, l'estimation de ces heures d'utilisations de la machinerie est basée sur la contraction de données historiques internes pour des projets similaires.

Ainsi, il est estimé que la machinerie consommera un peu plus de 3 millions de litres de carburant. (Tableau 2). La combustion de ce volume de carburant émettra dans l'atmosphère un total estimé à 8 290 t éq. CO2 (Tableau 4).

Tableau 2 : Consommation de carburant pour le projet selon le type d'engins et équipements

Équipement	Combustible	Heure projetée	Quantité (L)
Camion articulé	Diesel	1 550	132 121
Camion de service (flatbed)	Diesel	2 720	52 314
Camion de transport (équivalent d'un 53')	Diesel	5 760	110 782
Camion flatbed	Diesel	640	12 309
Camion outils et mécanicien	Essence	900	16 047
Chauffage (ventilation) propane	Propane	1 920	91 942
Concasseur	Diesel	960	43 220
Foreuse	Diesel	2 000	247 400
Fraise hydraulique	Diesel	480	54 370
Génératrice	Diesel	1 128	94 256
Génératrice (petite génératrice Honda 2500 w)	Essence	2 520	8 114
Grue mobile (picker)	Diesel	5 760	276 609
Grue picker	Diesel	900	24 311
Mini pelle	Diesel	2 160	25 946
Multiligne avec camion	Diesel	360	6 924
Nacelles	Diesel	4 520	198 247
Pelle mécanique 15 tonnes	Diesel	2 320	482 320
Tours à lumière	Diesel	480	2 723
Camion artisan (10 roues)	Diesel	2 520	117 079
Camionnette 1 tonne 4x4	Essence	5 440	48 960
Chariot élévateur	Diesel	4 000	87 077
Chariot élévateur - skyjack	Diesel	1 080	26 590
Pelle mécanique 349	Diesel	480	27 853
Chargeuse sur pneus	Diesel	3 040	54 775
Bétonnière portative	Diesel	800	23 613
Chariot trilifter	Diesel	60	1 857
Camion avec fardier	Diesel	1 560	30 003

Équipement	Combustible	Heure projetée	Quantité (L)
Pelle mécanique	Diesel	1 920	111 412
Démobilisation (pelle mécanique)	Diesel	320	18 569
Réhabilitation (pelle mécanique)	Diesel	960	55 706
Navette	Diesel	9 040	383 929
Camion benne	Diesel	420	19 513
Grue sur chenille	Diesel	2 400	182 520
Chenillard	Diesel	900	62 811
Usine à coulis	Diesel	1 120	10 562
Total		73 138	3 142 783

Le tableau ci-dessous présente la répartition des quantités de carburant en fonction du type d'utilisation.

Tableau 3 : Consommation de carburant selon le type d'utilisation

Carburant	Type d'utilisation	Quantité (L)
Diesel	Mobile (hors-route)	2 325 077
Diesel	Mobile (lourd)	652 643
Essence	Mobile (hors-route)	8 114
Essence	Mobile (lourd)	65 007
Propane	Fixe	91 942
Total		3 142 783

Les émissions de GES attribuable à la consommation de carburant des engins et d'équipements de chantier sont calculées selon les facteurs d'émissions du tableau 1.

Tableau 4 : Émissions de GES par type d'équipement de chantier

Combustible	Type d'équipement	Émission de GES (tonnes)			
		CO2	CH4	N2O	CO2eq
Diesel	Mobile (hors-route)	6,23E+03	1,70E-01	5,28E-01	6 233
Diesel	Mobile (lourd)	1,75E+03	7,18E-02	9,85E-02	1 750
Essence	Mobile (hors-route)	1,87E+01	4,12E-02	5,19E-04	19
Essence	Mobile (lourd)	1,50E+02	9,10E-03	1,43E-03	150
Propane	Fixe	1,39E+02	2,21E-03	9,93E-03	139
Total		8,29E+03	2,94E-01	6,38E-01	8 290

2.4. Phase d'exploitation

En exploitation, le suréquipement à la centrale hydroélectrique existante n'engendrera pas d'émissions directes de GES. Toutefois, Hydro-Québec en assurera la maintenance et son entretien. Ces activités comprennent des inspections, des travaux de maintenance périodique et des interventions d'urgence. Ces activités engendreront, occasionnellement, l'utilisation de machinerie et de véhicules. Les émissions de GES liées aux activités de base dans l'entreprise sont rapportées dans le bilan carbone annuel et exclues de la présente quantification.

Par ailleurs, le projet se fera sans dérivation de rivière et les niveaux d'exploitation du réservoir de la Sainte-Marguerite-3 demeureront inchangés, soit à l'intérieur des niveaux minimum et maximum d'exploitation actuels. Aucun changement d'affectation des terres n'est prévu.

3. Bilan des émissions de gaz à effet de serre

En résumé, les émissions de GES de source fossile représentent 100 % des émissions du projet. En somme, on estime à 8290 t éq. CO2 les émissions de GES qui seront émises dans l'atmosphère pour l'ensemble du projet (Tableau 5).

Tableau 5 : Bilan des émissions de GES pour l'ensemble du projet

Activité	**Source d'émissions**	**Émissions GES** (t éq. CO2)
Phase construction et démantèlement des installations temporaires	Émissions de GES attribuables aux systèmes de combustion d'engins et d'équipements mobiles	8 290
Phase d'exploitation	Émissions de GES attribuables à l'utilisation d'équipements mobiles et fixes	0
	Émissions fugitives attribuables au SF6 et au CF4	0
Effets dus au déboisement	Émissions de CO2 attribuables à la perte de stocks de carbone des terres forestières	0
	Séquestration du carbone dans le bois d'œuvre récupéré	- 0
	Perte de capacité de séquestration du carbone par le milieu forestier	0
	Potentiel de séquestration du carbone associé à la nouvelle affectation des terres	- 0
Perturbation en milieux humides	Perte du puits de carbone associé à perturbation temporaire et permanente de milieux humides	0
Bilan des émissions de GES		8 290

4. Mesures d'atténuation

En matière de lutte contre les changements climatiques, réduire les émissions de GES constitue une priorité. Cela étant, les mesures d'atténuation ci-dessous s'appliquent et sont incluses à diverses phases du projet, soit : en planification, en méthodes de travail et dans les clauses particulières destinées aux entrepreneurs :

- Assurer le bon fonctionnement de la machinerie et des véhicules par des entretiens tels que requis et des inspections quotidiennes.
- Éviter de laisser un moteur en marche au ralenti.
- Éviter autant que possible le transport hors site de déblais.

Plus précisément et propre au présent projet :

- Valoriser les sites préalablement perturbés afin d'éviter la perte de puits de carbone forestier.
- Éviter l'empiétement en milieux humides.
- Valorisation des chemins existants pour répondre au besoin de chemins d'accès requis.
- Établir un campement temporaire pour les travailleurs à proximité des travaux.
- Opérer un système de navette pour le déplacement des travailleurs.

5. Conclusion

L'analyse des heures d'utilisation de la machinerie pour la réalisation de ce projet est le principal élément contributeur pour estimer les émissions de GES. Les résultats montrent que les émissions de GES de source fossile représentent 100% des émissions totales du projet. Aucune émission de GES n'est de source biogénique ou chimique. En somme, le bilan des émissions directes de GES pour l'ensemble du projet s'élève à 8 290 t éq. CO2. Par ailleurs, des mesures d'atténuation ont été identifiées afin de favoriser une réduction des émissions de GES. Ces mesures sont essentielles pour minimiser l'impact environnemental du projet et contribuer à la lutte contre le changement climatique.

En conclusion, la quantification des émissions de GES pour ce projet met en lumière l'importance de l'adoption de pratiques durables pour réduire l'empreinte carbone. Le projet de de suréquipement de la centrale Sainte-Marguerite-3 s'inscrit dans le cadre du Plan d'action 2035 – Vers un Québec décarboné et prospère, et permettra de répondre aux besoins énergétiques futurs.

H Carte d’inventaire

Carte A : Milieux naturel et humain

Suréquipement de la centrale
de la Sainte-Marguerite-3

Milieux naturel et humain

Sources :
BDAT, 1/100 000, MRNF Québec, janvier 2007
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), MERN Québec, novembre 2019
1-Adresses Québec, MERN Québec, avril 2023
2-Adresse Québec réseau+, MRNF Québec, juin 2023
3-Aire protégée du Québec, MELCC Québec, mars 2023
4-Base géographique des aménagements de production (BGAP), Hydro-Québec, décembre 2022
5-Base géographique de TransÉnergie (BGTE), Hydro-Québec, avril 2012
6-Baux de villégiature, MERN Québec, août 2023
7-Cartographie des milieux humides potentiels du Québec, MELCC Québec, novembre 2019
8-Centrales hydroélectriques privées, MERN Québec, février 2017
9-Composante d'utilisation géographique régionale (CUGR), MERN Québec, avril 2022
10-Éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques (EESSIE), Hydro-Québec, décembre 2021
11-Entrevues avec les organismes et sondage auprès des villégiateurs et piégeurs, WSP, 2024-2025
12-Gestion des titres miniers (GESTIM), MERN Québec, mars 2022
13-Inventaires des sites archéologiques du Québec (ISAQ), MCC Québec, août 2023
14-Inventaires, Poly-Géo, septembre 2011
15-Inventaires, WSP, 2025
16-Lots de piégeage enregistrés, MFFP Québec, décembre 2020
17-Pêches et Océans Canada (MPO), décembre 2022
18-Portrait provincial en aménagement du territoire (PPAT), MAMH Québec, février 2022
19-Station d'épuration des eaux usées, MELCCFP Québec, juin 2023
20-Système sur les découpages administratifs (SDA), MRNF Québec, avril 2021
21-Terrains de trappage, Grand conseil des Cris 2014, Obedjiwan 2021, Hydro-Québec, juillet 2021
22-Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MERN Québec, octobre 2019
23-Tours de télécommunications, Direction principale – Télécommunications, Hydro-Québec, octobre 2023
24-Usages prédominants du territoire révoqué, MAMH Québec, janvier 2022
25-Données de projet, Hydro-Québec, juin 2024

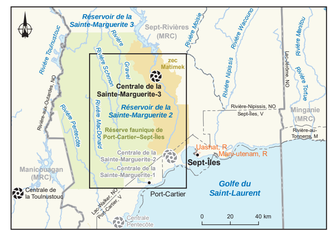
Cartographie : WSP
Fichier : 4348_eicA_get_191_mnh_260731.mxd

0 0,9 1,8 2,7 km
MTM, fuseau 6, NAD83 (SCRS)
Équidistance des courbes : 10 m

Carte A

Mai 2026

Hydro Québec



Milieu autochtone
- 299 Terrain de piégeage autochtone[21]

Milieu bâti
- Dominance résidentielle[23]

Villégiature, loisirs et tourisme
- Zone de villégiature[10]
- Bail de villégiature (chalet ou abri sommaire)[6]
- Camping[10]
- Terrain de golf[10]
- Centre de ski alpin[10]
- Lieu d'escalade[11]
- Belvédère[11]
- Quai ou rampe de mise à l'eau (public)[9]
- Point de mise à l'eau (public)[9]
- Parcours canotable[9]
- Sentier de motoquad Trans-Québec[2]
- Sentier de motoquad régional ou local[2]
- Sentier de motoneige Trans-Québec[2]
- Sentier de motoneige régional ou local[2]

Territoire faunique
- Poste d'accueil[9]
- Zone d'exploitation contrôlée (zec)[22]
- Réserve faunique[22]

Exploitation des ressources fauniques
- Camp de piégeage allochtone[16]
- Lieu de pêche[11]
- K-13-1-1 Aire de cueillette récréative de mollusques[17] (fermée pour des raisons sanitaires)

Mines, aires d'extraction et lieux d'élimination
- Banc d'emprunt[12]
- Lieu d'élimination (fermé)[25]

Patrimoine et archéologie
- Site, bâtiment ou territoire d'intérêt historique et culturel[18]
- EbDp-1 Site archéologique connu (code Borden)[13]

Aires protégées[3]
- Habitat faunique désigné (aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA))
- 09451R003 Refuge biologique
- Réserve de biodiversité projetée
- Réserve de territoire aux fins d'aire protégée
- Réserve naturelle reconnue

Paysage et lieux d'intérêt[15]
- Corridor panoramique (route 138)
- Point de vue d'intérêt
- Paysage d'intérêt
- Chute ou rapides d'intérêt
- Plage d'intérêt
- Autre lieu d'intérêt

Milieux humides[7]
- Eau peu profonde
- Marais
- Marécage
- Tourbière boisée
- Tourbière ouverte

Milieu physique
- Érosion ponctuelle observée sur le terrain[14]

Infrastructures
- Centrale hydroélectrique[5]
- Centrale hydroélectrique privée[8]
- Barrage[5]
- Évacuateur de crues[5]
- Galerie d'amenée[5]
- Station d'épuration des eaux usées[19]
- Ouvrages de surverse et débordement[19]
- Tour de télécommunications[23]
- 138 Route nationale ou régionale[1]
- Route locale, rue et autre chemin[1]
- Route d'accès à la centrale de la Sainte-Marguerite-3[25]

Postes et lignes de transport[5]
- 735 kV
- 315 kV
- 161 kV
- 69 kV
- Poste privé (couleur de la plus haute tension)
- 1620 Numéro de circuit (couleur de la tension)

Limites
- Municipalité[20]
- 09-14-384 Terrain sous bail de droits exclusifs de piégeage[16]

Composantes du projet[25]
- Zone d'étude
- Aire potentielle de travaux
- PK 0 Point kilométrique de rivière

Document d'information destiné aux publics concernés par le projet.
Pour tout autre usage, communiquer avec l'unité Géomatique, à Hydro-Québec.



Imprimé sur du papier fabriqué au Québec contenant
100 % de fibres recyclées postconsommation.