



Nouvelle centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituk

**Étude d'impact sur l'environnement
et le milieu social**

Volume 1 – Rapport

Septembre 2021

Nouvelle centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituk

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social

Volume 1 – Rapport

**Groupe – Distribution, approvisionnement et services partagés
Septembre 2021**

Cette étude d'impact est soumise au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques en vertu de l'article 196 de la Loi sur la qualité de l'environnement en vue d'obtenir les autorisations nécessaires à la réalisation du projet de construction d'une centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituk.

Cette étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, en deux volumes, est subdivisée de la façon suivante :

- Volume 1 – Rapport
- Volume 2 – Annexes

La présente étude a été réalisée pour le groupe – Distribution, approvisionnement et services partagés par la direction générale – Santé, sécurité et environnement d'Hydro-Québec. La liste des collaborateurs est présentée à l'annexe A dans le volume 2.

Sommaire

Hydro-Québec – Distribution, approvisionnement et services partagés est responsable, via sa direction – Réseaux autonomes, d'assurer l'approvisionnement en électricité des communautés non reliées au réseau de transport principal.

Description du projet

Hydro-Québec prévoit la construction d'une nouvelle centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituk pour remplacer la centrale existante, à la suite d'une étude de planification réalisée en 2019. Cette centrale assurera l'approvisionnement en électricité de la communauté de Puvirnituk à partir de 2026. Après cette date, la centrale existante sera démantelée.

D'une durée de vie nominale de 50 ans, la centrale sera initialement équipée de deux groupes électrogènes de 1,86 MW et de deux autres de 1,39 MW, pour une puissance installée totale de 6,50 MW. Il sera possible de remplacer les deux groupes de 1,39 MW par des groupes de 1,86 MW pour porter la puissance installée totale à 7,44 MW, et la centrale sera aménagée de façon à permettre l'ajout d'un cinquième groupe de 1,86 MW, ce qui hausserait sa puissance à 9,30 MW. La puissance garantie permettra d'assurer la fiabilité du réseau pendant plus de 30 ans. L'intégration d'énergie renouvelable, soit issue de panneaux solaires dans la phase 1 et produite par un parc éolien jumelé à un système de stockage d'énergie dans la phase 2, optimisera le coût de production d'énergie pour ce réseau autonome.

L'emplacement prévu pour la construction de la nouvelle centrale se trouve à environ 2,5 km à l'ouest du centre de Puvirnituk. La superficie aménagée sera d'environ 15 000 m² et accueillera la centrale, un parc à carburant pourvu de deux réservoirs de stockage extérieurs de 75 000 l, un poste élévateur à 4-12 kV avec deux départs de ligne de distribution et des aires d'entreposage pour les besoins d'exploitation. Pour l'accès à la centrale, le chemin qui mène actuellement au site sera réaménagé et modifié de façon à atteindre une longueur d'environ 450 m. Enfin, une ligne de distribution de 1,5 km partira du poste et longera la rue Tikiraaluk pour se connecter au réseau existant.

Processus d'évaluation environnementale et de participation du public

Le projet de centrale thermique est assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue au chapitre III du titre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), puisque sa capacité est supérieure à 3 MW.

Dans le cadre de cette étude d'impact, Hydro-Québec a mis en œuvre un programme axé sur la consultation des publics concernés par le projet de nouvelle centrale thermique, dont le village nordique de Puvirnituk, l'Administration régionale Kativik (ARK) et le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN). Pendant la période 2019-2020, Hydro-Québec a tenu trois rencontres avec le conseil municipal de Puvirnituk ainsi qu'une consultation à la radio communautaire. En raison du contexte lié à la COVID-19, Hydro-Québec a dû adapter sa démarche d'information et de consultation afin que les membres de la communauté puissent y participer de façon sécuritaire.

Impacts environnementaux du projet

Les impacts du projet se feront principalement ressentir en période de construction. Les principales activités liées à la construction de la centrale thermique sont l'aménagement du chemin d'accès, l'excavation et le dynamitage, le nivellement, le remblayage et le terrassement, la construction de la centrale, la gestion des matières résiduelles, le transport et la circulation, le logement et la présence des travailleurs ainsi que les emplois et l'achat de biens et services. Ces travaux seront toutefois circonscrits, de faible envergure et réalisés sur une période relativement courte d'environ deux ans et demi.

Milieu naturel

Les composantes du milieu naturel susceptibles de subir des impacts négatifs lors des travaux sont les sols, les eaux de surface, le caribou et l'avifaune. En période d'exploitation, les sols et la qualité de l'eau pourraient être faiblement touchés en raison d'un risque de déversement accidentel.

On construira la future centrale sur des dépôts meubles constitués principalement de sable moyen à grossier ainsi que d'affleurements rocheux, tandis que le chemin est constitué d'un remblai remanié. On aménagera une superficie totale de 1,66 ha pour les infrastructures. Les travaux de terrassement, de dynamitage et d'aménagement des fondations et du chemin d'accès pourraient modifier la composition et le profil du sol de surface.

Le site de la centrale se trouve à 145 m d'un cours d'eau intermittent et d'un cours d'eau permanent, qui se jettent tous deux dans la rivière de Puvirnituk, à plus de 400 m. Le site est également entouré de milieux humides. L'écoulement présumé de l'eau de surface se fait vers le sud-est en direction de la rivière de Puvirnituk. On a optimisé le projet de manière à éviter les impacts négatifs sur les milieux humides et hydriques. Cela dit, on modifiera légèrement le drainage du site autour de la centrale pendant la construction et l'exploitation. Les apports de sédiments en milieu hydrique seront négligeables puisque les sols sont essentiellement constitués de roc et de matériaux granulaires. De plus, on protégera les talus de la plateforme au moyen d'engrènement.

Dans la zone d'étude restreinte du projet, neuf milieux humides sont présents, dont un marécage arbustif, touché par l'aménagement de la centrale sur une superficie de 26,8 m². Ce même milieu humide sera touché indirectement par la construction d'un fossé de drainage dont l'assèchement entraînera une perte de 520 m².

La zone d'étude élargie du projet est fréquentée par les caribous appartenant au troupeau de la rivière aux Feuilles. Les caribous qui fréquentent le secteur de Puvirnituk sont susceptibles d'utiliser les corridors de migration printanière et automnale et l'aire d'estivage. Ainsi, seuls quelques individus de passage sont susceptibles de parcourir la zone d'étude élargie et la zone d'étude restreinte du projet. Les différents travaux de construction occasionneront la perte d'environ 1,66 ha d'habitat ainsi qu'une faible perte fonctionnelle en raison d'un comportement d'évitement des perturbations humaines. La perte d'habitat demeure une portion infime de l'aire d'estivage du troupeau de la rivière aux Feuilles, qui couvre environ 250 000 km².

Le site du projet présente une abondance et une diversité faibles d'espèces, vu qu'il se trouve sur un plateau rocheux peu propice aux espèces d'intérêt, comme la sauvagine et les oiseaux de rivage. Les principaux impacts pendant la construction sont liés à la perte d'habitats au site de la centrale (1,66 ha). Aucune des espèces d'oiseaux à statut particulier n'est susceptible d'être perturbée pendant les travaux, à condition qu'il n'y ait pas d'empiétement sur les milieux humides à l'extérieur du site de la centrale.

Milieu humain

Les composantes du milieu humain susceptibles de subir des impacts négatifs lors des travaux et de l'exploitation sont la qualité de l'air, les gaz à effet de serre (GES) et les changements climatiques, l'environnement sonore, l'utilisation du territoire, les infrastructures et les services, la santé et la sécurité de la population, les sites d'intérêt culturel, historique et archéologique et, dans une moindre mesure, le paysage.

On a choisi le site d'implantation de la centrale afin de limiter les impacts négatifs relatifs au bruit et à la qualité de l'air pour la communauté de Puvirnituk. Le projet aura un effet positif puisqu'on éloignera de 2,5 km une source existante et continue de pollution de l'air et de bruit au sein du village.

Le projet favorisera la réduction des émissions de GES, étant donné que la nouvelle centrale sera munie de moteurs plus performants de dernière génération. On prévoit de plus intégrer un projet éolien et des batteries d'emménagement. L'intégration d'énergie renouvelable permettra de réduire les émissions de GES sur la durée de vie totale de la centrale. À partir de 2027, Hydro-Québec vise l'intégration de 46 à 62 % d'énergie éolienne dans le réseau. La centrale possédera de plus des panneaux solaires pour alimenter ses services auxiliaires.

Le choix du site d'implantation de la centrale s'est fait avec l'accord des autorités locales et en lien avec leur plan de développement municipal. Pendant la construction, les activités de chasse et de cueillette seront perturbées, mais, par la suite, la présence de la centrale ne modifiera pas l'utilisation actuelle du territoire aux alentours puisque le gibier devrait continuer à fréquenter la zone. Le lieu de rassemblement qui se trouve actuellement sur l'emplacement de la future centrale étant très valorisé par la communauté, il sera déplacé en un lieu qu'elle a choisi.

On n'a découvert aucun site archéologique directement à l'emplacement de la nouvelle centrale, bien qu'il s'agisse d'un secteur offrant un potentiel de découvertes archéologiques qualifié de « moyen », donc d'intérêt. Pour la valider, Hydro-Québec effectuera un inventaire archéologique systématique avant le début des travaux.

En ce qui a trait à l'impact sur le paysage, les infrastructures ne seront qu'occasionnellement perceptibles par des observateurs mobiles et très peu perceptibles depuis le village de Puvirnituk en raison de l'éloignement de la centrale.

On juge faibles les risques d'accidents technologiques puisqu'il s'agit d'une technologie connue, déployée dans de nombreuses centrales en exploitation et maîtrisée par le personnel d'Hydro-Québec. De plus, on mettra en œuvre des mesures de prévention des accidents et de sécurisation des installations. On mettra également en place un programme de suivi de l'ambiance sonore lors de la phase d'exploitation afin de mesurer les niveaux réels de bruit aux équipements et aux récepteurs.

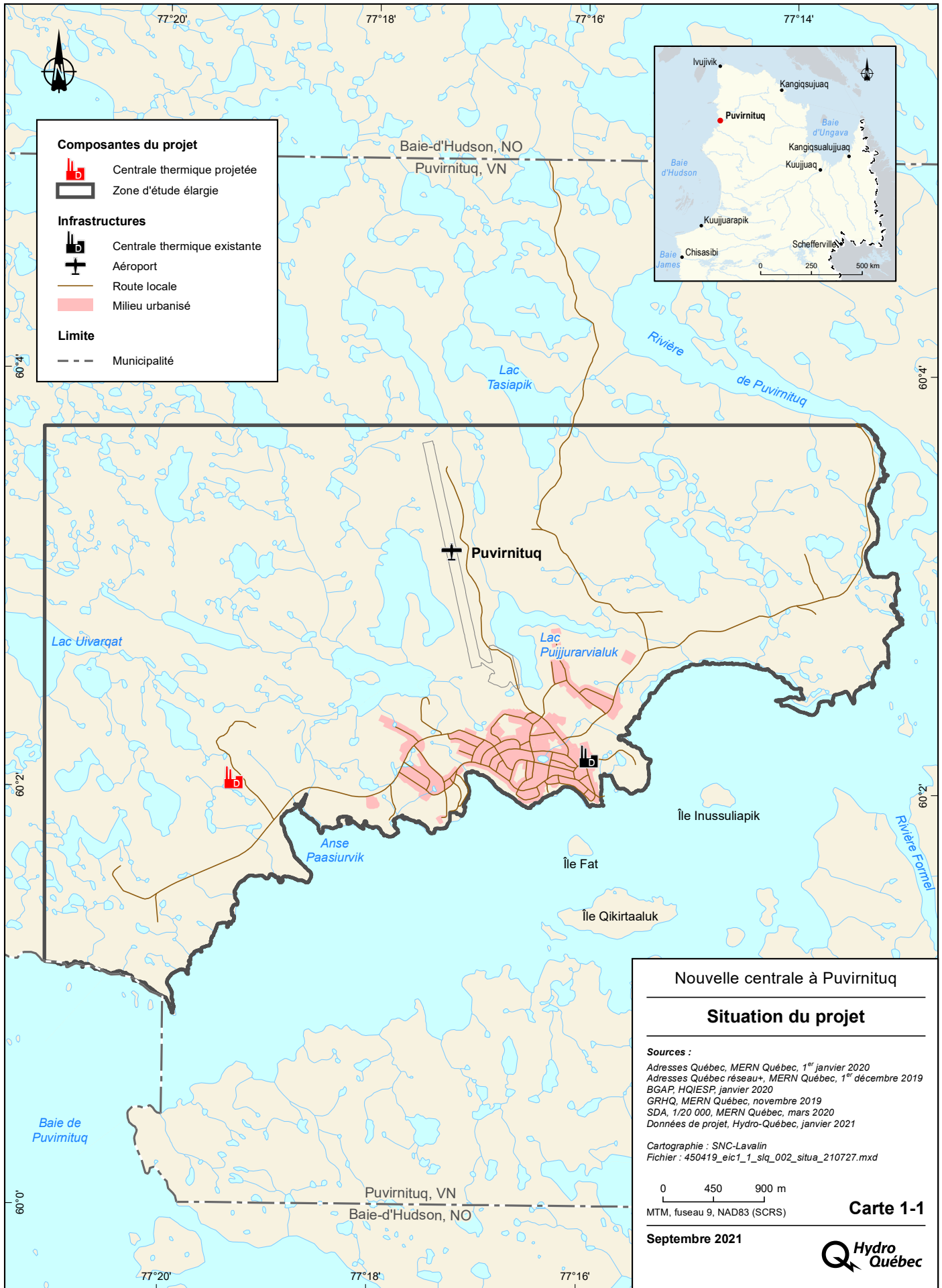
Hydro-Québec a prévu appliquer des mesures d'atténuation courantes, décrites dans ses *Clauses environnementales normalisées*, ainsi que plusieurs mesures d'atténuation particulières lors de la construction et de l'exploitation.

L'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social a permis d'établir, en fonction de l'application des mesures d'atténuation proposées, que l'importance des impacts résiduels sur les diverses composantes des milieux naturel et humain est mineure.



Calendrier et coût

La phase de construction de la nouvelle centrale thermique s'échelonne sur deux ans et demi, de 2023 à 2025, après l'obtention des autorisations gouvernementales. On prévoit la mise en service de la centrale au mois de décembre 2025. Sommairement, on évalue le coût du projet à 85 millions de dollars.





Enfin, on prévoit des retombées positives sur l'emploi et l'économie lors de la construction de la centrale. Hydro-Québec maximisera les retombées locales de ce projet en mettant en place diverses mesures, incluant l'embauche d'employés et de sous-traitants locaux lorsque ce sera possible.




Composantes du projet

-  Centrale thermique projetée
-  Zone d'étude élargie

Infrastructures

-  Centrale thermique existante
-  Aéroport
-  Route locale
-  Milieu urbanisé

Limite

-  Municipalité



Nouvelle centrale à Puvirnituq

Situation du projet

Sources :
 Adresses Québec, MERN Québec, 1^{er} janvier 2020
 Adresses Québec réseau+, MERN Québec, 1^{er} décembre 2019
 BGAP, HQIESP, janvier 2020
 GRHQ, MERN Québec, novembre 2019
 SDA, 1/20 000, MERN Québec, mars 2020
 Données de projet, Hydro-Québec, janvier 2021

Cartographie : SNC-Lavalin
 Fichier : 450419_eic1_1_slq_002_situa_210727.mxd

0 450 900 m

MTM, fuseau 9, NAD83 (SCRS)

Carte 1-1

Septembre 2021



Contenu de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social

Volume 1 – Rapport

- 1 Introduction
- 2 Contexte et raison d'être du projet
- 3 Participation du public
- 4 Description du projet
- 5 Description du milieu
- 6 Analyse des impacts
- 7 Bilan environnemental
- 8 Gestion des risques d'accidents technologiques
- 9 Analyse de la résilience aux changements climatiques
- 10 Bibliographie

Volume 2 – Annexes

- A Principaux collaborateurs de l'étude d'impact
- B Clauses environnementales normalisées
- C Mode de disposition des matières dangereuses résiduelles (MDR)
- D Fiches de caractérisation des milieux humides
- E Méthode d'évaluation des impacts
- F Étude de dispersion atmosphérique
- G Gestion des risques technologiques
- H Carte en pochette

Table des matières

1	Introduction.....	1-1
1.1	Présentation du promoteur.....	1-1
1.2	Mission et vision.....	1-1
2	Contexte et raison d'être du projet.....	2-1
2.1	Présentation générale du projet.....	2-1
2.2	Raison d'être et justification du projet.....	2-2
2.3	Solutions de rechange du projet.....	2-3
2.4	Projet connexe.....	2-5
2.5	Cadre juridique.....	2-5
2.5.1	Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social.....	2-5
2.5.2	Autorisations gouvernementales.....	2-6
2.6	Politique environnementale d'Hydro-Québec.....	2-7
3	Participation du public.....	3-1
3.1	Démarche d'information et de consultation.....	3-1
3.2	Détermination des parties prenantes.....	3-1
3.3	Activités d'information et de consultation réalisées.....	3-2
3.4	Engagements d'Hydro-Québec.....	3-4
4	Description du projet.....	4-1
4.1	Analyse des variantes.....	4-1
4.1.1	Variantes d'emplacement.....	4-1
4.1.2	Variantes technologiques.....	4-4
4.2	Description du projet.....	4-4
4.2.1	Aménagement du site.....	4-4
4.2.2	Caractéristiques techniques de la centrale.....	4-7
4.2.3	Caractéristiques techniques du poste.....	4-9
4.2.4	Aménagements et infrastructures temporaires.....	4-9
4.2.5	Logement et transport.....	4-10
4.2.6	Relevés géotechniques.....	4-10
4.2.7	Méthodes de travail.....	4-10
4.2.8	Main-d'œuvre.....	4-12
4.2.9	Phase d'exploitation.....	4-13
4.3	Aménagements et projets connexes.....	4-16
4.3.1	Chemin d'accès.....	4-16
4.3.2	Aménagement des bancs d'emprunt.....	4-16
4.3.3	Lignes de distribution.....	4-16

4.3.4	Démantèlement de l'ancienne centrale	4-16
4.4	Matières résiduelles et dangereuses	4-17
4.4.1	Matières résiduelles.....	4-17
4.4.2	Matières dangereuses résiduelles.....	4-17
4.5	Calendrier de réalisation.....	4-19
4.6	Coûts du projet et retombées économiques locales et régionales.....	4-19
5	Description du milieu	5-1
5.1	Zone d'étude élargie	5-1
5.2	Zone d'étude restreinte.....	5-1
5.3	Approche méthodologique.....	5-1
5.4	Milieu physique.....	5-7
5.4.1	Climat.....	5-7
5.4.2	Changements climatiques.....	5-10
5.4.3	Géologie, géomorphologie et dépôts de surface	5-13
5.4.4	Sols	5-14
5.4.5	Hydrographie, hydrologie et drainage	5-15
5.5	Milieu biologique.....	5-15
5.5.1	Végétation.....	5-15
5.5.2	Faune.....	5-26
5.6	Milieu humain.....	5-38
5.6.1	Cadre administratif et tenure des terres.....	5-38
5.6.2	Infrastructures et services publics.....	5-43
5.6.3	Profil socioéconomique	5-45
5.6.4	Contexte culturel	5-51
5.6.5	Qualité de vie.....	5-52
5.6.6	Qualité de l'air	5-54
5.6.7	Patrimoine et archéologie.....	5-55
5.6.8	Paysage.....	5-61
6	Analyse des impacts et mesures d'atténuation.....	6-1
6.1	Méthode d'évaluation des impacts.....	6-1
6.2	Enjeux.....	6-3
6.3	Détermination des composantes valorisées du milieu	6-7
6.4	Sources d'impacts.....	6-9
6.5	Mesures d'atténuation courantes	6-13
6.6	Impacts sur le milieu physique et mesures d'atténuation	6-14
6.6.1	Sols	6-14
6.6.2	Eaux de surface	6-16
6.7	Impacts sur le milieu biologique et mesures d'atténuation.....	6-18
6.7.1	Milieus humides.....	6-18
6.7.2	Caribou.....	6-20
6.7.3	Avifaune	6-21

6.8	Impacts sur le milieu humain et mesures d'atténuation.....	6-23
6.8.1	Qualité de l'air.....	6-23
6.8.2	Gaz à effet de serre et changements climatiques.....	6-25
6.8.3	Ambiance sonore	6-31
6.8.4	Infrastructures et services	6-39
6.8.5	Utilisation du territoire.....	6-42
6.8.6	Retombées économiques	6-44
6.8.7	Santé, sécurité et qualité de vie.....	6-46
6.8.8	Archéologie.....	6-48
6.8.9	Paysage	6-50
6.9	Impacts cumulatifs.....	6-52
7	Bilan environnemental	7-1
7.1	Milieu naturel.....	7-1
7.2	Milieu humain.....	7-3
7.3	Synthèse des impacts et des mesures d'atténuation.....	7-9
8	Gestion des risques d'accidents technologiques.....	8-1
8.1	Analyse des risques en phase de construction	8-1
8.2	Équipements et mesures de sécurité en phase de construction.....	8-1
8.3	Plan des mesures d'urgence en phase de construction	8-2
8.4	Analyse des risques en phase d'exploitation.....	8-2
8.4.1	Objectif	8-2
8.4.2	Portée de l'analyse	8-2
8.4.3	Démarche générale.....	8-3
8.4.4	Spécificités du projet en matière de sécurité	8-4
8.4.5	Détermination des éléments sensibles du milieu.....	8-4
8.4.6	Détermination des risques externes	8-5
8.4.7	Substances dangereuses présentes à la centrale et mode d'entreposage	8-7
8.4.8	Transport des substances dangereuses.....	8-9
8.4.9	Historique des accidents.....	8-10
8.4.10	Détermination des événements accidentels potentiels.....	8-11
8.4.11	Évaluation des conséquences des événements accidentels.....	8-15
8.5	Mesures de prévention des accidents et sécurité des installations en phase d'exploitation.....	8-16
8.5.1	Équipements et mesures de sécurité.....	8-16
8.5.2	Programme de gestion des risques.....	8-17
8.6	Plan des mesures d'urgence en phase d'exploitation.....	8-18

9	Analyse de la résilience face aux changements climatiques.....	9-1
9.1	Méthode.....	9-1
9.2	Principaux risques et mesures de maîtrise proposées	9-2
9.3	Mesures de contrôle et niveau de risques résiduels.....	9-3
10	Surveillance et suivi environnementaux.....	10-1
10.1	Surveillance environnementale.....	10-1
10.2	Suivi environnemental.....	10-2
11	Bibliographie	11-1

Tableaux

4-1	Tableau comparatif des emplacements potentiels	4-2
4-2	Utilisation des groupes de la centrale actuelle.....	4-14
4-3	Utilisation des groupes de la nouvelle centrale (mode d'exploitation diesel).....	4-14
4-4	Utilisation des groupes de la nouvelle centrale (mode d'exploitation par jumelage éolien-diésel-batterie).....	4-14
4-5	Séquence des activités de démantèlement de la centrale existante et de réhabilitation environnementale du site.....	4-17
4-6	Types et quantité de matières dangereuses résiduelles produites au cours de la phase d'exploitation	4-18
4-7	Calendrier de réalisation des phases du projet.....	4-19
5-1	Projections des indicateurs climatiques liés à l'accumulation de neige.....	5-11
5-2	Projections de la fréquence des rafales.....	5-11
5-3	Projections des indicateurs climatiques liés à l'augmentation générale des températures.....	5-12
5-4	Projections des indicateurs climatiques liés aux précipitations liquides extrêmes.....	5-13
5-5	Sites contaminés présents dans la zone d'étude élargie.....	5-14
5-6	Répartition des types de milieux naturels dans la zone d'étude élargie.....	5-16
5-7	Liste des principales espèces floristiques vasculaires du milieu terrestre observées dans la zone d'étude restreinte.....	5-16
5-8	Répartition des types de milieux humides dans la zone d'étude élargie.....	5-18
5-9	Répartition des types de milieux dans la zone d'étude restreinte	5-19
5-10	Superficie par type de milieu humide caractérisé dans la zone d'étude restreinte.....	5-19
5-11	Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude élargie.....	5-22
5-12	Espèces de mammifères terrestres susceptibles de fréquenter la zone d'étude élargie.....	5-26
5-13	Espèces d'oiseaux nicheurs présentes dans la zone d'étude élargie et leur statut de nidification selon le deuxième Atlas des oiseaux nicheurs du Québec.....	5-28

5-14	Espèces d'oiseaux observées à Puvirnituk et leur statut de nidification dans les zones d'étude restreinte et élargie.....	5-32
5-15	Nombre maximal de couples nicheurs d'oiseaux terrestres aux trois stations d'écoute situées dans la zone d'étude restreinte.....	5-34
5-16	Bilan des espèces fauniques à statut particulier susceptibles de fréquenter les habitats situés dans la zone d'étude élargie et probabilité d'occurrence dans la zone d'étude restreinte.....	5-37
5-17	Répartition des types d'utilisation du sol dans la zone d'étude élargie.....	5-41
5-18	Données sociodémographiques de Puvirnituk comparées à celles du Nunavik et du Québec.....	5-46
5-19	Caractéristiques des ménages privés et du logement à Puvirnituk comparées à celles du Nunavik et du Québec.....	5-46
5-20	Niveau de scolarité (population âgée de 15 ans et plus) de Puvirnituk comparé à ceux du Nunavik et du Québec (%).....	5-48
5-21	Taux d'activité, taux d'emploi, taux de chômage et revenus moyens à Puvirnituk en 2015 comparés à ceux du Nunavik et du Québec.....	5-49
6-1	Matrice des impacts potentiels du projet.....	6-12
6-2	Superficie altérée du milieu humide MH02 selon le type d'impact.....	6-19
6-3	Consommation moyenne par type d'équipement.....	6-26
6-4	Sommaire des heures, de la consommation totale de carburant et des émissions de GES pour les activités construction de la nouvelle centrale de Puvirnituk.....	6-26
6-5	Détail des heures de travail, de la consommation totale de carburant et des émissions de GES pour les activités construction de la nouvelle centrale de Puvirnituk.....	6-27
6-6	Estimation des quantités de combustible consommé et des émissions de GES pour la nouvelle centrale de Puvirnituk.....	6-30
6-7	Scénarios d'exploitation.....	6-34
6-8	Niveaux maximaux permis selon la catégorie de zonage.....	6-34
6-9	Pertes par insertion dynamique des silencieux de l'entrée d'air.....	6-36
7-1	Bilan des impacts résiduels liés à l'implantation de la nouvelle centrale thermique.....	7-9
8-1	Principaux éléments sensibles de la zone d'étude élargie.....	8-4
8-2	Présentation des principales substances dangereuses.....	8-7
8-3	Transport des substances dangereuses.....	8-10
8-4	Principaux déversements (supérieur ou égal à 100 l) survenus à la centrale thermique actuelle de Puvirnituk au cours des 10 dernières années.....	8-10
8-5	Principaux déversements de diesel (≥ 100 l) survenus aux autres centrales thermiques du réseau autonome dans le nord du Québec depuis 2010.....	8-11
8-6	Sources des déversements potentiels et principales mesures de sécurité.....	8-12
9-1	Principaux risques liés aux changements climatiques pour le projet.....	9-3

Figures

2-1	Prévision des besoins en puissance à Puvirnituk.....	2-2
2-2	Prévision des besoins en énergie à Puvirnituk.....	2-3
2-3	Centrale thermique jumelée à un parc éolien	2-5
4-1	Maquette de la centrale projetée	4-8
5-1	Rose des vents annuelle à l'aéroport de Puvirnituk.....	5-8
5-2	Roses des vents saisonnières à l'aéroport de Puvirnituk.....	5-9
5-3	Indice du bien-être des communautés pour Puvirnituk, le Nunavik et les communautés non autochtones du Québec en 2020	5-53
8-1	Démarche de l'analyse des risques technologiques	8-3

Cartes

4-1	Emplacements étudiés et retenu pour l'implantation de la centrale thermique de Puvirnituk.....	4-3
4-2	Aménagement projeté de l'emplacement de la centrale	4-6
5-1	Zones d'étude.....	5-3
5-2	Zone d'étude restreinte	5-5
5-3	Potentiel archéologique et sites archéologiques connus	5-59
6-1	Estimation du niveau sonore produit par la centrale, l'été, la nuit.....	6-37
6-2	Estimation du niveau sonore produit par la centrale, l'hiver, la nuit.....	6-38

1 Introduction

1.1 Présentation du promoteur

Le groupe – Distribution, approvisionnement et services partagés est responsable, par sa direction – Réseaux autonomes, d'assurer l'approvisionnement en électricité des communautés non reliées au réseau de transport. Pour ce faire, la direction – Réseaux autonomes est chargée de concevoir, d'exploiter et d'entretenir les infrastructures de production d'électricité dans ces communautés. Le groupe – Distribution, approvisionnement et services partagés est le promoteur du projet d'aménagement et d'exploitation de la centrale thermique de Puvirnituaq.

1.2 Mission et vision

Pour répondre aux besoins des réseaux autonomes, le groupe – Distribution, approvisionnement et services partagés priorise les mesures d'efficacité énergétique et la transition vers des énergies renouvelables.

Quatre principes directeurs guident ses décisions relatives aux projets de transition :

- un impact environnemental positif ;
- la fiabilité du service d'électricité ;
- un accueil favorable des communautés ;
- la réduction des coûts d'exploitation.

Au cours des dernières années, le groupe – Distribution, approvisionnement et services partagés a lancé des initiatives de transition dans l'ensemble des réseaux autonomes.

2 Contexte et raison d'être du projet

2.1 Présentation générale du projet

Hydro-Québec prévoit la construction d'une nouvelle centrale thermique sur le territoire du village nordique de Puvirnituk pour remplacer la centrale existante (voir la carte de situation de projet). Cette centrale assurera l'approvisionnement en électricité de la communauté de Puvirnituk à partir de 2026. Après cette date, la centrale existante sera démantelée.

La centrale sera initialement équipée de quatre groupes électrogènes, deux de 1,86 MW et deux de 1,39 MW, pour une puissance installée totale de 6,50 MW.

Sur le site, on trouvera le bâtiment de la centrale, un parc à carburant avec deux réservoirs de stockage extérieurs de 75 000 l, un poste élévateur à 4-12 kV avec deux départs de ligne de distribution et des aires d'entreposage. Plus tard, la cour de la centrale permettra d'accueillir une habitation de transit pour les travailleurs ainsi que des abris de stockage d'énergie pour les batteries et les équipements nécessaires au couplage avec le futur parc éolien. La superficie de la plateforme sera d'environ 15 000 m². Pour accéder à la centrale, on aménagera et modifiera le chemin actuel, qui mène au site, sur une longueur d'environ 450 m. Enfin, une ligne de distribution de 1,5 km partira du poste et longera la rue Tikiraaluk pour se connecter au réseau existant.

Le bâtiment de la centrale abritera tous les équipements et systèmes de production d'énergie, de commande, de protection et de contrôle ainsi que toutes les commodités liées à la maintenance et à l'exploitation de la centrale. On installera environ 35 panneaux solaires sur le toit du bâtiment afin de fournir de l'électricité à la centrale elle-même. De plus, on reproduira l'œuvre d'un artiste inuit de la communauté sur un panneau de la façade du bâtiment. Cette intégration de l'art inuit rendra le bâtiment moins austère.

2.2 Raison d'être et justification du projet

En 2019, Hydro-Québec a réalisé une étude de planification visant à déterminer tous les travaux requis à la centrale de Puvirnituq à court, moyen et long terme. Cette étude l'a amenée à décider de construire une nouvelle centrale thermique. Elle montre une rapide croissance de la demande et le dépassement, en 2026, de la puissance garantie de la centrale actuelle (2,583 MW) (voir les figures 2-1 et 2-2), dont les groupes électrogènes approchent de leur fin de vie utile. Le bâtiment existant présente également des enjeux de pérennité et de conformité légale. Enfin, le site actuel ne permet pas d'expansion et n'est pas adapté à l'implantation d'une solution temporaire pour augmenter la fiabilité de l'installation.

La durée de vie nominale de cette nouvelle centrale sera de 50 ans. On la concevra pour accueillir quatre groupes électrogènes, pour une puissance maximale de 7,44 MW avec la possibilité de l'agrandir pour y ajouter un cinquième groupe et atteindre une puissance de 9,3 MW. La puissance garantie permettra d'assurer la fiabilité du réseau pendant plus de 30 ans. Par l'intégration d'énergie renouvelable, grâce à des panneaux solaires dans la phase 1 et à un parc éolien avec un système de stockage d'énergie dans la phase 2, on optimisera le coût de production d'énergie pour ce réseau autonome.

Figure 2-1 : Prévion des besoins en puissance à Puvirnituq

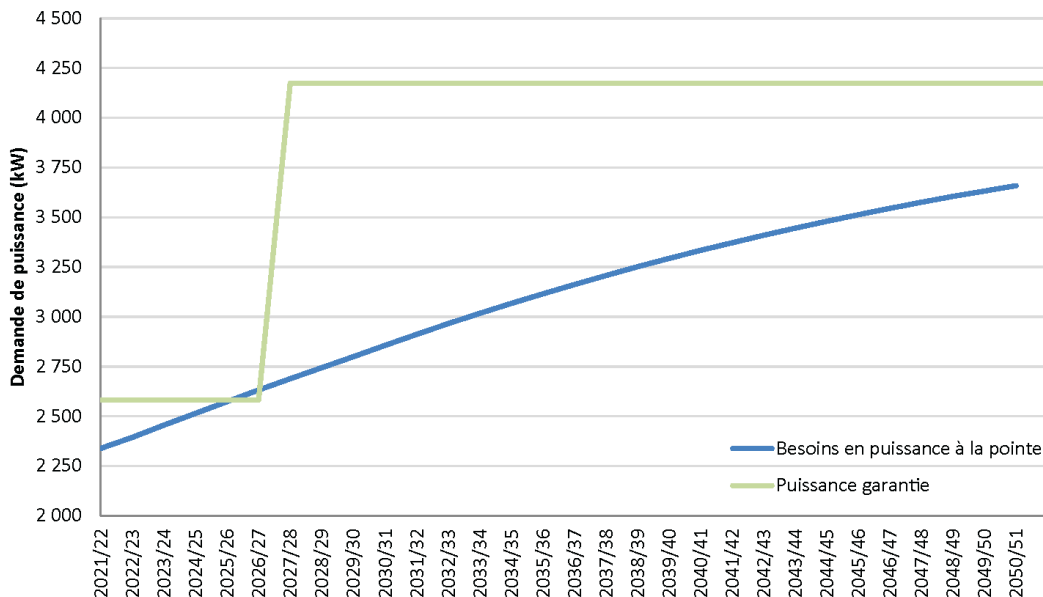
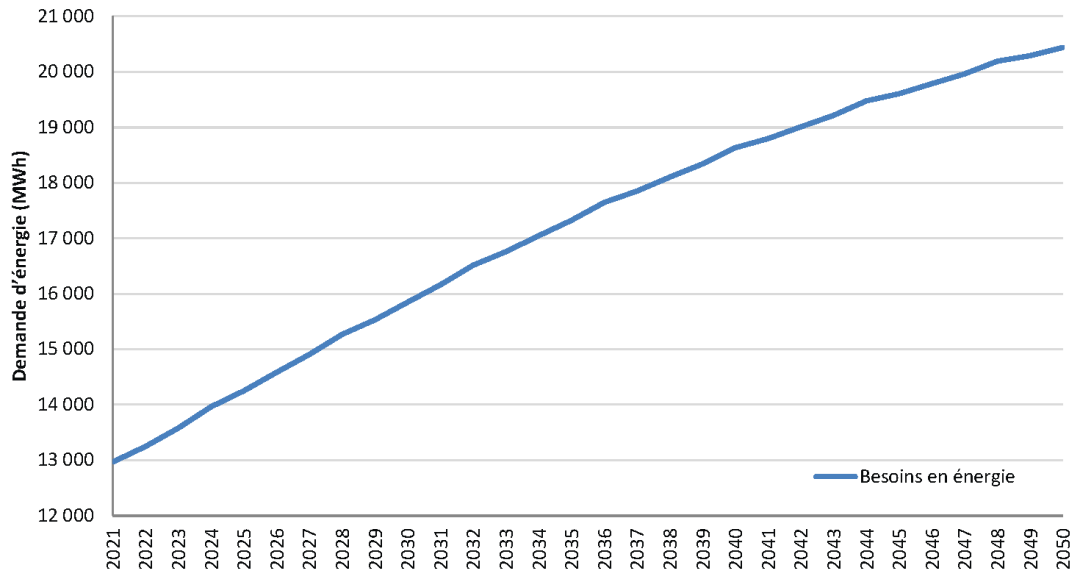


Figure 2-2 : Prédiction des besoins en énergie à Puvirnituk



2.3 Solutions de recharge du projet

On a étudié les solutions suivantes :

- rénovation et agrandissement de la centrale thermique existante ;
- construction d'une centrale hydroélectrique ;
- construction d'une centrale thermique jumelée à des installations produisant de l'énergie renouvelable.

Rénovation et agrandissement de la centrale thermique existante

Assurer la pérennité et la croissance de la centrale de Puvirnituk existante exigerait de nombreux investissements. On ne pourrait que difficilement réaliser ces travaux en maintenant l'exploitation durant les nombreuses et longues phases qui seraient requises ; de plus, le site ne permet pas d'expansion en raison de la proximité d'un oléoduc n'appartenant pas à Hydro-Québec. Sur le plan financier, la construction d'une nouvelle centrale est plus avantageuse que la réfection de la centrale existante et, sur le plan technique, ce scénario est moins risqué.

Construction d'une centrale hydroélectrique

Hydro-Québec a étudié le projet d'une centrale hydroélectrique de 8,1 MW installée en bordure du lac Puvirnituk. L'aménagement comprendrait également un barrage, un évacuateur de crues ainsi que des digues. Étudiée en 2019, cette variante offrirait un faible potentiel de rentabilité pour des investissements très élevés. Lors d'une réunion en janvier 2020, le conseil municipal de Puvirnituk a refusé tous les scénarios hydroélectriques.

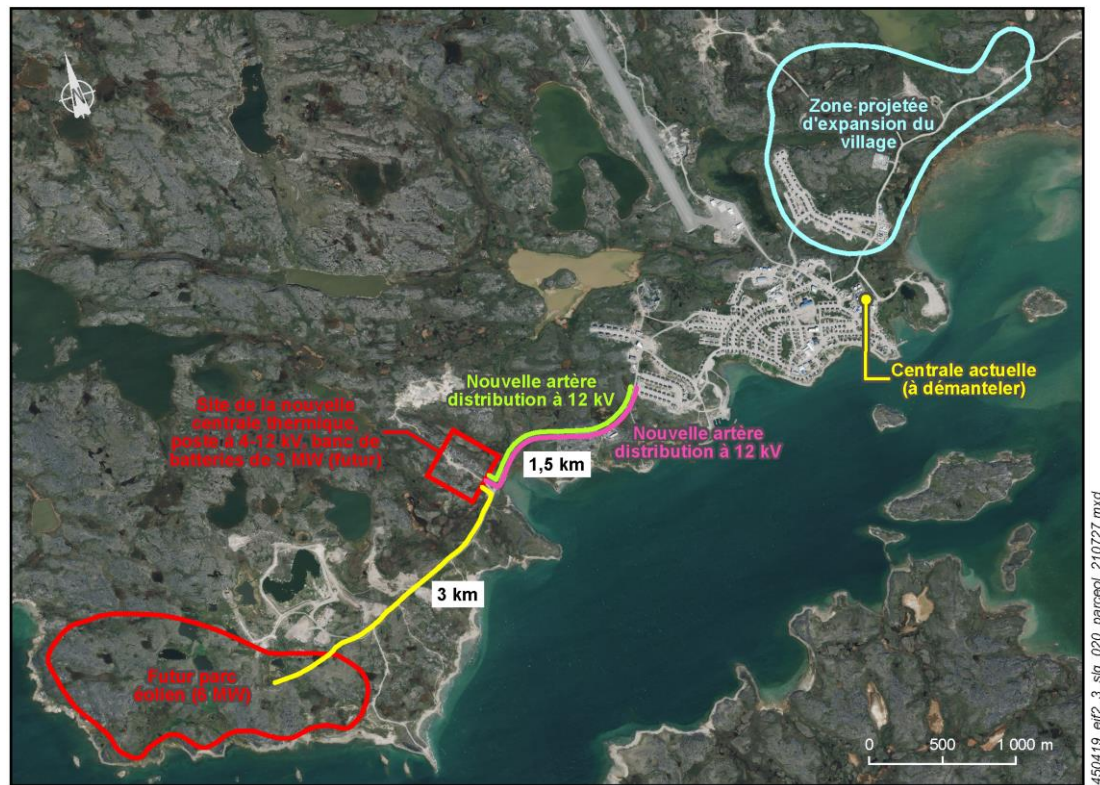
Centrale thermique jumelée à des installations produisant de l'énergie renouvelable

Hydro-Québec a donc retenu l'option de la construction d'une centrale thermique jumelée à des installations produisant de l'énergie renouvelable. Ce projet est rentable et simple à réaliser, la centrale existante continuant d'alimenter le village de Puvirnituk durant la construction. Sa réalisation peut être rapide, et une seule étape permettra de combler l'ensemble des besoins de pérennité et de croissance. Le site, sélectionné en collaboration avec le milieu local, entraînera moins d'impacts environnementaux et améliorera la qualité de vie des résidents.

Cette nouvelle centrale thermique assurera la fiabilité du réseau grâce aux groupes électrogènes fonctionnant au diesel, une source d'énergie éprouvée en milieu éloigné et facilement disponible, transportable et stockable. Des panneaux solaires et la récupération de la chaleur des moteurs permettront au bâtiment d'être énergétiquement autonome. On construira un poste de transformation sur le site de la centrale pour intégrer une source de production d'énergie éolienne. Un système de stockage énergétique permettra de maximiser la pénétration de cette énergie propre. Parallèlement au projet actuel de construction de centrale thermique, Hydro-Québec étudie un projet d'énergie éolienne à grand volume qui procurera des gains environnementaux très importants. On a choisi l'énergie éolienne en raison de l'intérêt du conseil municipal de Puvirnituk à l'égard de cette ressource.

On a planifié la conversion du réseau de Puvirnituk en deux grandes phases. La première consistera à construire la centrale thermique et le poste, et la deuxième phase sera un projet d'intégration d'énergie éolienne. La figure 2-3 montre les emplacements des différents aménagements.

Figure 2-3 : Centrale thermique jumelée à un parc éolien



2.4 Projet connexe

La ligne de distribution de 12 kV d'une longueur de 1,5 km est un projet connexe à celui-ci. Cette ligne, que l'on construira plus tard, partira du poste de la nouvelle centrale et longera le chemin d'accès à la centrale et la rue Tikiraaluk pour venir se raccorder au réseau existant.

2.5 Cadre juridique

2.5.1 Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social

Le chapitre III du titre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) décrit la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social applicable sur le territoire situé au nord du 55^e parallèle, sauf aux terres de catégories I et II pour les Cris de Poste-de-la-Baleine (la communauté crie située à cet endroit s'appelle maintenant Whapmagoostui). La construction et l'exploitation subséquente d'une centrale thermique alimentée par un combustible fossile, dont la capacité calorifique est égale ou supérieure à 3 000 kW, sont obligatoirement assujetties à cette procédure.

Le promoteur d'un projet assujéti au chapitre III du titre II de la LQE transmet des renseignements préliminaires sur son projet au ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MELCC). Le ministre indique alors au promoteur la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du projet qu'il doit réaliser, après avoir pris l'avis de la Commission de la qualité de l'environnement Kativik (CQEK). La directive du ministre présente une démarche visant à fournir l'information nécessaire à l'évaluation environnementale et sociale du projet proposé.

Le 16 juillet 2020, Hydro-Québec a transmis les renseignements préliminaires sur le projet de centrale au MELCC. Le 14 octobre 2020, le ministre a transmis à Hydro-Québec sa directive pour la préparation de l'étude d'impact.

2.5.2 Autorisations gouvernementales

La réalisation du projet est assujéti à l'obtention préalable d'un certain nombre d'autorisations gouvernementales, dont les principales sont énumérées ci-dessous :

- délivrance du certificat d'autorisation prévu à l'article 201 de la LQE au terme de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue au chapitre III du titre II de la LQE ;
- décret du gouvernement du Québec autorisant la construction d'immeubles destinés à la production d'électricité en vertu de l'article 29 de la *Loi sur Hydro-Québec* ;
- autorisation ministérielle du MELCC pour certains éléments du projet en vertu de l'article 22 de la LQE.

Le *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE) est entré en vigueur le 31 décembre 2020. Il prévoit que certaines activités visées par l'article 22 de la LQE peuvent faire l'objet d'une déclaration de conformité ou être exemptées d'une autorisation, à certaines conditions.

Après avoir obtenu ces autorisations et selon les conditions qui y sont rattachées, Hydro-Québec s'engagera dans la réalisation du projet.

Par ailleurs, comme le mentionne la directive du ministre, l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social fait état de la démarche d'évaluation environnementale et sociale du promoteur. Elle doit faire appel à des méthodes scientifiques et satisfaire aux exigences du MELCC et de la CQEK en ce qui a trait à l'analyse du projet et à la consultation du public et des communautés autochtones concernés. Elle a pour objectif de permettre aux autorités compétentes de décider d'autoriser ou non le projet, en prenant en considération ses impacts potentiels sur l'environnement et le milieu social.

Les aménagements et projets connexes mentionnés à la section 4.2 de la présente étude ne sont pas assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social. Ils sont toutefois mentionnés dans la présente étude d'impact pour favoriser une meilleure compréhension globale du projet. Le cas échéant, Hydro-Québec veillera à obtenir toutes les autorisations gouvernementales qui pourraient s'avérer requises pour réaliser son mandat en temps opportun.

2.6 Politique environnementale d'Hydro-Québec

Hydro-Québec mise sur l'utilisation judicieuse des ressources dans une perspective de développement durable. C'est pourquoi elle s'est dotée d'une politique environnementale, Notre environnement, qui énonce son engagement à l'égard de l'environnement et présente ses orientations relatives à l'environnement ainsi qu'à la santé et à la sécurité du public.

La politique Notre rôle social constitue l'engagement d'Hydro-Québec au regard de son rôle social. Hydro-Québec se définit comme une entreprise citoyenne responsable, soucieuse d'apporter une contribution effective à l'essor économique, social et culturel de la société dans laquelle elle exerce ses activités.

De plus, Hydro-Québec met en œuvre les directives internes et les procédures suivantes :

- Systèmes de gestion environnementale (DIR-07). Cette directive présente les exigences de l'entreprise relatives à l'implantation et au maintien d'un système de gestion environnementale (SGE). Ces exigences précisent et complètent celles de la norme internationale ISO 14001:1996 (F).
- Acceptabilité environnementale et accueil favorable des nouveaux projets, des travaux de réhabilitation et des activités d'exploitation et de maintenance (DIR-21). Cette directive découle des engagements pris dans les politiques Notre environnement et Notre rôle social. Elle énonce les exigences de l'entreprise, les critères et les éléments destinés à favoriser l'acceptabilité environnementale des nouveaux ouvrages, des travaux de réhabilitation ainsi que des activités d'exploitation et de maintenance.
- Exigences de prévention et de contrôle des pollutions et nuisances (DIR-22). Cette directive constitue un outil de diligence raisonnable et de gestion environnementale rigoureuse que l'entreprise et ses dirigeants mettent à contribution pour prévenir la pollution et les nuisances, et en limiter le plus possible les effets.
- Procédure sur les déversements accidentels de contaminants (PR-DPPSE-447-01). Dans le cadre de la réglementation existante et de la directive Exigences de prévention et de contrôle des pollutions et nuisances, cet encadrement établit les règles et les mesures à observer pour réduire les conséquences sur l'environnement d'un déversement accidentel de contaminants.

- Directive sur le patrimoine et la polyvalence (DIR-23). Cette directive énonce les règles à observer et les mesures à prendre en matière de patrimoine et de polyvalence. Hydro-Québec assure la protection et la mise en valeur de ses équipements, installations et propriétés par des moyens qui peuvent aller au-delà de la gestion des impacts. Elle intègre le concept de polyvalence dès la conception des nouveaux ouvrages et favorise des mesures de polyvalence dans le cadre des projets de réfection et de maintenance en tenant compte des préoccupations du milieu.
- Bruit audible généré par les postes électriques (TET-ENV-NCONT001). Le promoteur a élaboré divers encadrements, dont celui qui définit les critères de bruit audible applicables aux postes à l'extérieur des limites des propriétés d'Hydro-Québec et précise les modalités d'application de ces critères.

Enfin, Hydro-Québec incorpore à tous ses appels d'offres les *Clauses environnementales normalisées* (CEN), qui établissent les mesures d'atténuation courantes à prendre pour réduire à la source les impacts de ses interventions sur le milieu.

3 Participation du public

3.1 Démarche d'information et de consultation

Hydro-Québec a mis en œuvre un programme de consultation axé sur l'information et la consultation des publics concernés par le projet de nouvelle centrale thermique.

Ce programme vise à :

- faire connaître le projet (description, justification, avantages environnementaux et échancier) ;
- déterminer les préoccupations du milieu à l'égard du projet ;
- répondre aux besoins d'information des différents intervenants et à assurer les suivis.

Entre 2019 et 2021, Hydro-Québec a tenu des rencontres avec le conseil municipal de Puvirnituk afin de lui présenter le projet et de l'informer des développements.

En raison du contexte lié à la COVID-19 et des restrictions appliquées aux déplacements dans la région, Hydro-Québec a dû adapter sa démarche d'information et de consultation afin de permettre aux membres de la communauté d'y participer de façon sécuritaire. Ainsi, une rencontre s'est tenue à la radio communautaire en décembre 2020.

3.2 Détermination des parties prenantes

Comme le projet se déroule à l'intérieur des limites municipales et en terres de catégorie III, Hydro-Québec doit obtenir à la fois une autorisation du village nordique de Puvirnituk et un permis d'occupation temporaire du MERN pour être présente sur le territoire.

Les membres de la communauté, et plus particulièrement les utilisateurs du territoire, sont informés et consultés pendant l'avant-projet pour exprimer leurs préoccupations.

Enfin, l'Administration régionale Kativik (ARK) est aussi une partie prenante du projet, puisqu'elle offre du soutien technique au village nordique, notamment en matière d'aménagement du territoire.

3.3 Activités d'information et de consultation réalisées

Entre 2019 et 2021, Hydro-Québec a tenu quatre rencontres avec le conseil municipal de Puvirnituq pour lui présenter le projet et l'informer de son évolution. Une première rencontre s'est déroulée le 5 septembre 2019, et une seconde, le 23 janvier 2020. Les troisième et quatrième rencontres ont eu lieu par conférence téléphonique le 16 décembre 2020 et le 24 février 2021.

Hydro-Québec a aussi présenté le projet aux membres de la communauté le 11 décembre 2020 dans le cadre d'une séance d'information à la radio locale. Cette séance d'information faisait l'objet d'un document expliquant le projet et d'un questionnaire qui ont été distribués aux membres de la communauté le 11 janvier 2021.

Rencontre d'information du 5 septembre 2019

Hydro-Québec a tenu une rencontre avec les représentants de la municipalité pour faire état des points suivants :

- Hydro-Québec a présenté les différents projets qu'elle envisage de réaliser au cours des prochaines années et les contraintes d'espace dont elle devra tenir compte.
- Hydro-Québec a mentionné son intérêt pour déplacer tous ses équipements et installations à un nouvel endroit et a présenté les sites potentiels ayant déjà fait l'objet d'une étude préliminaire en 2010.

Au terme de la rencontre, le conseil municipal et Hydro-Québec ont convenu de poursuivre les discussions afin de trouver un site convenable pour tous.

Rencontre d'information du 23 janvier 2020

Une deuxième rencontre s'est tenue le 23 janvier 2020 avec le conseil municipal de Puvirnituq pour faire état des points suivants :

- Hydro-Québec a présenté un peu plus en détail le projet de nouvelle centrale à Puvirnituq et les deux options potentielles.
- Hydro-Québec a mentionné qu'elle souhaite réaliser, dans une deuxième phase, un projet d'énergie renouvelable et que le choix du site de la nouvelle centrale est lié à la nature de ce projet.
- Au terme de la rencontre, le conseil municipal et Hydro-Québec se sont entendus sur le choix d'un site et d'un projet.
- N'ayant pas le quorum, le conseil municipal a mentionné qu'il adoptera une résolution confirmant le choix du site et autorisant Hydro-Québec à y réaliser des études lors d'une prochaine rencontre. Toutefois, il a demandé à Hydro-Québec de lui présenter une demande officielle.

Le 27 février 2020, Hydro-Québec a envoyé une demande officielle à la mairesse de Puvirnitug afin d'officialiser le choix du site et d'être autorisée à y réaliser des travaux.

Le 19 juin 2020, le conseil municipal de Puvirnitug a transmis à Hydro-Québec une résolution (Résolution N° 20-06-38) l'autorisant à effectuer des relevés sur le site projeté.

Rencontre d'information publique du 11 décembre 2020

Dans le contexte de la pandémie de COVID-19, Hydro-Québec a ajusté sa démarche de consultation auprès de la communauté. Elle a présenté en détail le projet à la radio locale, et a transmis aux membres de la communauté, le 11 janvier 2021, un document synthèse du projet accompagné d'un court questionnaire.

Les principaux éléments à retenir sont les suivants :

- Hydro-Québec a présenté le projet de façon plus détaillée et demandé aux membres de la communauté de se prononcer sur l'utilisation du territoire dans le secteur de la nouvelle centrale et d'exprimer leurs préoccupations relativement aux phases de construction et d'exploitation.
- Plusieurs membres de la communauté ont mentionné qu'ils utilisaient le site pour des rassemblements communautaires.

Rencontre d'information du 16 décembre 2020

Le 16 décembre 2020, Hydro-Québec a tenu une troisième rencontre par conférence téléphonique avec le conseil municipal de Puvirnitug. Les principaux éléments à retenir sont les suivants :

- Hydro-Québec a présenté un peu plus en détail le design et l'implantation préliminaire de la nouvelle centrale, ses avantages environnementaux, les étapes suivantes, les résultats de la campagne sur le terrain réalisée à l'été 2020 ainsi que sa proposition d'intégration d'art inuit à la façade du bâtiment.
- Le conseil municipal a questionné Hydro-Québec sur la démarche d'intégration d'art inuit à la façade du bâtiment, sur le budget alloué par Hydro-Québec et la participation qu'elle envisage.
- Au terme de la rencontre, Hydro-Québec et le conseil municipal ont convenu de poursuivre les discussions relatives au projet dans une rencontre à prévoir au début de 2021.

Rencontre d'information du 24 février 2021

Le 24 février 2021 Hydro-Québec et le conseil municipal de Puvirnituk ont tenu une quatrième rencontre, par conférence téléphonique. Les principaux éléments à en retenir sont les suivants :

- Hydro-Québec a fait un retour sur la consultation et les préoccupations qui ont été exprimées par les membres de la communauté sur le projet.
- Hydro-Québec a présenté une proposition de mesure d'atténuation visant le déplacement du site de rassemblement ainsi que sa contribution.
- Hydro-Québec a présenté en détail la démarche visant l'intégration d'art inuit à la façade de la centrale ainsi qu'un exemple (œuvre d'un artiste local reproduite sur la façade, budget alloué, critères, implication proposée du conseil dans la décision).
- Hydro-Québec a présenté les étapes suivantes du projet ainsi que certains renseignements relatifs à l'intégration d'énergies renouvelables.
- Le conseil municipal a demandé à Hydro-Québec de revoir certains éléments de la démarche d'intégration d'art inuit à la façade du bâtiment, notamment en ce qui concerne le budget accordé à l'artiste.

Le 23 mars 2021, à la lumière des commentaires formulés par le conseil municipal de Puvirnituk lors de la rencontre du 24 février, Hydro-Québec a transmis par courriel à la mairesse de Puvirnituk une proposition revue de démarche d'intégration d'art inuit à la façade du bâtiment.

Cette nouvelle proposition prévoit toujours qu'un artiste local réalise une esquisse de l'œuvre qui sera intégrée à la façade du bâtiment. Toutefois, Hydro-Québec souhaite inclure l'artiste local dans la démarche de réalisation et d'intégration du projet en lui offrant un contrat de service.

Le conseil municipal de Puvirnituk a accepté cette proposition lors de la rencontre du 24 mars 2021. Le lendemain, la mairesse en a transmis la confirmation à Hydro-Québec.

3.4 Engagements d'Hydro-Québec

Hydro-Québec s'est engagée auprès de la communauté à :

- donner annuellement de l'information sur l'avancement du projet ;
- créer et aménager le nouveau lieu de rassemblement communautaire ;
- organiser des rencontres en personne ou par conférence téléphonique avec les représentants de la communauté.

4 Description du projet

4.1 Analyse des variantes

4.1.1 Variantes d'emplacement

4.1.1.1 Emplacements potentiels

Hydro-Québec a évalué quatre emplacements potentiels pour la construction d'une nouvelle centrale. Elle s'est donné un certain nombre de critères en fonction de l'expérience acquise dans le Grand Nord.

Critères de localisation

Les critères techniques de localisation utilisés pour choisir des emplacements potentiels sont les suivants :

- Privilégier la proximité d'une route déneigée en tout temps par la municipalité pour en faciliter l'accès.
- Éviter le secteur de l'aéroport pour que soit respectée une hauteur de bâtiment inférieure à 50 m dans la zone périphérique de 4 km autour de cette infrastructure.
- Rechercher une assise rocheuse pour éviter les problèmes causés par le pergélisol.
- Rechercher un espace en hauteur pour faciliter le drainage et éviter l'accumulation de neige.
- Privilégier une bonne exposition aux vents dominants en hiver pour minimiser l'accumulation de neige autour de la centrale.
- Rechercher la proximité de bancs d'emprunt de graviers dans la mesure du possible.
- Prévoir un espace suffisant autour de la nouvelle centrale comme zone tampon.

Les critères environnementaux de localisation sont les suivants :

- Éviter la proximité avec le milieu bâti et rechercher une distance de plus de 500 m de toute habitation pour éviter toute nuisance de bruit et de pollution atmosphérique pour les résidents.
- Éviter les zones à vocation résidentielle et récréative.
- Prévoir un espace suffisant autour de la nouvelle centrale comme zone tampon en cas d'expansion du village.
- Éviter les zones destinées à la chasse et à la cueillette.
- Éviter les secteurs valorisés par la communauté pour des raisons culturelles ou autres.
- S'éloigner des cours d'eau.
- Éviter les milieux humides.
- Éviter les habitats d'espèces fauniques à statut particulier.

Description des emplacements

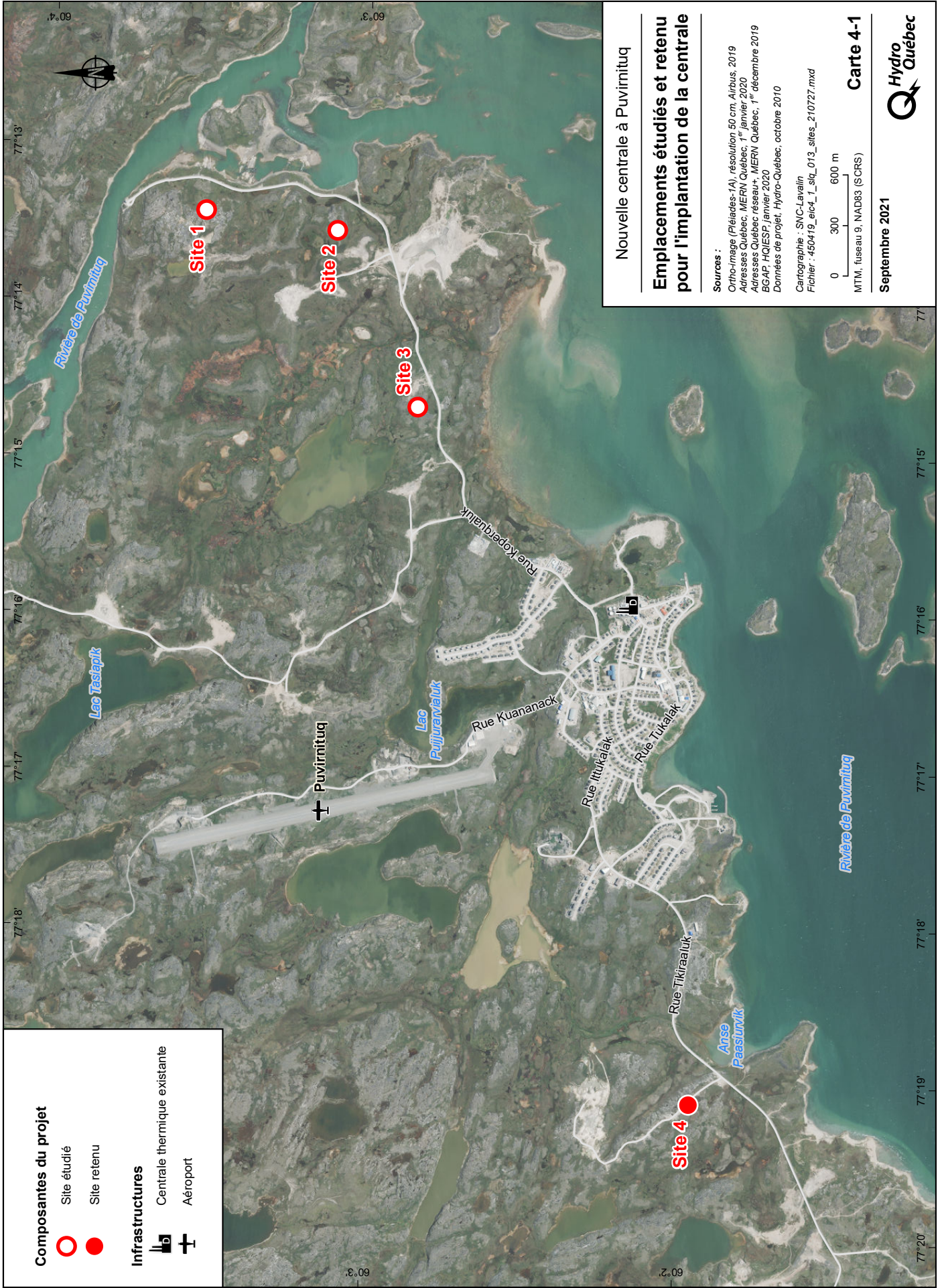
Quatre emplacements ont été présélectionnés. Les trois premiers sont situés dans la partie est du village, en bordure de la route qui mène à la station de pompage de l'eau alimentée par une ligne électrique, et le quatrième se trouve dans la partie ouest du village, en bordure de la route qui mène au dépotoir et le long de laquelle ne se trouve aucune ligne électrique. Les emplacements sont indiqués sur la carte 4-1, et le tableau 4-1 en compare les caractéristiques.

- L'emplacement 1 se trouve à 3,4 km des habitations les plus proches et à 3,5 km de l'aéroport, à proximité de la station de pompage de l'eau et de la route qui longe la rivière de Puvirnituk. Il est situé sur un secteur en hauteur d'un terrain constitué de roc et de moraine. Aucun milieu humide n'y est présent.
- L'emplacement 2 est situé près de la route, sur une assise rocheuse légèrement surélevée par rapport à la route. Il se trouve à 2,9 km des habitations les plus proches et à 3,1 km de l'aéroport. En face de lui, de l'autre côté de la route, se trouve une zone d'exploitation d'un banc de graviers.
- L'emplacement 3 est un terrain perturbé par l'activité anthropique, à 1,7 km des habitations les plus proches et à 1,9 km de l'aéroport. On y trouve des remblais et du roc. En mauvais état, mais praticable, un chemin d'accès perpendiculaire à la route y mène. À proximité, au nord, un chemin mène à des sites de bancs d'emprunt.
- L'emplacement 4 est situé à l'ouest du village, à 1,4 km du dépotoir, à 1,7 km des habitations et à 2,5 km de l'aéroport. Remanié, le terrain est traversé par un chemin qui mène à des bancs d'emprunt ; il est constitué de roc et de remblais, et des milieux humides se trouvent à proximité.

Tableau 4-1: Tableau comparatif des emplacements potentiels

Critères	Emplacement 1	Emplacement 2	Emplacement 3	Emplacement 4
Proximité des habitations (en km)	2,9	2,3	1,2	1,3
Proximité de l'aéroport (en km)	3,5	3,1	1,9	2,5
Environnement physique	Nature vierge	Proximité d'un banc d'emprunt	Environnement perturbé	Environnement perturbé
Nature du sol	Roc et moraine	Roc	Roc et remblais	Roc et remblais
Travaux de terrassement	Dynamitage et remblayage	Dynamitage	Remblayage	Dynamitage et remblayage
Ligne électrique	Présente	Présente	Présente	Absente
Proximité des réservoirs (distance par route, en km)	4	3	1,7	3,2

Hydro-Québec et le conseil municipal de Puvirnituk ont discuté des sites potentiels en septembre 2019 et en janvier 2020.



Composantes du projet

- Site étudié
- Site retenu

Infrastructures

- Centrale thermique existante
- Aéroport

Nouvelle centrale à Puvirnituq

Emplacements étudiés et retenus pour l'implantation de la centrale

Sources :
 Ortho-image (Pleiades-1A), résolution 50 cm. Airbus, 2019
 Adresses Québec, MERN Québec, 1^{er} janvier 2020
 Adresses Québec réseau+, MERN Québec, 1^{er} décembre 2019
 BGAP, HQIESP, janvier 2020
 Données de projet, Hydro-Québec, octobre 2010

Cartographie : SNC-Lavalin
 Fichier : -450419_elec4_1_slg_013_sites_210727.mxd

0 300 600 m

MTM, fuseau 9, NAD83 (S CRS)

Septembre 2021

Carte 4-1

4.1.1.2 Emplacement retenu

En janvier 2020, une délégation de la direction – Réseaux autonomes s'est rendue à Puvirnituk afin de rencontrer le conseil municipal et de convenir du choix d'un site pour la construction de la centrale. Cette rencontre s'est avérée un succès : l'emplacement 4 a été retenu d'un commun accord. Le conseil municipal de Puvirnituk a ensuite confirmé le choix de cet emplacement par une résolution, envoyée à Hydro-Québec le 19 juin 2020. Ce site respecte les critères techniques et environnementaux d'Hydro-Québec et convient à l'aménagement d'un parc éolien à proximité de la centrale. De plus, cette utilisation concorde avec les plans de développement urbain du conseil municipal dans la partie ouest du village. Hydro-Québec a donc lancé des démarches dans le but d'obtenir du gouvernement un permis d'occupation temporaire, qui a été délivré par le MERN le 23 juin 2020. L'emplacement retenu, éloigné du village, favorise l'atténuation des impacts sur les activités de la communauté.

4.1.2 Variantes technologiques

Dans un projet de centrale thermique au Nunavik, les variantes technologiques sont limitées. Le type de carburant choisi est le diesel arctique pour des questions de logistique et d'approvisionnement. La réalisation d'une centrale thermique au gaz exigerait d'Hydro-Québec qu'elle prenne en charge tout l'approvisionnement et le stockage, alors que, dans le village, des réservoirs permettent d'avoir suffisamment de diesel toute l'année.

La réglementation exigeant des moteurs neufs de type EPA Tier2, qui émettent moins de contaminants, le choix des groupes ne s'est pas posé.

Pour combler une partie de la demande d'énergie du bâtiment, en plus des panneaux solaires installés sur le toit, on a opté pour la récupération de la chaleur des moteurs plutôt qu'un système de chauffage au diesel. Ainsi, le bâtiment ne consomme pas de carburant fossile.

4.2 Description du projet

4.2.1 Aménagement du site

Emplacement

L'emplacement de la centrale se trouve à l'ouest du village de Puvirnituk, aux coordonnées suivantes : latitude 60,034098°, longitude -77,321910°. Vu qu'il est situé sur des terres de catégorie III, Hydro-Québec a demandé et obtenu une autorisation officielle de la communauté de Puvirnituk et un permis d'occupation temporaire du MERN.

Aménagement de l'emplacement

On aménagera une plateforme pour accueillir la centrale, le poste, une future habitation de transit et divers équipements, notamment :

- deux réservoirs à carburant de 75 000 l ;
- deux abris pour les futures batteries de stockage d'énergie ;
- un support à poteaux ;
- divers conteneurs maritimes de 20 pi pour l'entreposage ;
- trois conteneurs de matières dangereuses résiduelles (CRMD) ;
- un garage attenant à la centrale et destiné aux équipements des monteurs et à l'entreposage du chariot élévateur de type Sky Track ;
- seize tables de 8 pi sur 10 pi destinées à l'entreposage du matériel de distribution.

La carte 4-2 montre la disposition de l'aménagement projeté.

Cour de la centrale

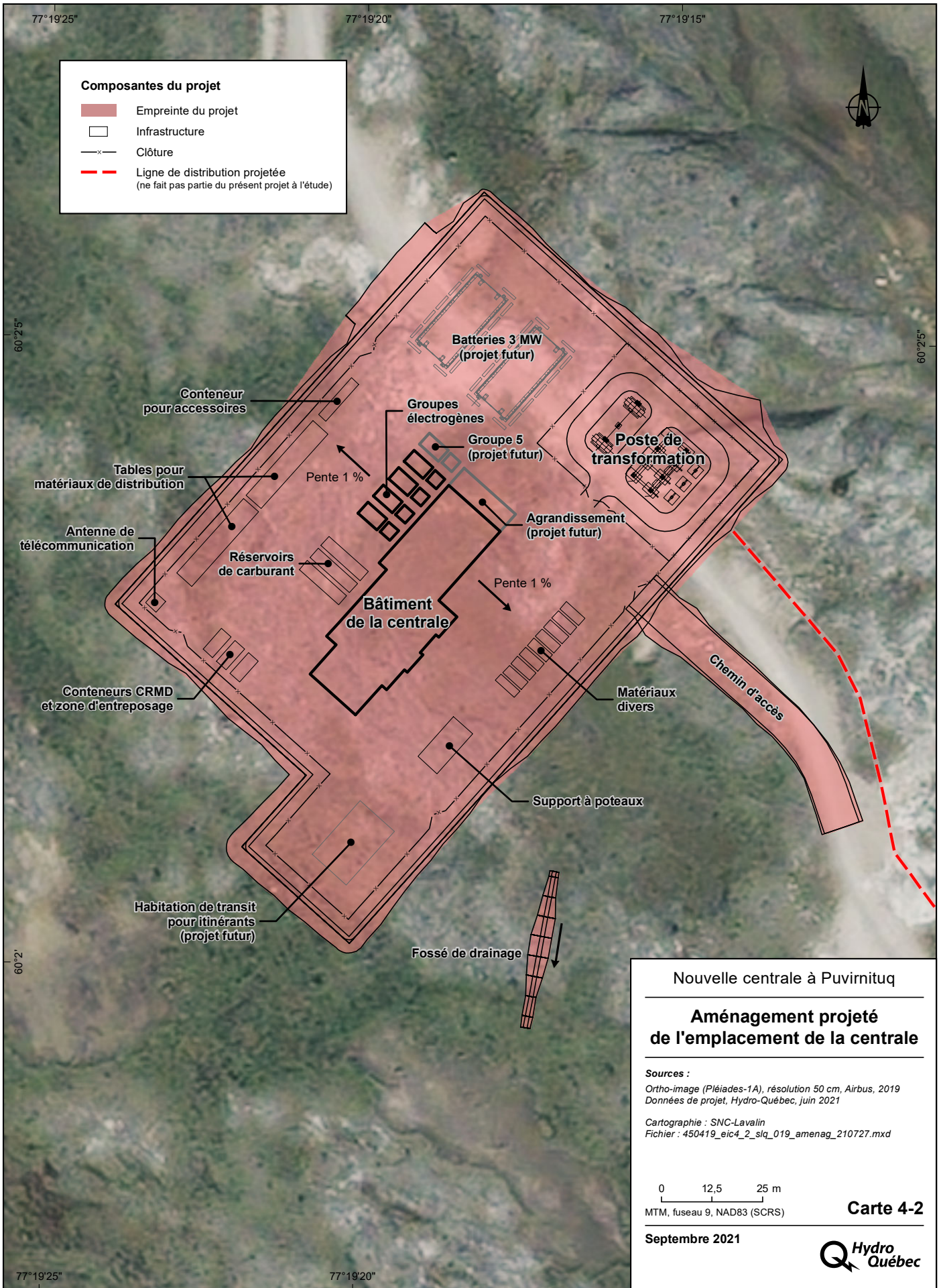
Sur le terrain de la centrale, une cour aménagée d'environ 158 m sur 97 m, pour une superficie totale d'environ 15 000 m² (1,5 ha) accueillera la centrale, le poste ainsi que les équipements et bâtiments connexes.

On érigera une clôture en périphérie de la cour à 1 m du haut du talus. On posera une barrière d'accès à l'entrée principale ainsi que trois autres à des endroits stratégiques pour faciliter le déneigement.

Avant d'aménager la cour, on devra décaper environ 633 m³ de terre végétale et déblayer environ 2 047 m³ de matériaux granulaires par dynamitage. On utilisera les déblais dans des endroits où un remblai non gélif est inutile, et on remblayera avec des matériaux granulaires de calibre MG112 (13 116 m³) l'ensemble de la plateforme de la cour. Par la suite, on réalisera la structure de la cour et on remblayera au moyen de matériaux granulaires MG112 (4 255 m³) et MG20b (4 163 m³). L'épaisseur moyenne totale de matériaux granulaires recouvrant le sol naturel sera d'environ 1 400 mm.

En périphérie de la cour, les remblais créeront un talus dont les pentes, de 2H:1V, seront protégées par 675 m³ de pierres de calibre 200-0 mm sur une épaisseur de 300 mm déposées sur un géotextile.

Les matériaux granulaires proviendront des bancs d'emprunt proches du village de Puvirnituaq.



Drainage des eaux de surface

Le drainage des eaux de surface de la cour de la nouvelle centrale s'effectuera du point situé à $\pm 14,5$ m de haut, au centre de la cour, vers la périphérie, selon une pente de 1 % en surface. Les eaux de surface de la partie nord de la cour se dirigeront principalement vers le nord, et celles de la partie sud, vers le sud.

Pour éviter des accumulations d'eau à proximité du site de la centrale, on prévoit deux fossés à ciel ouvert, un à l'extrémité nord-est du site et l'autre au sud, entre deux milieux humides, ainsi qu'un terrassement entre la nouvelle bretelle du chemin d'accès et le chemin existant.

4.2.2 Caractéristiques techniques de la centrale

Bâtiment de la centrale

La superficie d'implantation du bâtiment sera d'environ 1 055 m², et ses fondations seront constituées de dalles de béton.

Le bâtiment sera composé d'une structure d'acier assemblée sur place. Les murs seront constitués de panneaux sandwich en acier assurant la fonction de finition intérieure, de pare-vapeur, d'isolant et de pare-air. Le toit sera fait, entre autres, d'une membrane d'étanchéité à deux composants de type bitume élastomère à armature composite qui recouvriront l'isolant, avec une légère pente vers des drains. La hauteur des cheminées de chaque groupe sera de 12 m par rapport au sol.

La salle de production comprendra quatre compartiments distincts pouvant contenir chacun un groupe électrogène, deux ponts roulants pour les interventions de maintenance et de réfection, un corridor, une salle des pompes et des réservoirs. On pourra ajouter un cinquième groupe en agrandissant le bâtiment de la centrale selon la croissance de la demande.

Au premier étage se trouveront un atelier servant à la réparation mécanique, une salle d'entreposage des matières dangereuses et des matières dangereuses résiduelles, divers emplacements d'entreposage par discipline et un débarcadère. Au deuxième étage, on installera la salle de commande, les bureaux des opérateurs, la salle mécanique du bâtiment et la salle électrique.

Enfin, on adossera à l'extrémité de la centrale un garage d'entreposage de matériel de distribution d'une superficie de 140 m².

Le concept de l'aménagement sera conforme aux normes de sécurité du domaine. Le bâtiment sera classé « protection civile » selon le *Code de construction* du Québec, et le niveau de sécurisation sera établi à 1. La figure 4.1 donne un aperçu de la centrale.

Figure 4-1 : Maquette de la centrale projetée



Équipement de production

À la phase initiale, on équipera la centrale de quatre groupes électrogènes, chacun dans un compartiment, soit deux groupes de 1,86 MW et deux groupes de 1,39 MW, pour une puissance installée totale de 6,50 MW à la mise en service. Il sera possible de remplacer les deux groupes à 1,39 MW par des groupes à 1,86 MW, ce qui porterait la puissance installée totale à 7,44 MW. L'aménagement de la cour de la centrale permettra d'installer un autre groupe à 1,86 MW pour hausser la puissance à 9,3 MW au besoin.

Béton coulé sur place

On prévoit environ 560 m³ de béton préparé à partir d'agrégats produits à proximité pour construire les murs de fondation, les semelles, les dalles de plancher et les pilastres intégrés aux murs de fondation ainsi que les socles des supports et des réservoirs.

4.2.3 Caractéristiques techniques du poste

On construira le nouveau poste élévateur à 4-12, kV sur le terrain de la centrale. Le poste occupera une superficie de 1 447,5 m², soit 43,6 m sur 33,2 m. Il comprendra principalement deux transformateurs triphasés à 4-12 kV isolés à l'huile, deux disjoncteurs, quatre groupes de trois transformateurs monophasés à 12 kV isolés à l'époxyde, des équipements de sectionnement et divers équipements d'appareillage électrique. Tous les appareils installés seront adaptés pour une température pouvant atteindre -50 °C.

Le poste comprendra deux départs de ligne auxquels un troisième s'ajoutera au moment du raccordement du parc éolien projeté. Actuellement, on ne prévoit construire que les bases en béton et la structure d'acier (colonne et poutres) de ce troisième départ. On installera les équipements et appareils au moment de construire le parc éolien et la ligne de transport qui le raccordera au poste.

4.2.4 Aménagements et infrastructures temporaires

En phase de construction, on acheminera les matériaux de la nouvelle centrale, y compris les composantes majeures (groupes électrogènes, cabine de commande, radiateurs, etc.) au village par bateau grâce au quai commercial situé du côté ouest du village (voir la carte A, en pochette), où les barges acheminent les conteneurs maritimes et le matériel emballé. Au débarcadère, des chargeurs sur roues manipulent le matériel pour charger les véhicules de transport. On transportera le matériel au site des travaux avec des camions-remorques et des chargeurs sur roues via les chemins municipaux. Sur les lieux des travaux, on aménagera une aire d'entreposage des matériaux. En fonction de ses besoins, l'entrepreneur chargé des travaux devra soumettre à Hydro-Québec, pour approbation, un plan d'aménagement de ses installations de chantier, de ses aires d'entreposage et des voies de circulation.

Le fournisseur local ravitaillera les équipements en carburant, qu'il transportera par camions-citernes.

On utilisera seulement des fosses de rétention pour l'entreposage des eaux usées des installations de chantier. La municipalité les vidangera à l'aide d'un camion aspirateur comme elle le fait pour les résidences.

À la fin des travaux, on remettra en état les sites utilisés par l'entrepreneur pour les installations de chantier, les aires d'entreposage et les voies de circulation.

4.2.5 Logement et transport

Trois campements de travailleurs, appartenant à divers propriétaires, sont déjà présents dans le village. L'entrepreneur qui sera mandaté pour les travaux pourra, après entente avec le ou les propriétaires concernés, utiliser un ou des campements existants pour loger environ 35 travailleurs.

4.2.6 Relevés géotechniques

Une entreprise externe a effectué, du 2 au 4 septembre 2020, des relevés géotechniques dans la zone d'étude restreinte afin de caractériser les sols existants et de déterminer la profondeur et la nature du roc pour orienter l'ingénierie sur le positionnement de la nouvelle centrale et sur les activités d'aménagement du site. Au total, elle a réalisé 22 puits d'observation à l'aide d'une pelle hydraulique, louée à la municipalité de Puvirnituq (avec opérateur local).

4.2.7 Méthodes de travail

Les paragraphes qui suivent décrivent les principales activités de construction.

Mise en place du chantier

Cette étape comprend le chargement des équipements sur le bateau et l'installation du chantier de l'entrepreneur. Une fois le contenu du bateau arrivé au site, l'entrepreneur procédera à l'aménagement du site temporaire pour ses installations de chantier (roulottes de chantier, conteneurs d'entreposage, campement s'il y a lieu, aires de stationnement et d'entreposage, etc.).

Excavation et terrassement

On effectuera des travaux de décapage du terrain naturel (633 m³ de terre végétale et 2 047 m³ de roc) et de mise en place des couches de matériau granulaire (environ 21 643 m³ de remblai) pour aménager la nouvelle plateforme de la cour (infrastructure, structure). Cette étape comprend également l'aménagement de fossés à ciel ouvert pour le drainage. On réalisera ces travaux à l'aide de divers équipements lourds tels que des pelles hydrauliques pour excaver, des camions à benne pour transporter les matériaux granulaires, des chargeurs sur roues pour charger les matériaux, et des boteurs sur chenille de même que des compacteurs pour déposer les matériaux granulaires.

Lors de l'aménagement de la plateforme, on prévoit dynamiter et réutiliser environ 2 047 m³ de déblais du site pour réaliser les fondations de la centrale et du poste.

Travaux de fondations

L'aménagement des diverses fondations de la centrale, du poste et de l'antenne satellite nécessitera des travaux d'excavation, de coffrage et de bétonnage, pour lesquels on utilisera des pelles hydrauliques, un chariot élévateur télescopique, une bétonnière mobile et un compacteur.

Poste

L'utilisation d'un chariot élévateur télescopique et d'une plateforme élévatrice sera nécessaire à la mise en place des structures et des composantes de l'appareillage électrique du poste.

Bâtiment de la centrale

La construction du bâtiment de la centrale comprend les activités suivantes : réalisation de la structure, de l'enveloppe extérieure et des composantes architecturales intérieures, installation des systèmes électriques et mécaniques du bâtiment, travaux de télécommunications, mise en place des équipements majeurs de commande, de l'appareillage électrique et des équipements de production intérieure et extérieure (groupes électrogènes, réservoirs journaliers et de stockage, radiateurs, silencieux, cheminées, etc.).

Terrassement final et aménagement de la cour

La pose des matériaux granulaires destinés à la surface de roulement permettra d'achever le terrassement du site de la centrale. L'aménagement de la cour offrira l'espace nécessaire à l'entreposage des matériaux de l'exploitant (plateforme d'entreposage, support à poteaux, conteneurs maritimes, conteneurs pour entreposer les barils d'huile usée ou d'huile neuve, conteneurs pour les accessoires du chariot élévateur, etc.). On réalisera ces travaux à l'aide de bouteurs sur chenilles, d'un compacteur et d'un chariot élévateur télescopique.

Remise en état des lieux

Une fois les travaux de construction terminés, on effectuera le nettoyage complet du chantier, soit la collecte de tous les déchets de construction ou autres et leur retrait du site. Hydro-Québec et la communauté de Puvirnituk concluront une entente pour déterminer ce qui pourra être acheminé vers le LEMN de Puvirnituk et ce qui sera envoyé au sud. On démantèlera ensuite l'ensemble du chantier.

La clause 21 des *Clauses environnementales normalisées* (CEN) d'Hydro-Québec (Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés, 2018; annexe B) présente le détail des interventions exigées pour la remise en état des lieux.

4.2.8 Main-d'œuvre

En phase de construction, le nombre de travailleurs requis pour les travaux sera en moyenne de 19. Pendant le pic de la réalisation des travaux, ce nombre pourrait grimper jusqu'à environ 27, et même atteindre occasionnellement 30. La main-d'œuvre viendra de différentes régions du Québec, selon l'entrepreneur retenu.

L'horaire de travail prévu au chantier est de dix heures par jour, sept jours par semaine, soit du lundi au dimanche.

Les catégories de travailleurs suivants sont susceptibles d'être requises :

- opérateur de machinerie lourde et de pelle hydraulique ;
- conducteur de camion ;
- opérateur d'équipement de levage ;
- charpentier-menuisier ;
- monteur-assembleur ;
- manœuvre (journalier) ;
- peintre ;
- plâtrier ;
- briqueteur-maçon ;
- électricien ;
- ferblantier ;

- tuyauteur ;
- soudeur ;
- contremaître
- surintendant ;
- chargé de projet ;
- arpenteur ;
- agent de sécurité ;
- préposé à l'entretien ménager.

Les travailleurs de la construction devront détenir leur certificat de compétence de la Commission de la construction du Québec.

4.2.9 Phase d'exploitation

Mode d'exploitation

L'exploitation de la centrale thermique se fera en deux phases. La première représente seulement une ou deux années après la mise en service et consiste à alimenter entièrement la charge électrique du village au moyen des groupes électrogènes. La seconde phase durera le reste de la vie utile du réseau et consistera à alimenter le village grâce à une combinaison de ressources : éoliennes, groupes électrogènes et batteries.

La construction de cette centrale thermique moderne permettra d'assurer la fiabilité et l'efficacité, à long terme, de la production énergétique du réseau de Puvirnituk. Malgré la variabilité et l'intermittence de la ressource éolienne, la conception de cette nouvelle infrastructure, dont l'apport énergétique est stable et fiable, offrira au réseau les moyens de gestion requis pour assurer la stabilité des différents écoulements de puissance provenant des sources associées à la combinaison des éoliennes, des groupes électrogènes et des batteries.

On prévoit faire varier les régimes moteurs des groupes électrogènes tout au long de la journée et des saisons en fonction des besoins.

La centrale comportera quatre groupes électrogènes. Durant la phase 1, on utilisera généralement deux groupes sur quatre en continu, et un seul durant la phase 2. En fonction de divers événements réseau exceptionnels, on pourra utiliser sporadiquement trois ou quatre groupes durant les deux phases.

On fera la maintenance des équipements selon un plan établi en fonction des recommandations des fabricants et de l'expertise d'Hydro-Québec et sans interrompre le service.

Les tableaux 4-2 à 4-4 présentent l'utilisation globale des groupes selon les phases d'exploitation.

Tableau 4-2: Utilisation des groupes de la centrale actuelle

Groupe	Type	Puissance (kW)	Année (MES)	Vitesse (TPM)	Heures d'utilisation
N° 1	LOW BSFC	600	1985	1 200	15 200
N° 2	LOW BSFC	1 135	1991	1 200	
N° 3	LOW BSFC	1 135	1991	1 200	
N° 4	LOW BSFC	1 880	2011	1 800	

Tableau 4-3: Utilisation des groupes de la nouvelle centrale (mode d'exploitation diesel)

Groupe	Type	Puissance (kW)	Année (MES)	Vitesse (TPM)	Heures d'utilisation
N° 1	EPA TIER 2	1 387	2026	1 200	14 200
N° 2	EPA TIER 2	1 861	2026	1 800	
N° 3	EPA TIER 2	1 861	2026	1 800	
N° 4	EPA TIER 2	1 387	2026	1 200	

Tableau 4-4: Utilisation des groupes de la nouvelle centrale (mode d'exploitation par jumelage éolien-diésel-batterie)

Groupe	Type	Puissance (kW)	Année (MES)	Vitesse (TPM)	Heures d'utilisation
N° 1	EPA TIER 2	1 387	2026	1 200	9 000
N° 2	EPA TIER 2	1 861	2026	1 800	
N° 3	EPA TIER 2	1 861	2026	1 800	
N° 4	EPA TIER 2	1 387	2026	1 200	

Approvisionnement en carburant

Hydro-Québec et la Fédération des coopératives du Nouveau-Québec (FCNQ) signeront un contrat d'approvisionnement en carburant, dont le transport et l'entreposage demeureront sous la responsabilité des Entreprises Halutik. Le carburant sera livré à la nouvelle centrale par camions-citernes à partir du dépôt pétrolier de Puvirnituk. On prévoit une réserve de carburant de 8,5 jours sur le site de la centrale, entreposée dans des réservoirs extérieurs. On devrait effectuer une moyenne de sept livraisons de carburant par semaine.

Le système d'emmagasiner du diesel sur le site de la centrale se compose essentiellement d'un parc à carburant d'au moins deux réservoirs de stockage de 75 000 l chacun, de type bassiné conforme à la norme CAN/ULC-S653, pouvant contenir au moins 110 % du volume nominal, de deux pompes de transfert, de deux éléments filtrants multi-cartouches et de un 1 débitmètre massique. Le parc à carburant sert à stocker le diesel pour approvisionner, de façon continue, les moteurs de la centrale.

On installera un système de mesurage (débitmètre massique) sur les réservoirs de stockage afin de détecter les fuites et de suivre la consommation de carburant. Les réservoirs porteront l'homologation CAN/ULC-S653 (dernière édition en vigueur) et répondront aux caractéristiques décrites dans le devis technique.

Le suivi du niveau des réservoirs extérieurs permettra de valider, en temps réel, l'intégrité des réservoirs. Une baisse de niveau de 2 % non expliquée (lorsque le robinet automatique est fermé) entraînera une alarme et l'arrêt complet de production de la centrale. Dans ce cas, l'opérateur présent sur les lieux interviendra rapidement.

Le remplissage des réservoirs de stockage se fera par camions-citernes au moyen d'un bec de remplissage situé sur le dessus des réservoirs. Un indicateur de proximité indiquera à l'automate des services communs qu'un approvisionnement est en cours pour qu'il puisse prendre en compte, dans son suivi d'inventaire, un éventuel transfert de carburant vers le réservoir journalier.

Main-d'œuvre

La phase d'exploitation de la centrale ne générera pas d'emplois additionnels. En effet, son exploitation sera assurée par les deux employés qui veillent déjà au fonctionnement de la centrale existante et qui sont des résidents de Puvirnituk. Des employés spécialisés venant de l'extérieur du village effectueront la maintenance selon les calendriers préétabli ou lors de pannes ou de bris.

4.3 Aménagements et projets connexes

4.3.1 Chemin d'accès

Un chemin d'accès raccordant une ancienne sablière à la rue Tikiraaluk traverse déjà le site choisi pour la future centrale. On le réutilisera sur environ 450 m à partir de la route.

Ce chemin possède déjà une bonne infrastructure et il ne traverse aucun cours d'eau. On l'aménagera pour qu'il ait une largeur de 7 m sur une longueur d'environ 450 m et on corrigera la courbe et le dénivelé. L'épaisseur de sa structure granulaire totale sera de 600 mm, ce qui exigera environ 1 200 m³ de remblais. On protégera les pentes de talus du chemin par environ 86 m³ de pierre de calibre 200-0 mm, sur 300 mm d'épaisseur, déposés sur un géotextile. L'aménagement du chemin d'accès n'entraînera aucun déblayage ni dynamitage.

4.3.2 Aménagement des bancs d'emprunt

On ne prévoit pas l'ouverture de nouveaux bancs d'emprunt. Hydro-Québec souhaite plutôt s'approvisionner auprès de bancs d'emprunt déjà en exploitation, bien qu'ils ne soient pas encore déterminés. L'approvisionnement en matériaux granulaires fera l'objet d'un appel d'offres au terme duquel un ou des fournisseurs seront sélectionnés et auront la responsabilité d'obtenir les autorisations inhérentes à l'exploitation des bancs d'emprunt. La localisation et les volumes prélevés dans chacun des bancs d'emprunt sélectionnés dépendront donc de la stratégie d'approvisionnement retenue ultérieurement.

4.3.3 Lignes de distribution

La nouvelle centrale sera reliée au réseau de distribution par deux lignes de 12 kV d'une longueur approximative de 1,5 km. Les deux lignes seront montées sur des poteaux de bois et suivront la rue Tikiraaluk depuis la centrale jusqu'à la rue Amarualik (voir la carte A, en pochette).

4.3.4 Démantèlement de l'ancienne centrale

On prévoit démanteler la centrale existante et réhabiliter le site après la mise en service de la nouvelle centrale en 2026. On n'a toutefois pas démarré ce projet, et Hydro-Québec ignore, au moment de publier le présent document, ce qu'il adviendra du site une fois que le bâtiment aura été démantelé. Le tableau 4-5 présente les grandes étapes du démantèlement.

Tableau 4-5: Séquence des activités de démantèlement de la centrale existante et de réhabilitation environnementale du site

Étape	Activité	Date prévue
1	Démanteler la centrale existante	2027
2	Effectuer la caractérisation environnementale du site	2028
3	Effectuer la réhabilitation environnementale du site	2029

4.4 Matières résiduelles et dangereuses

4.4.1 Matières résiduelles

En phase de construction

Selon l'expérience acquise lors de la construction des dernières centrales du même type, on estime à 300 m³ le volume de déchets de construction (bois, laine, gypse, métal, etc.) générés par les travaux. On pourra préciser ce volume à l'étape de l'ingénierie détaillée, lorsque l'on aura confirmé le type de bâtiment et les méthodes de construction.

On a déjà discuté avec la municipalité de Puvirnituk de l'utilisation de lieux d'élimination en milieu nordique (LEMN) dans le cadre des travaux. On a aussi prévu un suivi auprès de la municipalité avant que ceux-ci commencent. S'il advenait que le site n'ait pas la capacité suffisante pour prendre en charge les déchets générés par la construction de la nouvelle centrale, on pourra les acheminer, en tout ou en partie, vers le sud pour les éliminer dans un site autorisé.

En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, on assurera la même gestion des matières résiduelles (déchets domestiques surtout) qu'à la centrale actuelle, c'est-à-dire que la municipalité la prendra en charge, comme c'est le cas pour les autres bâtiments du village, et qu'elle acheminera les matières résiduelles vers le LEMN. Bien qu'il n'y ait pas de collecte des matières résiduelles recyclables à Puvirnituk, Hydro-Québec recycle les bouteilles de plastique, le papier d'imprimerie et les cartouches d'encre sur ses lieux de travail.

4.4.2 Matières dangereuses résiduelles

En phase de construction

On estime que la construction de la centrale thermique générera environ 325 m³ de matières dangereuses résiduelles (MDR). On les collectera et les entreposera dans des

conteneurs avec rails, puis on les acheminera, deux fois par année, sur des lieux de traitement autorisés par le MELCC, au sud du Québec.

En phase d'exploitation

En phase exploitation, les MDR générées proviendront essentiellement du fonctionnement et de la maintenance des équipements de la centrale, notamment les aérosols (produits de dégraissage, peinture, nettoyant, lubrifiant, insecticide), les contenants vides (époxy, enduit, peinture, diluant) et les distillats (Varsol). On les triera et les entreposera sur le site de la centrale selon leur format, soit dans des barils soit dans des armoires métalliques ou autres selon la matière. On placera les MDR entreposées dans des barils (p. ex. les barils d'huile) dans les conteneurs sur rails pour une durée maximale de 24 mois. Si l'entreposage doit se prolonger au-delà de 24 mois, on devra demander une autorisation du MELCC pour entreposer temporairement les MDR solides à l'extérieur. On expédiera les conteneurs de MDR par bateau vers les centres de récupération de matières dangereuses (CRMD) du sud de la province (Saint-Hyacinthe) pour les y entreposer en attendant que les entreprises responsables de leur traitement les récupèrent. On estime que la quantité de MDR générée par la nouvelle centrale en exploitation sera la même que celle de la centrale actuelle. Le tableau 4-6 présente les types et les quantités de MDR produites au cours de la phase d'exploitation.

Tableau 4-6: Types et quantité de matières dangereuses résiduelles produites au cours de la phase d'exploitation

Type de matière dangereuse résiduelle	Quantité produite par année
Antigel	1 à 3 barils ^a
Piles sèches	1 à 3 chaudières ^b
Tubes fluorescents ^c	1 à 2 contenants
Filtres à l'huile	4 à 8 barils
Aérosols	1 à 3 barils
Solides contenant du liquide inflammable non spécifié (poreux et filtres)	4 à 8 barils
Emballages au rebut, vides, non nettoyés	1 à 4 barils
Accumulateurs électriques remplis d'électrolyte liquide acide	1 à 3 chaudières
Accumulateurs électriques inversables remplis d'électrolyte liquide	1 à 5 chaudières
Distillats de pétrole ou produits pétroliers	4 à 8 barils

a. Le volume d'un baril est de 208 l.

b. Le volume d'une chaudière est de 20 l.

c. On remplacera graduellement les tubes fluorescents par des tubes fluorescents à DEL. Ce type de matière résiduelle dangereuse sera donc de moins en moins courant.

L'annexe C présente le mode d'élimination des MDR susceptibles d'être générées au cours des phases de construction ou d'exploitation de la nouvelle centrale thermique de Puvirnituk.

4.5 Calendrier de réalisation

Pour chaque phase du projet de nouvelle centrale thermique à Puvirnituk, on a planifié l'obtention des autorisations gouvernementales, l'ingénierie détaillée, l'approvisionnement en matériel, les travaux et la mise en service (tableau 4-7).

Tableau 4-7 : Calendrier de réalisation des phases du projet

Activité	Période
Ingénierie détaillée	Été 2021 à hiver 2022-2023
Autorisations gouvernementales	Automne 2021 à printemps 2023
Approvisionnement en matériel important	Été 2021 à hiver 2023- 2024
Travaux de production, mise en pile du matériel granulaire et travaux de terrassement du site	Été 2023 à automne 2023
Construction de la centrale	Printemps 2024 à décembre 2025
Mise en service de la centrale	Février 2026

La construction s'échelonnera sur deux ans et demi, et on prévoit la mise en service de la centrale en février 2026 après quelques mois de mise en route.

La centrale devrait avoir une durée de vie de 50 ans.

4.6 Coûts du projet et retombées économiques locales et régionales

On a sommairement évalué le coût du projet à 85 millions de dollars. Il entraînera des retombées économiques locales en phase de construction seulement. Au cours de la phase d'exploitation, les retombées économiques seront identiques à celles de la situation actuelle. Hydro-Québec a prévu des incitatifs à l'embauche de main-d'œuvre inuite locale et à celle de sous-traitants installés à Puvirnituk. En plus de ces incitatifs, les retombées locales concerneront notamment le transport aérien du personnel, l'hébergement, l'achat de nourriture dans les commerces du village, l'achat de carburant pour les équipements ainsi que la location de machinerie locale.

5 Description du milieu

5.1 Zone d'étude élargie

La zone d'étude élargie du projet de nouvelle centrale thermique couvre une superficie de 2 549,2 ha (voir la carte 5-1). Elle est située dans la région administrative du Nord-du-Québec, plus précisément sur le territoire du Nunavik (au nord du 55^e parallèle). Elle englobe une partie du village nordique (VN) de Puvirnituk, situé sur la côte est de la baie d'Hudson. On a délimité la zone d'étude élargie de manière à y inclure la zone d'implantation de la future centrale, la partie habitée du village et les principales infrastructures existantes, et à en exclure la zone maritime puisqu'on n'y anticipe aucun impact.

La zone d'étude élargie permet de repérer les diverses composantes du milieu potentiellement touchées par le projet dans un contexte plus régional. On l'utilise pour décrire de manière générale les composantes des milieux naturel et humain.

5.2 Zone d'étude restreinte

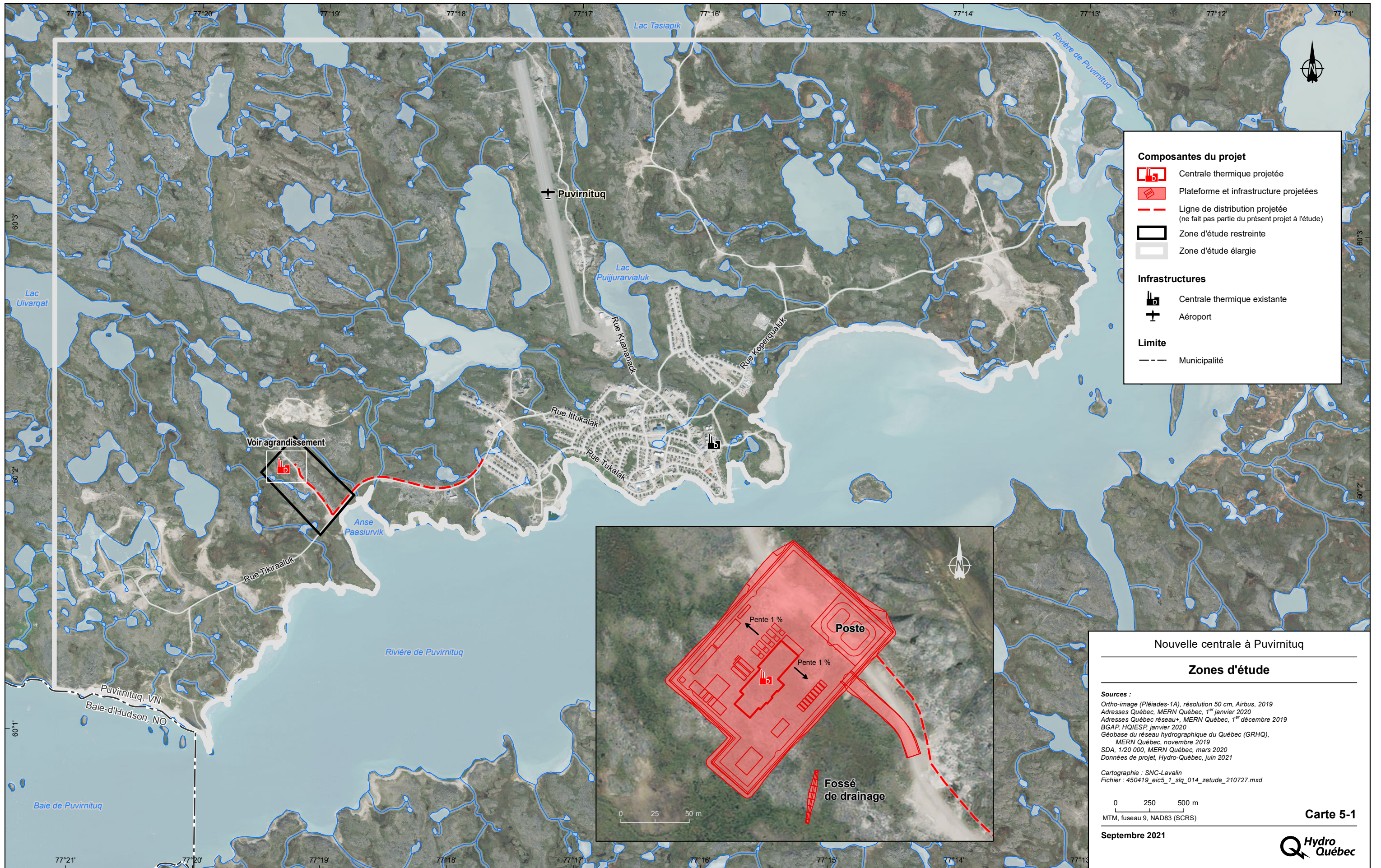
D'une superficie de 22,8 ha, la zone d'étude restreinte est située à l'ouest du secteur urbanisé de Puvirnituk. Elle est délimitée au sud par la route d'accès menant au lieu d'enfouissement du village, la rue Tikiraaluk, et elle chevauche, au nord, le chemin d'accès vers un ancien site d'extraction (voir la carte 5-2). On utilise la zone d'étude restreinte pour décrire les composantes des milieux naturel et humain qui sont plus directement touchées par le projet. Lorsque nécessaire, l'état actuel des composantes touchées par le projet font l'objet d'une description spécifique au chapitre 6 de ce rapport.

5.3 Approche méthodologique

La description du milieu s'appuie sur diverses sources d'informations provenant d'organismes et ministères dont :

- la Base de données topographiques et administratives (BDTA) ;
- le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) ;
- Hydro-Québec ;
- le ministère de la Culture et des Communications (MCC) ;
- le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) ;
- le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) ;
- Environnement et Changement climatique Canada (ECC) ;
- NAV CANADA ;
- l'Administration régionale Kativik (ARK).

Dans un premier temps, on a analysé ces données de manière à déterminer la présence d'éléments sensibles qui pourraient être touchés par les activités du projet. Pour les compléter, on a réalisé des inventaires sur le terrain en vue de repérer ces éléments sensibles et d'analyser les impacts. On a effectué des inventaires fauniques et floristiques à l'intérieur de la zone d'étude restreinte, et l'analyse des composantes du milieu a visé la zone d'étude élargie. Les méthodes spécifiques et les protocoles utilisés lors des inventaires fauniques et floristiques et de la collecte de données auprès de la communauté inuite sont présentés dans des sections distinctes.



Composantes du projet

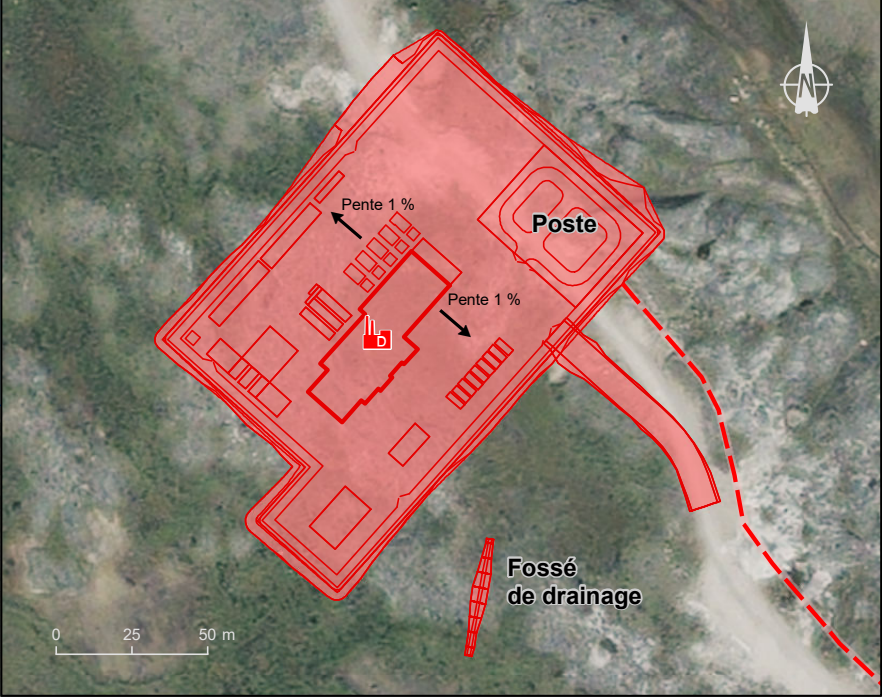
- Centrale thermique projetée
- Plateforme et infrastructure projetées
- Ligne de distribution projetée (ne fait pas partie du présent projet à l'étude)
- Zone d'étude restreinte
- Zone d'étude élargie

Infrastructures

- Centrale thermique existante
- Aéroport

Limite

- Municipalité



Nouvelle centrale à Puvirnituq

Zones d'étude

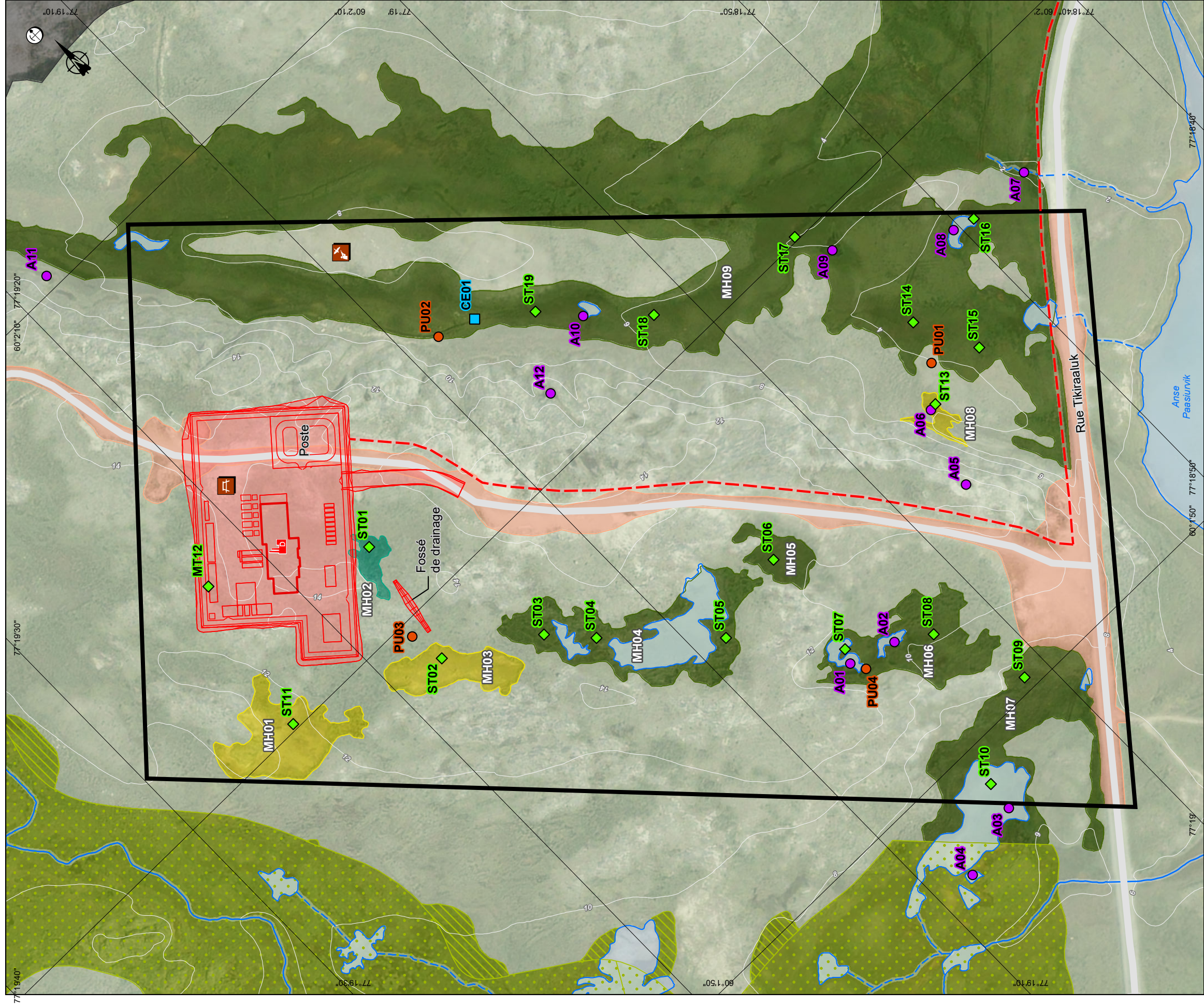
Sources :
 Ortho-image (Pléiades-1A), résolution 50 cm, Airbus, 2019
 Adresses Québec, MERN Québec, 1^{er} janvier 2020
 Adresses Québec réseau+, MERN Québec, 1^{er} décembre 2019
 BGAP, HQIESP, janvier 2020
 Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ),
 MERN Québec, novembre 2019
 SDA, 1/20 000, MERN Québec, mars 2020
 Données de projet, Hydro-Québec, juin 2021

Cartographie : SNC-Lavalin
 Fichier : 450419_eic5_1_slq_014_zetude_210727.mxd

0 250 500 m
 MTM, fuseau 9, NAD83 (SCRS)

Carte 5-1

Septembre 2021



Hydrographie

- Cours d'eau permanent
- - - Cours d'eau à écoulement indéterminé
- Plan d'eau

Milieu terrestre

- Toundra arbustive

Milieux humides

- Milieux humides potentiels
- Tourbière non définie (Cartographie des milieux humides potentiels du Québec, MELCC Québec, novembre 2019)
- Tourbière non définie (Base de données des villages autochtones (BDVA), 1/2 000, MRN Québec, avril 2013)
- Milieux humides caractérisés (2020)
- Tourbière ouverte minérotrophe (fer)
- Marécage arbustif
- Marais

Milieux humides caractérisés (2020)

- Tourbière ouverte minérotrophe (fer)
- Marécage arbustif
- Marais

Inventaires biologiques (2020)

- CE01 Station de caractérisation des cours d'eau
- ◆ ST01 Station de caractérisation des milieux humides
- PU01 Point d'écoute de l'avifaune
- A01 Station d'inventaire des amphibiens

Milieu humain

- Site d'extraction en activité ou abandonné
- Autre milieu perturbé

Utilisation du territoire

- Lieu de rassemblement
- Aire de chasse à la sauvagine

Composantes du projet

- b Centrale thermique projetée
- b Plateforme et infrastructure projetées
- b Ligne de distribution projetée (ne fait pas partie du présent projet à l'étude)
- b Zone d'étude restreinte

Nouvelle centrale à Puvirnituq

Milieux naturel et humain Zone d'étude restreinte

Sources :
 Ortho-image (Pléiades-1A), résolution 50 cm, Airbus, 2019
 Adresses Québec, MERN Québec, 1^{er} janvier 2020
 BDVA, 1/2 000, MRN Québec, avril 2013
 Cartographie des milieux humides potentiels du Québec, MELCC, novembre 2019
 Végétation du Nord québécois, MFFP Québec, mai 2020
 Données de projet, Hydro-Québec, juin 2021

Cartographie : SNC-Lavalin
 Fichier : 450419_eic5_2_sq_006_mnh_zrestreinte_210727.mxd

0 25 50 m

MTM, fuseau 9, NAD83 (SCRSS)
 Équidistance des courbes : 2 m

Septembre 2021

Carte 5-2



5.4 Milieu physique

5.4.1 Climat

Une station météorologique est présente à l'aéroport de Puvirnituk (voir la carte A, en pochette). Selon ECCC (Gouvernement du Canada, 2019a), seules les données historiques sur le climat sont toutefois disponibles pour ce secteur. Les données climatiques complètes disponibles les plus rapprochées de Puvirnituk sont celles de la station de Kuujuaq. Située à environ 550 kilomètres à l'est, Kuujuaq est toutefois caractérisée par un climat polaire à précipitations modérées et à très courte saison de croissance de la végétation : ses conditions climatiques ne sont pas jugées représentatives de celles de Puvirnituk. Puvirnituk est caractérisée par un climat polaire semi-aride et à très courte saison de croissance de la végétation (Gerardin et McKenny, 2001) :

- température moyenne annuelle entre -9,4 °C et -6,0 °C ;
- précipitations annuelles entre 250 mm et 469 mm ;
- jours de croissance de la végétation de 90 à 199 par année.

Pour le régime des vents, on a analysé les relevés horaires de la station de l'aéroport de Puvirnituk. Au cours des dernières décennies, ECCC et NAV CANADA y ont réalisé plusieurs stations et programmes d'observations. Les relevés horaires du vent de la station 7109223, exploitée à l'aéroport depuis janvier 2014 par NAV CANADA, sont les plus complets. Les roses des vents annuelles et saisonnières pour les années complètes de données (de 2015 à 2019) sont présentées aux figures 5-1 et 5-2. Sur une base annuelle, les vents proviennent légèrement plus souvent de l'est-nord-est, de l'est et du sud, mais aucune direction n'est vraiment dominante. Les vents du nord et du nord-nord-est sont les moins fréquents. Les vents calmes sont rares (moins de 1 %). En raison de la faible rugosité de la surface à cette latitude, la vitesse moyenne du vent à 10 m du sol (22,8 km/h) est beaucoup plus élevée que dans le sud du Québec. Les roses des vents saisonnières (figure 5-2) montrent des différences entre les saisons, dont la prédominance des vents du sud en hiver, et de ceux de l'ouest-nord-ouest en été.

Figure 5-1 : Rose des vents annuelle à l'aéroport de Puvirnituk

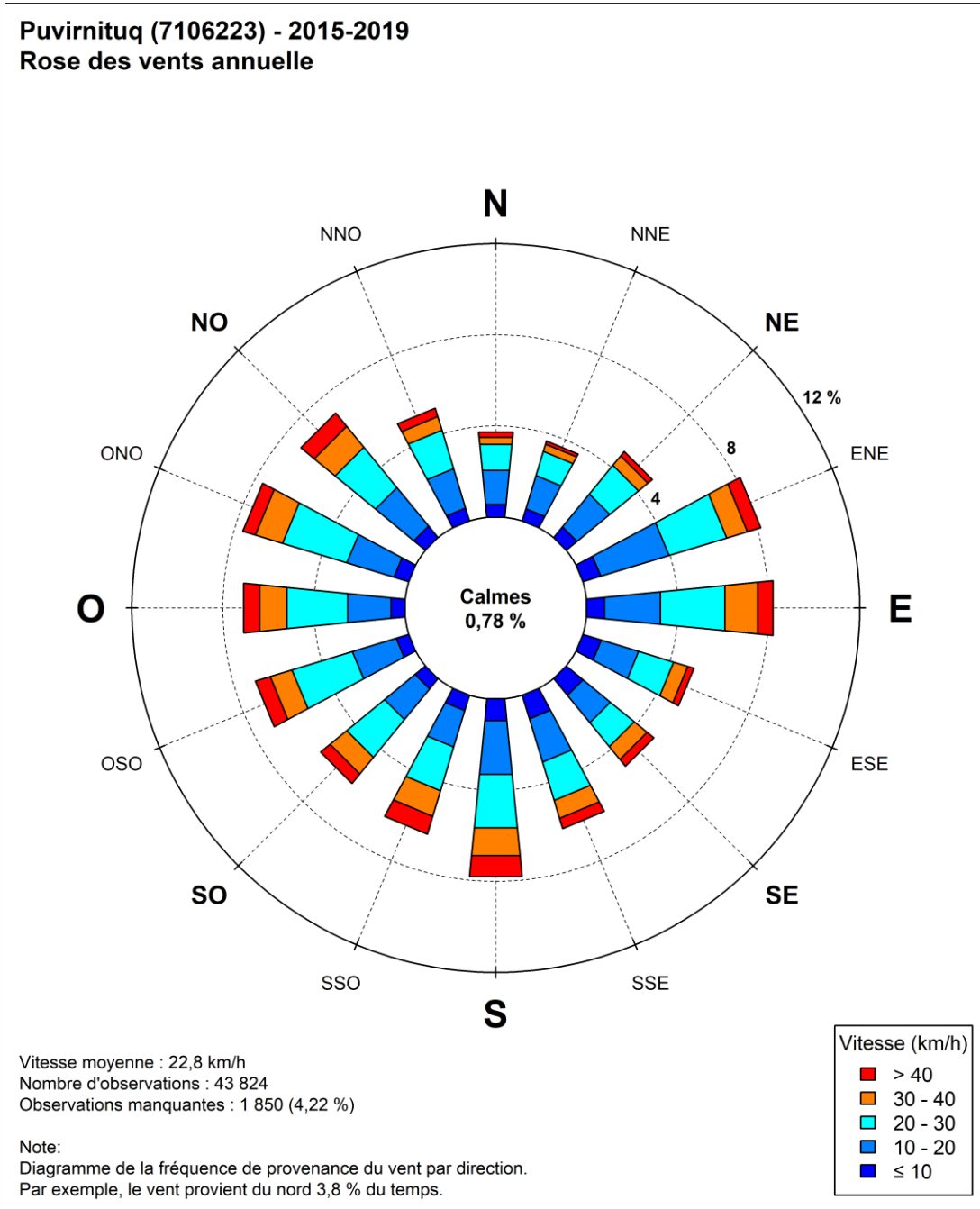
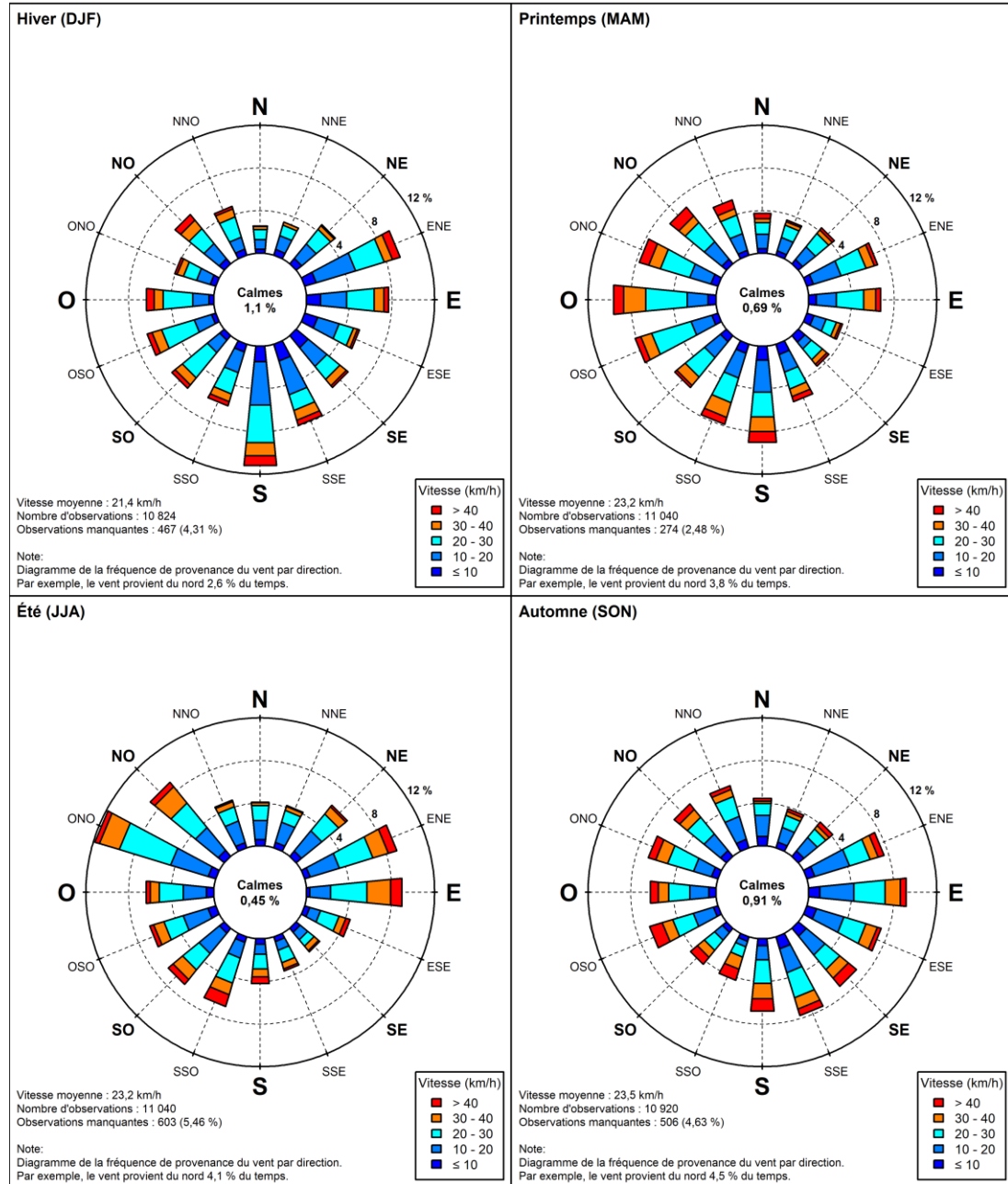


Figure 5-2 : Roses des vents saisonnières à l'aéroport de Puvirnituk

Puvirnituk (7106223) - Roses des vents saisonnières - 2015-2019



5.4.2 Changements climatiques

La section suivante est un sommaire provenant d'une étude réalisée dans le cadre de ce projet sur l'analyse de la résilience face aux changements climatiques (WSP, 2021). Toutes les références pertinentes se trouvent également dans cette étude.

Entre 1987 et 2016, la région de la baie d'Hudson a connu, par décennie, une augmentation de 1,5 °C de la température hivernale moyenne et de 0,5 °C de la température estivale moyenne, ce qui en fait une des régions du globe se réchauffant le plus rapidement. Depuis les années 1950, les précipitations annuelles ont augmenté de 3 % par décennie (Hachem et Bleau, 2020).

Fonte du pergélisol

Selon la carte révisée de susceptibilité aux affaissements de sol associés à la fonte du pergélisol du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) du Québec (2019), Puvirnituk se trouve dans une zone considérée comme hautement sensible à cet aléa, puisqu'elle présente un pergélisol continu. Selon les données historiques, le pergélisol s'est réchauffé de 0,7 à 1,0 °C par décennie au Nunavut (Derksen et coll., 2019).

Submersion côtière

La plupart des régions de l'Arctique canadien, dont la Baie-James, subissent actuellement un relèvement isostatique dû essentiellement à la fonte des glaciers qui entraîne une réduction de la pression verticale exercée sur le sol. À certains endroits de la baie James, ce relèvement se trouve parmi les plus élevés du monde. À la hauteur de Puvirnituk, il a été de l'ordre de 0,89 cm par an pendant la période historique (de 1500 à 1900 environ). Il est prévu que ce phénomène se poursuive pendant encore au moins un millénaire (Hachem et Bleau, 2020).

Accumulation de neige

Le tableau 5-1 montre l'évolution des précipitations solides sous l'influence des changements climatiques à Puvirnituk. En moyenne, leur quantité annuelle va demeurer relativement stable, peu importe le scénario envisagé. Mais une redistribution est probable, impliquant une baisse en automne (en raison de températures plus élevées) et une augmentation en hiver.

Tableau 5-1: Projections des indicateurs climatiques liés à l'accumulation de neige

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Horizon à court terme		Horizon à long terme		Tendance
		Scénario actif	Scénario passif	Scénario actif	Scénario passif	
Total annuel des précipitations solides (mm)	192	209 [197; 211]	209 [198; 221]	208 [200; 226]	209 [177; 248]	↑
Total hivernal des précipitations solides (mm)	69	86 [77; 97]	98 [83; 106]	93 [84; 105]	110 [98; 133]	↑
Variation de la charge de neige, période de récurrence 1:50	n. d.	-1,0 %	-1,4 %	-1,4 %	-2,6 %	↓

Source : Cannon et coll. (2020), Ouranos (2020).

Forts vents et activité orageuse

Avec des températures de plus en plus élevées en toutes saisons, les conditions d'instabilité atmosphérique particulières à l'automne, qui sont réputées difficiles (fréquence élevée de brouillard, pluie verglaçante, vents violents, etc.), pourraient s'aggraver et s'étendre jusqu'en janvier ou février, et même mars vers la fin du XXI^e siècle (Hachem et Bleau, 2020). Conformément à cette tendance, selon Cheng et coll. (2014), la région de Puvirnituk verra également une augmentation nette des rafales de plus 90 km/h, pouvant atteindre 70 % dans le cas le plus pessimiste (tableau 5-2).

Tableau 5-2: Projections de la fréquence des rafales

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Horizon à court terme		Horizon à long terme		Tendance
		Scénario actif	Scénario passif	Scénario actif	Scénario passif	
Fréquence des rafales de plus de 90 km/h	6 en 5 ans	+15 % [0; 40]	+20 % [-10; +45]	+20 % [-10; +50]	+30 % [-5; +70]	↑

Source : Cheng et coll. (2014), CRIM (2021).

Augmentation générale des températures

Le Nord-du-Québec fait partie des régions du monde les plus touchées par l'augmentation de la température en raison de sa haute latitude, qui mène à une grande influence de l'amplification polaire. Bien que les températures aient tendance à augmenter considérablement en toutes saisons, le nombre de jours avec une température maximale supérieure à 30 °C resterait proche de 0. Dans un horizon à long terme pourtant, ce genre d'épisodes extrêmes pourrait être observé jusqu'à une année sur deux (tableau 5-3).

Tableau 5-3: Projections des indicateurs climatiques liés à l'augmentation générale des températures

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Horizon à court terme		Horizon à long terme		Tendance
		Scénario actif	Scénario passif	Scénario actif	Scénario passif	
Température annuelle moyenne (°C)	-6,5	-3,8 [-4,5; -2,4]	-2,3 [-3,7; -1,2]	-2,8 [-4,4; -1,6]	0,7 [-2,2; 8,6]	↑
Température estivale moyenne (°C)	8,0	9,7 [8,7; 11,1]	10,5 [9,3; 12,2]	10,1 [8,9; 11,7]	12,7 [10,6; 15,4]	↑
Température hivernale moyenne (°C)	-21,8	-17,2 [-18,3; -14,5]	-14,6 [-16,9; -12,5]	-15,4 [-17,9; -12,9]	-9,5 [-15,2; -6,3]	↑
Température maximale moyenne en été (°C)	11,7	13,3 [12,3; 14,9]	14,1 [12,7; 15,9]	13,6 [12,5; 15,4]	16,3 [14,0; 19,3]	↑
Température minimale moyenne en hiver (°C)	-25,3	-20,6 [-21,7; -18,1]	-18,0 [-20,0; -15,5]	-18,7 [-21,2; -15,8]	-12,7 [-18,2; -8,6]	
Record de froid sur 30 ans fx(°C)	-42,3	-35,7 [-39,9; -32,9]	-35,0 [-39,3; -31,6]	-33,9 [-38,9; -30,0]	-27,2 [-31,6; -21,7]	↑
Nombre de jours extrêmement froids sur 30 ans (température minimale en-dessous de -40°C)	5,88	0,06 [0,00; 2,00]	0,06 [0,00; 2,00]	0,12 [0,00; 4,00]	0,00 [0,00; 0,00]	↓
Nombre de jours très chauds (> 30 °C)	0,00	0,00 [0,00; 0,00]	0,00 [0,00; 0,00]	0,00 [0,00; 0,00]	0,03 [0,00; 0,53]	=
Nombre de degrés-jours de refroidissement	0,0	0,1 [0,0; 7,5]	0,5 [0,0; 10,9]	1,0 [0,0; 14,3]	13,3 [0,7; 71,8]	↑
Nombre de degrés-jours de chauffage	8954	7786 [7013; 8372]	7316 [6495; 7920]	7435 [6533; 8094]	6163 [5025; 6994]	↓
Nombre annuel de cycles de gel-dégel	57,7	51,2 [45,7; 59,1]	46,8 [42,2; 65,6]	48,5 [39,0; 65,3]	44,3 [38,0; 85,3]	↓
Nombre de cycles de gel-dégel hivernaux	0,2	0,7 [0,1; 1,9]	1,0 [0,4; 4,9]	0,8 [0,1; 4,7]	3,9 [0,4; 17,9]	↑
Nombre de cycles de gel-dégel estivaux	11,2	5,5 [2,4; 7,3]	3,9 [1,6; 6,1]	3,9 [1,9; 6,2]	0,7 [0,1; 1,6]	↓

Source : Ouranos (2020); CRIM (2021).

Précipitations liquides extrêmes

L'augmentation générale des précipitations moyennes est déjà accompagnée d'une augmentation de l'intensité et de la fréquence des épisodes de précipitations extrêmes, laquelle va continuer à s'amplifier (tableau 5-4). Les projections climatiques des courbes intensité-durée-fréquence (IDF) sont tout de même à utiliser avec prudence, en raison des grandes incertitudes inhérentes aux méthodes statistiques utilisées, et du manque de données historiques de qualité dans les régions nordiques (Simonovic et coll., 2016).

Tableau 5-4: Projections des indicateurs climatiques liés aux précipitations liquides extrêmes

Indicateur climatique	Valeur historique (passé récent)	Horizon à court terme		Horizon à long terme		Tendance
		Scénario actif	Scénario passif	Scénario actif	Scénario passif	
Courbe IDF 15-min, période de retour 1:50 (mm)	12,69	16,55 [14,58; 19,36]	18,88 [16,77; 21,57]	17,64 [14,66; 18,65]	18,81 [16,36; 21,34]	↑
Courbe IDF 24-h, période de retour 1:50 (mm)	57,76	69,80 [62,02; 80,06]	76,44 [66,28; 88,99]	74,00 [65,02; 81,08]	80,28 [72,36; 95,80]	↑
Courbe IDF 24-h, période de retour 1:100 (mm)	63,26	77,99 [69,68; 94,30]	86,33 [73,10; 103,69]	86,09 [69,82; 94,14]	95,61 [80,96; 111,20]	↑

Source : Western University (2021).

5.4.3 Géologie, géomorphologie et dépôts de surface

La zone d'étude élargie fait partie de la province naturelle de la péninsule d'Ungava. Celle-ci constitue un immense plateau faiblement ondulé et incliné vers l'ouest. L'altitude y augmente faiblement à partir de la baie d'Hudson et dépasse rarement 400 m (Li et coll., 2019). Dans la zone d'étude élargie, les élévations varient de 0 à 30 m. Plus localement, l'élévation du terrain de l'emplacement choisi pour la centrale est d'environ 10 m.

La zone d'étude élargie se trouve dans la province géologique du Supérieur, laquelle occupe la partie centrale du Bouclier canadien. La province du Supérieur est majoritairement constituée de roches néoarchéennes, dont certaines sont les plus anciennes de la Terre. Le secteur nord est situé dans la sous-province de Minto, qui comporte d'importantes unités de roches charnockitiques (MERN, 2020).

Puvirnituk est installé sur une assise rocheuse recouverte de till remanié ou de dépôts littoraux émergés. Le roc et les dépôts forment des crêtes basses plutôt planes entre lesquelles des champs de blocailles et des terrains humides composent les terrains bas (Allard et coll., 2007). Dans la région de Puvirnituk, le pergélisol est continu, et son épaisseur dépasse généralement 150 m (Allard et Séguin, 1987). En raison des changements climatiques anticipés au Nunavik, le dégel du pergélisol pourrait influencer

sur l'environnement et les infrastructures. Dans la région de Puvirnituk, le niveau de sensibilité aux affaissements de sol associé au dégel du pergélisol est considéré comme élevé (MFFP, 2019).

Lors d'une étude géotechnique sur le site de la centrale projetée, les 22 puits d'exploration forés ont permis de confirmer la présence du roc en surface sur l'ensemble du site. On a rencontré le socle rocheux, visuellement de bonne qualité, à des profondeurs comprises entre 0,38 et 1,51 m. Tous les puits d'exploration ont été creusés dans un dépôt de till composé majoritairement de sable et gravier à traces de gravier, traces de silt à silteux. Sous une mince couche de sol organique, l'épaisseur des dépôts variait de 0,28 à 1,46 m (Englobe, 2020).

5.4.4 Sols

On a répertorié quelques sites contaminés dans la zone d'étude élargie. Le Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada souligne la présence d'un site contaminé (SCT Canada, 2019), alors que deux sites dont le sol ou l'eau souterraine sont contaminés sont enregistrés dans le Répertoire des terrains contaminés du MELCC (2019). Le tableau 5-5 présente une brève description de ces sites contaminés, et la carte A (en pochette) montre leur emplacement.

Tableau 5-5 : Sites contaminés présents dans la zone d'étude élargie

Site	Emplacement	Type de contamination	Contaminant	Réhabilitation du site	Source	Distance de la centrale thermique projetée (km)
Centrale thermique existante de Puvirnituk	Centrale thermique existante de Puvirnituk	Sol	Hydrocarbures aromatiques polycycliques, hydrocarbures pétroliers C10 à C50	Terminée en 2010	Répertoire des terrains contaminés	2,9
Dépôt pétrolier FCNQ	Dépôt pétrolier FCNQ	Sol	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	Non terminée	Répertoire des terrains contaminés	2,9
Povungnituk n° 2 - balise de jour, postérieur	À proximité de l'étang de traitement des eaux usées	Soupçonnée	Non disponible	Non disponible	Sites contaminés fédéraux	1,2

Sources : SCT, 2019 et MELCC, 2020.

On a réalisé une étude de caractérisation environnementale des sols à l'emplacement projeté du projet. Tous les échantillons sélectionnés et soumis aux analyses chimiques ont présenté, pour tous les paramètres, des concentrations inférieures au critère « A » du Guide d'intervention-PSRTC du MELCC. Le chemin d'accès, composé de matériaux de remblai, ne présente aucune trace de contamination, comme les sols analysés à l'emplacement du projet.

5.4.5 Hydrographie, hydrologie et drainage

Le village de Puvirnituk est situé sur les rives de la rivière de Puvirnituk, qui se jette dans la baie d'Hudson. Cette rivière de plus de 280 km prend sa source d'un petit lac de montagne sans nom situé à l'ouest de la ligne de partage des eaux entre les versants hydrographiques de la baie d'Ungava, de la baie d'Hudson et du détroit d'Hudson. N'étant pas touchées par le projet, la rivière de Puvirnituk et la baie d'Hudson sont exclues de la zone d'étude élargie. En plus de ces deux éléments, de nombreux cours d'eau et plans d'eau parsèment la zone d'étude élargie. Quelques lacs d'importance en occupent le centre et le nord, dont les lacs Tasiapiq et Puijjurarvialuk (voir la carte A, en pochette). Dans la zone d'étude restreinte, le drainage s'effectue principalement vers le sud-est, en direction de la rivière de Puvirnituk.

5.5 Milieu biologique

5.5.1 Végétation

5.5.1.1 Végétation terrestre

La zone d'étude élargie du projet couvre une superficie totale de 2 549,2 ha et est située dans le domaine bioclimatique de la toundra arctique arbustive (MFFP, 2019). La végétation dominante comprend des espèces arbustives comme les saules, les bouleaux nains ainsi que les espèces herbacées, les mousses et les lichens. Aucune espèce au port arborescent n'y est présente, et les arbustes ne dépassent pas les deux mètres de hauteur.

Dans la zone d'étude élargie, le milieu naturel couvre près de 90 % de la superficie, soit 2 294 ha (voir le tableau 5-3 et la carte A, en pochette). Il est principalement constitué de toundra arbustive, soit 1 434,6 ha représentant plus de 56 % de la superficie, et de milieux humides, soit 591,5 ha (un peu plus de 23 %). Le réseau hydrographique, important, couvre 250,8 ha (10 %). Il est constitué de cours d'eau, de lacs et de mares. Les espaces dénudés couvrent une petite superficie de 17,1 ha (> 1 %) et sont constitués principalement d'affleurements rocheux. Le reste, qui relève d'un milieu anthropique d'usage varié, occupe 255,2 ha, soit 10 % de la zone d'étude élargie.

Tableau 5-6: Répartition des types de milieux naturels dans la zone d'étude élargie

Type de milieu	Superficie (ha)	Proportion (%)
Terrestre	1 451,7	57,0
Toundra arbustive	1 434,6	56,3
Dénudé sec	17,1	0,7
Humide et hydrique	842,3	33,0
Marécage arbustif	0,1	< 0,1
Marais	0,6	< 0,1
Plan d'eau	250,8	9,8
Tourbière ouverte minérotrophe (<i>fen</i>)	10,5	0,4
Tourbière non définie	580,3	22,8
Anthropique	255,2	10,0
Anthropique varié	255,2	10,0
Total	2 549,2	100,0

En juillet 2020, on a réalisé une visite du site afin de caractériser la zone d'étude restreinte, d'une superficie de 22,8 ha. Le tableau 5-7 présente les principales espèces floristiques qui y ont été observées en milieu terrestre. Comme on l'a mentionné précédemment, les principales espèces sont arbustives (saule, bouleau et camarine) et herbacées (calamagrostide de Laponie, carex, épilobe). Le bouleau glanduleux remplace le bouleau nain à ces latitudes.

Tableau 5-7: Liste des principales espèces floristiques vasculaires du milieu terrestre observées dans la zone d'étude restreinte

Nom commun	Nom scientifique
Chrysanthème arctique	<i>Arctanthemum arcticum ssp. arcticum</i>
Busserole alpine	<i>Arctous alpina</i>
Raisin d'ours	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>
Arméria de Sibérie	<i>Armeria maritima ssp. sibirica</i>
Bouleau glanduleux	<i>Betula glandulosa</i>
Calamagrostide de Laponie	<i>Calamagrostis laponica</i>
Carex de Norvège	<i>Carex norvegica</i>
Cassiope tétragone	<i>Cassiope tetragona</i>
Céraiste alpin	<i>Cerastium alpinum</i>
Épilobe à feuilles étroites	<i>Chamaenerion angustifolium ssp. angustifolium</i>
Épilobe à feuilles larges	<i>Chamaenerion latifolium</i>

Tableau 5-7: Liste des principales espèces floristiques vasculaires du milieu terrestre observées dans la zone d'étude restreinte (suite)

Nom commun	Nom scientifique
Minuartie à deux fleurs	<i>Cherleria biflora</i>
Deschampsie naine	<i>Deschampsia sukatschewii</i>
Drave des neiges	<i>Draba nivalis</i>
Dryoptère odorante	<i>Dryopteris fragrans</i>
Élyme à chaumes rudes	<i>Elymus trachycaulus ssp. trachycaulus</i>
Camarine hermaphrodite	<i>Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum</i>
Prêle des champs	<i>Equisetum arvense</i>
Azalée des Alpes	<i>Kalmia procumbens</i>
Saxifrage à bulbilles	<i>Micranthes foliolosa</i>
Pédiculaire de Laponie	<i>Pedicularis lapponica</i>
Grassette vulgaire	<i>Pinguicula vulgaris</i>
Platanthère du Nord	<i>Platanthera aquilonis</i>
Pâturin alpin	<i>Poa alpina ssp. alpina</i>
Poa arctique	<i>Poa arctica</i>
Pyrole à grandes fleurs	<i>Pyrola grandiflora</i>
Saule à beaux fruits	<i>Salix glauca var. cordifolia</i>
Saule herbacé	<i>Salix herbacea</i>
Saule réticulé	<i>Salix reticulata</i>
Saule raisin-d'ours	<i>Salix uva-ursi</i>
Saxifrage cespiteuse	<i>Saxifraga cespitosa</i>
Silène acaule	<i>Silene acaulis</i>
Tanaisie bipennée	<i>Tanacetum bipinnatum</i>
Tofieldie naine	<i>Tofieldia pusilla</i>
Airelle des marécages	<i>Vaccinium uliginosum</i>
Airelle rouge	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>

La section 5.5.1.3 présente plus spécifiquement les espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans les zones d'étude élargie et restreinte.

5.5.1.2 Milieux humides et hydriques

Milieux humides

On a déterminé les milieux humides de la zone d'étude élargie à l'aide de la cartographie des milieux humides potentiels du Québec du MELCC (2019), de la cartographie de la végétation du Nord québécois (MFFP, 2020) et de la base de données des villages autochtones du Nord du MERN (2013).

La superficie totale de milieux humides présents dans la zone d'étude élargie couvre 591,5 ha (23,2 %). De cette superficie, 580,3 ha sont des milieux humides de type tourbière non définie (voir le tableau 5-8). Peu de marais et de marécages arbustifs sont présents (< 0,1 %).

Tableau 5-8: Répartition des types de milieux humides dans la zone d'étude élargie

Type de milieu humide	Superficie (ha)	Proportion de la zone d'étude élargie (%)
Marécage arbustif	0,1	< 0,1
Marais	0,6	< 0,1
Tourbière non définie	580,3	22,8
Tourbière ouverte minérotrophe (<i>fen</i>)	10,5	0,4
Total	591,4	23,2

Sources : MELCC (2019), MFFP (2020) et MERN (2013).

En juillet 2020, on a réalisé une visite de la zone d'étude restreinte qui a permis de valider et de caractériser les milieux humides présents. On y a cartographié et caractérisé une superficie de 5,7 ha de milieu humide, ce qui représente près de 25 % de la zone d'étude restreinte (voir le tableau 5-9). Le reste de la superficie de la zone d'étude restreinte est couverte de toundra arbustive et de milieu perturbé d'origine anthropique. D'une superficie de 5,1 ha, la majorité des milieux humides sont constitués de tourbière ouverte minérotrophe (*fen*). Les marais et le marécage arbustif observés en représentent respectivement 0,6 ha et moins de 0,1 ha. La carte 5-2 présente la répartition des milieux humides dans la zone d'étude restreinte.

Tableau 5-9 : Répartition des types de milieux dans la zone d'étude restreinte

Type de milieu	Superficie (ha)	Proportion de la zone d'étude restreinte (%)
Milieu humide	5,7	24,9
Marais	0,6	2,5
Marécage arbustif	< 0,1	0,2
Tourbière ouverte minérotrophe (<i>fen</i>)	5,1	22,2
Autre	17,1	75,1
Anthropique	1,8	8,0
Toundra arbustive	15,3	67,1
Total	22,8	100,0

Au total, au moyen de 18 stations, on a recensé et caractérisé 9 milieux humides, soit 5 tourbières, 3 marais et 1 marécage arbustif. Le tableau 5-10 présente la superficie, à l'intérieur de la zone d'étude restreinte, de ces milieux humides ainsi que les numéros de la station de caractérisation associée.

Tableau 5-10 : Superficie par type de milieu humide caractérisé dans la zone d'étude restreinte

N° de milieu humide	Type	Superficie (ha)	N° de station de caractérisation
MH01	Marais	0,3	ST11
MH02	Marécage arbustif	0,1	ST01
MH03	Marais	0,2	ST02
MH04	Tourbière ouverte minérotrophe (<i>fen</i>)	0,6	ST03, ST04, ST05
MH05	Tourbière ouverte minérotrophe (<i>fen</i>)	0,1	ST06
MH06	Tourbière ouverte minérotrophe (<i>fen</i>)	0,4	ST07, ST08
MH07	Tourbière ouverte minérotrophe (<i>fen</i>)	0,6	ST09, ST10
MH08	Marais	< 0,1	ST13
MH09	Tourbière ouverte minérotrophe (<i>fen</i>)	3,3	ST14, ST15, ST16, ST17, ST18, ST19
Total	–	5,7	–

Les principales espèces arbustives observées dans les portions de plateau surélevées des tourbières caractérisées sont plutôt récurrentes et peu variables. Il s'agit notamment du bouleau glanduleux (*Betula glandulosa*), de la camarine noire (*Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum*) et du saule à feuilles planes (*Salix planifolia*), accompagnés de bleuets (*Vaccinium uliginosum* ; *V. vitis-idaea*) et de petit thé du Labrador (*Rhododendron tomentosum*). Les parties de platières sont beaucoup plus vastes et essentiellement dominées par les espèces herbacées. Les tourbières ouvertes MH04,

MH05, MH06 et MH07 présentent un cortège floristique varié, dont les espèces dominantes sont un amalgame de carex (*Carex aquatilis* var. *aquatilis* ; *C. saxatilis* ; *C. rotundata* ; *C. gynocrates*), de linaigrettes (*Eriophorum angustifolium* ssp. *Angustifolium* ; *E. scheuchzeri*), d'éléocharide aciculaire (*Eleocharis acicularis*) et de trichophore cespiteux (*Trichophorum cespitosum*). La vaste tourbière MH09 présente, quant à elle, des platières dominées presque exclusivement soit par les linaigrettes, soit par le carex aquatique. Le sol de ces tourbières est généralement saturé d'eau, la nappe phréatique étant haute, située entre la surface et 40 cm de profondeur. Le roc a été atteint entre 5 cm et 50 cm dans les milieux MH04, MH05, MH06 et MH07. L'épaisseur de matière organique varie d'environ 5 à 25 cm et repose généralement sur un sable fin. Les tourbières présentent également des mares d'eau peu profondes plus ou moins asséchées.

Les trois marais sont situés en bordure de mares asséchées. Ils sont constitués principalement de carex (*Carex aquatilis* var. *aquatilis* ; *C. saxatilis* ; *C. rariflora*) accompagnés d'éléocharide aciculaire et de linaigrette à feuilles étroites. Les saules (*Salix planifolia* ; *S. arctophyla*) et le bouleau glanduleux figurent parmi les quelques espèces d'arbustes prostrés observés en bordure. Le sol est constitué de sable fin plus ou moins saturé d'eau. La nappe phréatique n'a pas été atteinte, tandis que le roc l'a été à 8 cm pour MH03 et à 25 cm pour MH01.

Le marécage arbustif (MH02) s'avère une saulaie située dans une dépression fermée. L'espèce arbustive dominante est le saule à feuilles planes accompagné du bouleau glanduleux et de bleuets. Les espèces herbacées, peu diversifiées, sont essentiellement de la calamagrostide de Laponie (*Calamagrostis lapponica*), principalement accompagnée du trichophore cespiteux. Le sol est constitué d'une mince couche organique de 8 cm d'épaisseur sur le roc.

Mentionnons que la majorité des espèces rencontrées dans le domaine toundrique n'ont pas de statut hydrique de milieu humide (obligée, facultative ou non indicatrice), comme défini dans le Guide de Bazoge et coll., 2015. Ainsi, les statuts d'espèces pour l'État de l'Alaska présentées par Lichvar et coll. (2016, mis à jour en 2018) ont été utilisés. Les fiches de caractérisation détaillées sont présentées à l'annexe D.

Milieux hydriques

On a défini le milieu hydrique de la zone d'étude élargie à l'aide des données de la carte topographique des villages autochtones du Nord, du MERN (2013) et d'une analyse des données topographiques LIDAR. Une superficie totale de 250,8 ha est constituée de milieux hydriques, soit de cours d'eau, de lacs et de mares. Les nombreuses petites mares, d'ailleurs typiques du paysage nordique, sont principalement issues du dégel en surface du pergélisol (mares de thermokarst).

Aucun cours d'eau n'est présent dans la zone d'étude restreinte. Toutefois, des mares peu profondes et généralement asséchées se trouvent dans les tourbières caractérisées.

Ces mares ne présentent pas de chenal continu défini entre elles. Elles sont considérées comme des composantes des tourbières et sont donc incluses dans la superficie des milieux humides.

Fonctions écologiques des milieux humides et hydriques

Les milieux humides et hydriques offrent de nombreux services écologiques en raison de leurs différentes fonctions à l'échelle d'un écosystème. Ces fonctions, présentées ci-dessous, proviennent de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (C-6.2, art. 13.1) :

1° de filtre contre la pollution, de rempart contre l'érosion et de rétention des sédiments, en permettant, entre autres, de prévenir et de réduire la pollution en provenance des eaux de surface et souterraines et l'apport des sédiments provenant des sols ;

2° de régulation du niveau d'eau, en permettant la rétention et l'évaporation d'une partie des eaux de précipitation et des eaux de fonte, réduisant ainsi les risques d'inondation et d'érosion et favorisant la recharge de la nappe phréatique ;

3° de conservation de la diversité biologique par laquelle les milieux ou les écosystèmes offrent des habitats pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes ;

4° d'écran solaire et de brise-vent naturels, en permettant, par le maintien de la végétation, de préserver l'eau d'un réchauffement excessif et de protéger les sols et les cultures des dommages causés par le vent ;

5° de séquestration du carbone et d'atténuation des impacts des changements climatiques ;

6° liées à la qualité du paysage, en permettant la conservation du caractère naturel d'un milieu et des attributs des paysages associés, contribuant ainsi à la valeur des terrains voisins.

La principale fonction écologique des milieux humides recensés dans la zone d'étude élargie est celle de conservation de la biodiversité. La toundra nordique est peu productive sur le plan végétal. Ainsi, les tourbières ouvertes à mares, les marécages arbustifs et les marais caractérisés présentent des aires d'alimentation et d'abris importantes pour la faune nordique. Bien que le processus de décomposition de la matière organique soit réduit à ces latitudes (climat, saison de croissance réduite, etc.), les tourbières arctiques jouent également un rôle dans la séquestration du carbone et la régulation du climat. Enfin, dans un paysage plutôt dénué de végétation, les milieux humides, même s'ils sont principalement constitués d'espèces herbacées et d'arbustes prostrés, contribuent à la conservation du caractère naturel de cet environnement particulier.

5.5.1.3 Espèces floristiques à statut particulier

On a demandé au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) de vérifier la présence d'espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EFMVS) dans la zone d'étude élargie. On a également réalisé une analyse du potentiel d'habitat pouvant abriter des EFMVS à l'aide du guide *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec* (Tardif et coll., 2016), des volumes 1, 2 et 3 de la *Flore nordique du Québec et du Labrador* (Payette et coll., 2013, 2015 et 2018) et de l'*Atlas des plantes des villages du Nunavik* (Blondeau, 2004). On a enfin effectué des inventaires, en juillet 2020, afin de vérifier la présence d'espèces floristiques à statut particulier dans la zone d'étude restreinte.

Selon les informations du CDPNQ, aucune occurrence connue d'EFMVS n'est répertoriée dans la zone d'étude restreinte. Toutefois, cinq occurrences d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, dont quatre historiques, sont répertoriées à proximité du village de Puvirnituk (voir le tableau 5-11). Ces espèces sont toutes invasives (mousses). L'analyse du potentiel d'habitat des espèces vasculaires démontre également que le secteur pourrait présenter un potentiel d'habitat pour 12 autres espèces floristiques à statut particulier.

On n'a observé aucune espèce à statut particulier dans la zone d'étude restreinte lors des inventaires.

Tableau 5-11 : Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude élargie

Nom commun	Nom scientifique	Statut au Québec	Habitat ^a	Meilleure période d'observation	Présence dans la zone d'étude restreinte	CDPNQ
Plante vasculaire						
Céaiste arctique	<i>Cerastium arcticum</i>	SDMV ^b	Milieux terrestres (affleurements/ escarpements rocheux, talus d'éboulis/ champs de blocs/ graviers exposés, toundra arctique). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat sec, sans lien avec le pH.	Été	Non	–
Céaiste de Regel	<i>Cerastium regelii</i>	SDMV	Milieux palustres (rivages rocheux/graveleux) et terrestres (toundra arctique). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique. Sur les alluvions de rivière, les sols soliflués et les tapis de mousse.	Été	Non	–

Tableau 5-11 : Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude élargie (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut au Québec	Habitat ^a	Meilleure période d'observation	Présence dans la zone d'étude restreinte	CDPNQ
Plante vasculaire (suite)						
Deschampsie alpine	<i>Deschampsia alpina</i>	SDMV	Milieus palustres (rivages rocheux/graveleux) et terrestres (talus d'éboulis/champs de blocs/graviers exposés). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique et basique.	Été	Non	–
Drave de Cayouette	<i>Draba cayouettei</i>	SDMV	Milieus palustres (rivages rocheux/graveleux) et terrestres (toundra arctique). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique. Environnements périglaciaires, exposés et peu enneigés, sommets de collines parsemés d'ostioles et de polygones de toundra.	Été	Non	–
Drave en corymbe	<i>Draba corymbosa</i>	SDMV	Milieus estuariens d'eau salée (rivages rocheux/graveleux) et terrestres (affleurements/escarpements rocheux, talus d'éboulis/champs de blocs/graviers exposés, dépôts fins et dénudés [argile, limon]). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat sec et basique. Bien adaptée aux sommets rocheux et caillouteux, exposés et peu enneigés.	Été	Non	–
Vergerette à feuilles entières	<i>Erigeron compositus</i>	Vulnérable	Milieus terrestres (affleurements/escarpements rocheux, talus d'éboulis/champs de blocs/graviers exposés). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat sec et basique. Talus de sable, gravier, cailloux et blocs.	Été	Non	–
Saxifrage étoilée	<i>Micranthes stellaris</i>	SDMV	Milieus terrestres (affleurements/escarpements rocheux, talus d'éboulis/champs de blocs/graviers exposés). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat sec et basique. Talus d'éboulis et escarpements rocheux bien pourvus en eau.	Été	Non	–

Tableau 5-11 : Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude élargie (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut au Québec	Habitat ^a	Meilleure période d'observation	Présence dans la zone d'étude restreinte	CDPNQ
Plante vasculaire (suite)						
Potentille de Chamisso	<i>Potentilla arenosa</i> ssp. <i>chamissonis</i>	SDMV	Milieus palustres (rivages rocheux/graveleux) et terrestres (talus d'éboulis/champs de blocs/graviers exposés). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique et basique. Anfractuosités et replats de rocher, escarpements, talus et crêtes rocheuses ; rase toundra sèche couverte de lichens et d'arbustes nains. Présence occasionnelle dans les combes à neige.	Été	Non	–
Puccinellie étroite	<i>Puccinellia angustata</i>	SDMV	Milieus palustres (rivages vaseux dénudés) et terrestres (talus d'éboulis/champs de blocs/graviers exposés). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique, basique ou ultrabasique.	Fin de l'été	Non	–
Renoncule souffrée	<i>Ranunculus sulphureus</i>	SDMV	Milieus palustres (rivages rocheux/graveleux, prairies humides) et terrestres (toundra arctique). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique. Espèce calciphile qui colonise généralement les sols humides des combes à neige, des bords de ruisseau et des rives inondées lors des crues printanières.	Été	Non	–
Sabline de Ross	<i>Sabulina rossii</i>	SDMV	Milieus terrestres (toundra arctique, talus d'éboulis/champs de blocs/graviers exposés). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique et basique. Deux occurrences connues observées dans des <i>fens</i> , des combes à neige et/ou en bordure de rivière.	Été	Non	–
Tofieldie écarlate	<i>Tofieldia coccinea</i>	SDMV	Milieus terrestres (affleurements/escarpements rocheux). Présente dans les endroits ensoleillés uniquement, sur substrat mésique et basique. Sols secs et mésiques, de nature caillouteuse, et affleurements rocheux. Espèce calcicole.	Été	Non	–

Tableau 5-11 : Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude élargie (suite)

Nom commun	Nom scientifique	Statut au Québec	Habitat ^a	Meilleure période d'observation	Présence dans la zone d'étude restreinte	CDPNQ
Plante vasculaire						
Mnie à feuilles larges	<i>Cinclidium latifolium</i>	SDMV	Toundra humide, fens riches, souvent en milieu calcaire.	Été	Non	1 occurrence historique située à proximité du village
Frangine à feuilles larges	<i>Racomitrium canescens</i> ssp. <i>latifolium</i>	SDMV	Sur substrat sec sableux ou rocheux, berges, escarpements.	Été	Non	1 occurrence historique située à proximité du village
Frangine arctique	<i>Racomitrium panschii</i>	SDMV	Région arctique	Été	Non	1 occurrence historique située à proximité du village
Sphaigne orientale	<i>Sphagnum orientale</i>	SDMV	Sites très humides ou submergés, bordures d'étangs arctiques, prairies humides.	Été	Non	1 occurrence de bonne précision, située en bordure de la baie, à environ 700 m de la zone d'inventaire
Trichostome arctique	<i>Trichostomum arcticum</i>	SDMV	Sur substrat de gravier, fens, prairie de carex, tourbière calcaire, comble à neige	Été	Non	1 occurrence historique située à proximité du village

a. Selon Tardif et coll. (2016), Payette et coll. (2013, 2015 et 2018) et Blondeau (2004).

b. SDMV : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

5.5.2 Faune

5.5.2.1 Mammifères

Seize espèces de mammifères terrestres fréquentent potentiellement la zone d'étude élargie (voir le tableau 5-9). Parmi elles, trois possèdent un statut particulier, soit la belette pygmée, le carcajou et l'ours blanc. Le CDPNQ ne signale toutefois aucune mention de ces espèces dans la zone d'étude élargie (MFFP, 2020). Par ailleurs, le caribou est aussi une espèce d'intérêt en raison de son importance pour les Inuits et du déclin des populations de caribous migrateurs du Nord-du-Québec. Il est à noter qu'aucune espèce de chauve-souris n'est susceptible de fréquenter de façon régulière la zone d'étude élargie, compte tenu des aires de répartition de ce groupe d'espèces établies par Jutras et coll. (2012).

Tableau 5-12 : Espèces de mammifères terrestres susceptibles de fréquenter la zone d'étude élargie

Nom commun	Nom scientifique	Statut au Québec	Statut au Canada
Belette pygmée	<i>Mustela nivalis</i>	SDMV ^a	–
Bœuf musqué	<i>Ovibos moschatus</i>	–	–
Campagnol à dos roux de Gapper	<i>Myodes gapperi</i>	–	–
Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	–	–
Campagnol-lemming boréal	<i>Synaptomys borealis</i>	–	–
Carcajou	<i>Gulo</i>	Menacée	Préoccupante
Caribou des bois, écotype toundrique	<i>Rangifer tarandus caribou</i>	–	–
Hermine	<i>Mustela erminea</i>	–	–
Lemming d'Ungava	<i>Dicrostonyx hudsonius</i>	–	–
Lièvre arctique	<i>Lepus arcticus</i>	–	–
Loup gris	<i>Canis lupus</i>	–	–
Loutre de rivière	<i>Lontra canadensis</i>	–	–
Ours blanc	<i>Ursus maritimus</i>	Vulnérable	Préoccupante
Ours noir	<i>Ursus americanus</i>	–	–
Renard arctique	<i>Vulpes lagopus</i>	–	–
Renard roux	<i>Vulpes</i>	–	–

a. Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Sources : Desrosiers et coll. (2002), Feldhamer et coll. (2003), Jutras et coll. (2012) et Naughton (2012).

Caribou des bois, écotype toundrique

Les caribous qui fréquentent les environs de la zone d'étude élargie appartiennent au troupeau de la rivière aux Feuilles. Ce troupeau ne possède actuellement aucun statut de protection légal au provincial. Au fédéral, la population migratrice de l'Est auquel il appartient a été désignée en voie de disparition par le comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) en 2017 et est en cours d'examen aux fins d'un ajout à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*. Les données d'inventaire obtenues en novembre 2018 indiquent que la population du troupeau de la rivière aux Feuilles est toujours en déclin (MFFP, 2018).

La zone d'étude élargie se trouve entre l'aire de mise bas du troupeau, située plus au nord, et l'aire d'hivernage, au sud (Taillon et coll., 2016). Les caribous qui fréquentent le secteur de Puvirnituk sont donc susceptibles d'utiliser les corridors de migration printanière et automnale et l'aire d'estivage. Ainsi, seuls quelques individus de passage sont susceptibles de traverser la zone d'étude élargie et la zone d'étude restreinte. On a d'ailleurs observé des crottins de caribou lors de l'inventaire de la faune terrestre effectué les 2 et 3 septembre 2020.

Belette pygmée

La belette pygmée, espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, est un prédateur méconnu. Au Québec, les mentions de cette belette sont peu nombreuses, et elle est considérée comme rare au Canada. Ce carnivore se nourrit principalement de micromammifères (Feldhamer et coll., 2003). La belette sélectionne et varie son habitat en fonction de la répartition locale de ses proies dans le temps et de l'abondance relative des différentes espèces de micromammifères et de leurs habitats privilégiés respectifs. La présence de cette espèce demeure possible dans la zone d'étude élargie et la zone d'étude restreinte, compte tenu de la présence d'habitats favorables aux micromammifères, mais doit être considérée comme indéterminée en raison de l'absence de données sur sa distribution régionale.

Carcajou et ours blanc

Le carcajou serait très rare ou disparu au Québec (COSEPAC, 2014). Cette espèce est d'ailleurs désignée menacée au Québec et préoccupante au Canada. L'ours blanc, pour sa part, est une espèce désignée vulnérable au Québec et préoccupante au Canada. Les chasseurs inuits ont signalé un accroissement du nombre d'ours depuis les années 1960 le long des côtes et près des collectivités (COSEPAC, 2018). Vu l'envergure de leurs domaines vitaux et de leurs déplacements ainsi que leur présumée faible abondance, la présence du carcajou et de l'ours blanc dans la zone d'étude élargie et dans la zone d'étude restreinte ne serait que fortuite et de très courte durée, le cas échéant.

5.5.2.2 Avifaune

La région de Puvirnituk chevauche deux parcelles de 10 km sur 10 km (18UM65, 18UM75) de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec. La consultation de ces données révèle que l'effort d'échantillonnage dans la zone d'étude élargie a été important au cours des dernières années. La présence récurrente de biologistes du Service canadien de la faune à Puvirnituk nous permet d'avoir un portrait assez complet de l'avifaune nicheuse. Il s'agit sans doute d'un des lieux du Nunavik où l'avifaune est la mieux connue. La liste des espèces nicheuses possibles, probables ou confirmées selon cette source est présentée au tableau 5-13 ; elle compte 41 espèces pour les deux parcelles (AONQ, 2020).

Tableau 5-13 : Espèces d'oiseaux nicheurs présentes dans la zone d'étude élargie et leur statut de nidification selon le deuxième Atlas des oiseaux nicheurs du Québec

Espèces		Statut de nidification	
Nom commun	Nom scientifique	Parcelle 18UM65	Parcelle 18UM75
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	Possible	Probable
Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>	–	Possible
Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	Probable	Probable
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	–	Probable
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Confirmé	Confirmé
Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Possible	Confirmé
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	–	Probable
Bruant hudsonien	<i>Spizelloides arborea</i>	–	Possible
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	Possible	Probable
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	–	Probable
Canard d'Amérique	<i>Mareca americana</i>	–	Probable
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	–	Probable
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Probable	Confirmé
Canard souchet	<i>Spatula clypeata</i>	–	Possible
Cygne siffleur	<i>Cygnus olor</i>	–	Confirmé
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	Confirmé	Confirmé
Eider à tête grise	<i>Somateria spectabilis</i>	–	Probable
Faucon pèlerin ^a	<i>Falco peregrinus</i>	Possible	Possible
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	Probable	Probable
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	–	Possible
Goéland bourgmestre	<i>Larus hyperboreus</i>	Possible	–

Tableau 5-13 : Espèces d'oiseaux nicheurs présentes dans la zone d'étude élargie et leur statut de nidification selon le deuxième Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (suite)

Espèces		Statut de nidification	
Nom commun	Nom scientifique	Parcelle 18UM65	Parcelle 18UM75
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	–	Probable
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	–	Confirmé
Grand Harle	<i>Mergus merganser</i>	–	Probable
Harelde kakawi	<i>Clangula hyemalis</i>	Probable	Probable
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	–	Possible
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	–	Possible
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	–	Possible
Macreuse à bec jaune	<i>Melanitta americana</i>	–	Probable
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	–	Probable
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	Possible	Possible
Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>	–	Confirmé
Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>	–	Confirmé
Plectrophane des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Confirmé	Possible
Plectrophane lapon	<i>Calcarius lapponicus</i>	Confirmé	Confirmé
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	Probable	Probable
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	–	Possible
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	–	Probable
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Possible	Probable
Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>	–	Possible
Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	Possible	–

a. Les espèces en caractères gras sont celles qui ont un statut particulier au provincial ou au fédéral.

Source : AONQ, 2020.

Afin de compléter le portrait de la faune aviaire locale, on a également extrait les données d'eBird de 2015 à 2019 (eBird, 2020). Ces données comptabilisent neuf nouvelles espèces dans la zone d'étude, soit le bécasseau variable (*Calidris alpina*), le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*), le chevalier grivelé (*Actitis macularius*), le chevalier solitaire (*Tringa solitaria*), la corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*), le garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*), le goéland arctique (*Larus glaucoides*), le harfang des neiges (*Bubo scandiacus*) et le sizerin blanchâtre (*Acanthis hornemanni*). Enfin, en intégrant les données historiques de la base de données ÉPOQ (Larivée, 2011), on ajoute deux nouvelles espèces : le lagopède alpin (*Lagopus mutus*) et le pluvier kildir (*Charadrius vociferus*). Le total atteint ainsi 52 espèces, toutes bases de données confondues.

Il est à noter que le lagopède des saules (*Lagopus lagopus*) et le lagopède alpin (*Lagopus mutus*) sont traditionnellement chassés, l'hiver en particulier, par les Inuits de Puvirnituk. Bien que le lagopède des saules soit absent des différentes bases de données, cette espèce peut être considérée comme faisant partie intégrante de l'avifaune locale.

Espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude élargie

Aigle royal

Sur le territoire québécois, les nids connus d'aigles royaux sont principalement situés sur la côte est de la baie d'Hudson (entre la Grande rivière de la Baleine et la rivière Nastapoka), dans la région côtière du sud de la baie d'Ungava et dans la région de la Côte-Nord (Équipe de rétablissement de l'aigle royal au Québec, 2005). Ils se trouvent généralement sur une falaise ou un escarpement, et plus rarement dans un arbre, bien que l'espèce chasse en milieux ouverts.

L'espèce n'a cependant jamais été signalée à Puvirnituk en période de nidification (AONQ, 2020 ; eBird, 2020). L'absence de falaises ou d'arbres imposants, non seulement dans la zone d'étude restreinte, mais aussi dans la zone d'étude élargie, fait que son potentiel de présence doit être considéré comme faible, voire très faible.

Faucon pèlerin

Bien qu'elle soit absente de la région de Puvirnituk selon les différentes bases de données, on sait que cette espèce fréquente la toundra du nord du Québec, où elle cherche des escarpements, des corniches de falaises ou des structures hautes à proximité de plans d'eau et de milieux ouverts (Équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec, 2009). Les falaises de 50 à 200 m de hauteur seraient d'ailleurs ses préférées (ECCC, 2017).

Le relief relativement plat de Puvirnituk rend les probabilités de nidification du faucon pèlerin faibles pour l'ensemble de la zone d'étude élargie. L'espèce pourrait cependant nicher sur certaines îles au large de Puvirnituk et utiliser la zone d'étude élargie comme territoire de chasse.

Hibou des marais

L'aire de reproduction connue du hibou des marais couvre presque l'ensemble de la province, à l'exception peut-être du nord de la péninsule d'Ungava (Environnement Canada, 2016). La zone d'étude élargie recoupe donc son aire de reproduction. Ses habitats de prédilection pour nicher se trouvent dans des milieux ouverts tels que les prairies, la toundra arctique, la taïga, les tourbières, les milieux humides côtiers, les landes côtières, les prairies naturelles dominées par les peuplements d'armoise (*Artemisia filifolia*), les estuaires et les marais (Environnement Canada, 2016).

Il existe quelques mentions historiques du hibou des marais à Puvirnituk, dont la plus récente date du 30 août 2016. L'espèce est à la fois signalée sur eBird, dans la base de données SOS-POP et dans les données en ligne de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2020). On considère néanmoins comme moyennes les probabilités de rencontrer l'espèce dans la zone d'étude restreinte, compte tenu de sa relative rareté.

Phalarope à bec étroit

Les phalaropes à bec étroit se reproduisent dans les milieux humides subarctiques et du Bas-Arctique, près des étangs, lacs ou ruisseaux d'eau douce. L'assèchement des étangs d'eau douce et l'augmentation de la quantité d'arbustes et d'arbres dans ces milieux humides, en raison de l'évolution du climat, devraient avoir une incidence importante sur la qualité et la disponibilité de l'habitat de l'espèce (COSEPAC, 2014).

Le phalarope à bec étroit est mentionné abondamment à Puvirnituk, selon autant les données de l'Atlas des oiseaux nicheurs que celles d'eBird et d'ÉPOQ. En raison de la présence de petits étangs toundriques, on peut considérer la probabilité de rencontrer cette espèce comme moyenne dans la zone d'étude restreinte et élevée dans la zone d'étude élargie.

Inventaires ornithologiques

On a réalisé des inventaires de l'avifaune les 22, 23 et 24 juillet 2020 dans les deux zones d'étude.

Méthodes

On a dénombré les passereaux nicheurs dans le secteur à l'étude à l'aide de points d'écoute. En raison de la faible superficie de la zone d'étude restreinte, on a établi quatre points d'écoute espacés d'au moins 250 m. On a sommairement décrit l'habitat pour chacun des points d'écoute, tous situés dans la toundra arbustive. L'emplacement des stations d'écoute est présenté à la carte 5-2.

On a effectué ce dénombrement à l'aide de la méthode du dénombrement à rayon limité (DRL) (Bibby et coll., 1992) et de l'indice ponctuel d'abondance (IPA) (Blondel et coll., 1981). La méthode du DRL consiste à dénombrer toutes les cinq minutes tous les oiseaux vus ou entendus à l'intérieur d'un cercle fictif d'un rayon de 50 m, sur une période totale de dix minutes. En parallèle, on a utilisé la méthode de l'IPA. Elle se distingue de la précédente par le fait qu'elle n'impose aucune limite de distance entre les oiseaux dénombrés et qu'elle permet d'établir une liste d'espèce plus complète. La méthode du DRL a débuté à la suite d'une période calme d'environ cinq minutes permettant aux oiseaux de se remettre du dérangement occasionné par le déplacement des observateurs. On a effectué cet inventaire durant la période de nidification en tenant compte de la latitude nordique. Afin de déterminer le niveau de certitude de nidification

des espèces, on a utilisé les indices de nidification provenant du protocole de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2020).

Pour bonifier la liste des espèces observées, on a également noté la présence de toute autre espèce d'oiseau, et spécialement d'espèces à statut particulier, au cours des déplacements effectués dans les zones d'étude restreinte et élargie.

Résultats

Les différents inventaires effectués dans les zones d'étude restreinte et élargie ont permis d'identifier 33 espèces d'oiseaux, soit 12 nicheurs confirmés, 8 nicheurs probables, 12 nicheurs possibles et 1 non nicheur (voir le tableau 5-14) Ils ont également révélé la présence de trois nouvelles espèces, soit le bécasseau à croupion blanc, le bécasseau à poitrine cendrée et le guillemot à miroir. Le nombre total d'espèces est donc de 55, selon la revue de littérature et les inventaires.

Tableau 5-14 : Espèces d'oiseaux observées à Puvirnituq et leur statut de nidification dans les zones d'étude restreinte et élargie

Espèces		Observations terrain – juillet 2020	
Nom commun	Nom scientifique	Code de nidification ^b	Statut de nidification dans la zone d'étude élargie
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	JE	Confirmé
Bécasseau à croupion blanc	<i>Calidris fuscicollis</i>	X	Non nicheur
Bécasseau à poitrine cendrée	<i>Calidris melanotos</i>	A	Probable
Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>	A	Probable
Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	JE	Possible
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	A	Probable
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	H	Possible
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	AT	Confirmé
Bruant à couronne blanche	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	AT	Confirmé
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	NO	Confirmé
Canard d'Amérique	<i>Mareca americana</i>	H	Possible
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	H	Possible
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	JE	Confirmé
Canard souchet	<i>Spatula discolor</i>	JE	Confirmé
Cygne siffleur	<i>Cygnus olor</i>	P	Probable
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	P	Probable
Guillemot à miroir	<i>Cephus grylle</i>	H	Possible

Tableau 5-14 : Espèces d'oiseaux observées à Puvirnituk et leur statut de nidification dans les zones d'étude restreinte et élargie (suite)

Espèces		Observations terrain – juillet 2020	
Nom commun	Nom scientifique	Code de nidification ^b	Statut de nidification dans la zone d'étude élargie
Faucon pèlerin ^a	<i>Falco peregrinus</i>	H	Possible
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	JE	Confirmé
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	A	Probable
Goéland bourgmestre	<i>Larus hyperboreus</i>	A	Probable
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	H	Possible
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	H	Possible
Harelde kakawi	<i>Clangula hyemalis</i>	JE	Confirmé
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	H	Possible
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	H	Possible
Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>	DD	Confirmé
Pipit d'Amérique	<i>Anthus rubescens</i>	AT	Confirmé
Plectrophane lapon	<i>Calcarius lapponicus</i>	JE	Confirmé
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	H	Possible
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	H	Possible
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	JE	Confirmé
Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>	S	Possible

a. Les espèces en caractères gras sont celles qui ont un statut particulier au provincial ou au fédéral.

b. Code de nidification (selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec) :

Espèce observée – X : observation de l'espèce pendant sa période de nidification, mais dans un habitat non propice.

Nidification possible – H : Espèce observée pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice.

S : Mâle chanteur observé dans son habitat pendant la période de nidification.

Nidification probable – P : Couple observé pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat propice. **T** : Territoire présumé sur la base de l'observation d'un oiseau adulte, deux journées différentes à au moins une semaine d'intervalle pendant la période. **C** : Comportement nuptial entre un mâle et une femelle (p. ex. parade nourrissage, copulation) ou comportement agonistique entre deux individus pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice. **V** : Oiseau visitant un site de nidification probable de l'espèce pendant la période de reproduction. **A** : Comportement agité ou cris d'alarme d'un adulte pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

Nidification confirmée – CN : Construction d'un nid (sauf pour les pics et les troglodytes), y compris le transport de matériel de nidification. **DD** : Oiseau tentant de détourner l'attention du nid ou des jeunes en simulant une blessure ou en utilisant une autre parade de diversion. **NU** : Nid vide ayant été utilisé dans la période de l'atlas, ou coquilles d'œufs pondus dans cette même période.

JE : Jeune ayant récemment quitté le nid (espèces nidicoles) ou jeune en duvet (espèces nidifuges), incapable d'un vol soutenu.

NO : Adulte occupant, quittant ou gagnant un site probable de nidification (visible ou non). **FE** : Adulte transportant un sac fécal.

AT : Adulte transportant de la nourriture pour un ou plusieurs jeunes. **NF** : Nid contenant un ou plusieurs œufs. **NJ** : Nid contenant un ou plusieurs jeunes (vus ou entendus).

Aux stations d'écoute, on a évalué la richesse spécifique à onze espèces selon les données recueillies, sans égard à la distance (IPA).

On a recensé seulement six couples nicheurs de quatre espèces dans la zone d'étude restreinte (voir le tableau 5-15). On y note donc une faible abondance et une diversité réduite d'espèces.

Tableau 5-15 : Nombre maximal de couples nicheurs d'oiseaux terrestres aux trois stations d'écoute situées dans la zone d'étude restreinte

Espèces	PU01	PU02	PU03	PU04
Bruant des prés	-	1	-	-
Pluvier semipalmé	-	-	1	-
Plectrophane lapon	1	1	-	1
Pipit d'Amérique	-	1	-	-

En effet, le futur site de la centrale est situé sur un plateau rocheux, peu propice aux espèces d'intérêt présentes dans la zone d'étude élargie, notamment la sauvagine et les oiseaux de rivage. Deux espèces à statut particulier ont été observées en 2020, soit le faucon pèlerin (en vol) et le phalarope à bec étroit. Les sites de nidification du phalarope à bec étroit sont présentés sur la carte A (en pochette). Pour ce qui est du faucon pèlerin, vu qu'il se reproduit sur des falaises ou dans des carrières, les probabilités de nidification dans la zone d'étude restreinte, et même élargie, sont nulles. On n'a observé aucune falaise propice à sa nidification dans la zone d'étude élargie. Il est à noter que l'on n'a pu confirmer la présence du hibou des marais, lors des inventaires sur le terrain, ni dans la zone d'étude restreinte, ni dans la zone d'étude élargie.

5.5.2.3 Herpétofaune

Une recherche effectuée dans la banque de données de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ) par l'entremise de la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent n'a généré aucune mention révélant la présence d'amphibiens ou de reptiles dans les zones d'étude (AARQ, 2020). L'occurrence confirmée la plus proche est située à plus de 400 km de la zone d'étude élargie. Aux latitudes nordiques, la température constitue le facteur limitant le plus important pour les amphibiens et les reptiles (Bleakney, 1958).

Selon les connaissances actuelles, trois espèces d'anoues pourraient fréquenter la zone d'étude élargie, soit la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*), le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*) et la grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*) (Fortin et coll., 2016 ; AARQ, 2020). La grenouille des bois serait l'amphibien dont la limite nordique de l'aire de répartition atteint les latitudes les plus élevées au Québec, soit légèrement au-delà du 58^e parallèle. Les mentions validées proviennent toutes des

environs de Kuujuaq, communauté anciennement appelée Fort Chimo (Fortin et coll., 2016). Les habitats préférés de ces anoues sont présents dans la zone d'étude élargie, sous forme de milieux humides, de cours d'eau, de lacs, d'étangs et de mares. Il en est de même dans la zone d'étude restreinte, où les marais, les marécages arbustifs, les mares isolées et les tourbières minérotrophes constituent des habitats potentiels de reproduction pour ces espèces.

La zone d'étude élargie est par ailleurs située bien au-delà de l'aire de répartition des salamandres, des couleuvres et des tortues. Au Québec, les salamandres et les reptiles (couleuvre rayée) les plus nordiques sont en effet mentionnées à la hauteur de Chisasibi et de Radisson, près du 54^e parallèle (Rodrigue et Desroches, 2018). Il est ainsi très peu probable qu'une espèce de salamandre ou de reptile fréquente la zone d'étude élargie.

Inventaire herpétologique

On a effectué un inventaire des anoues les 2 et 3 septembre 2020. Pour les anoues en milieu nordique, une période d'inventaire particulièrement propice se situe en effet à la fin de l'été, soit après le pic de métamorphose des têtards. S'ajoutent alors aux adultes une multitude de juvéniles, ce qui augmente considérablement les probabilités de recenser une espèce d'anouée donnée. Comme les trois espèces mentionnées plus haut se reproduisent en théorie à des périodes différentes, il n'aurait pas été possible de réaliser un inventaire printanier des chants de reproduction les couvrant toutes lors d'une seule visite sur le terrain.

On a effectué l'inventaire des anoues à l'aide de deux méthodes. La première consistait à parcourir à pied le pourtour des plans d'eau isolés et des milieux humides à la recherche de têtards, de juvéniles et d'adultes des trois espèces. La deuxième a consisté en des recherches actives en milieu terrestre, dans un rayon d'environ 300 m des plans d'eau isolés et des milieux humides.

On a retenu un total de douze stations de recherches actives (carte 5-2), toutes situées dans des mares, dont neuf étaient associées à des tourbières minérotrophes, deux, à des crans rocheux situés en retrait des milieux humides et un, à un marais. Plusieurs milieux humides situés à l'intérieur de la zone d'étude restreinte étaient asséchés ou presque au moment de l'inventaire, mais il en subsistait suffisamment pour fournir un échantillonnage représentatif. La température de l'air était de 16 °C le 2 septembre et de 12 °C le 3 septembre. La température de l'eau a quant à elle varié entre 12 °C et 19 °C selon la station.

On n'a observé aucun amphibien au cours de l'inventaire, malgré des recherches intensives effectuées par temps ensoleillé le 2 septembre, ce qui aurait dû favoriser l'observation de têtards dans les mares, et par temps pluvieux le 3 septembre, ce qui aurait dû favoriser l'observation de spécimens en déplacement. De même, on n'a observé aucun amphibien lors de l'inventaire des oiseaux et des milieux humides. Ces résultats suggèrent fortement l'absence d'amphibiens dans la zone d'étude restreinte ainsi qu'en périphérie. Par ailleurs, on n'a observé aucun reptile non plus, résultat qui était attendu.

5.5.2.4 Espèces fauniques à statut particulier

Le CDPNQ ne fait état d'aucune occurrence d'espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées au Québec à l'intérieur de la zone d'étude élargie (MFFP, 2020). Compte tenu des aires de répartition connues (Desrosiers et coll., 2002 ; Felhamer et coll., 2003 ; Jutras et coll., 2012 ; Naughton, 2012 ; AARQ, 2020 ; AONQ, 2020 ; MFFP, 2020), des habitats considérés comme propices aux espèces et des habitats disponibles, sept espèces fauniques à statut particulier sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude élargie. Le tableau 5-16 présente la probabilité d'occurrence de ces sept espèces dans la zone d'étude restreinte. L'information concernant chaque espèce est présentée aux sections 5.3.3.1 et 5.3.3.2.

On a énuméré les espèces d'oiseaux à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude à partir des données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2020), ÉPOQ et eBird (2020). Bien que le CDPNQ (2020) n'en répertorie aucune dans la zone d'étude élargie, la direction régionale du Nord-du-Québec précise que trois espèces d'oiseaux à statut particulier sont susceptibles d'y être présentes. Selon ces diverses sources, le nombre d'espèces d'oiseaux possédant un statut particulier et ayant déjà fréquenté la zone d'étude élargie est de quatre (voir le tableau 5-16). Dans la zone d'étude restreinte, on a observé le faucon pèlerin et le phalarope à bec étroit, qui, lui, semble nicher dans la zone d'étude élargie.

Tableau 5-16 : Bilan des espèces fauniques à statut particulier susceptibles de fréquenter les habitats situés dans la zone d'étude élargie et probabilité d'occurrence dans la zone d'étude restreinte

Nom commun	Statut au Québec ^a	Statut au Canada ^b	Probabilité d'occurrence dans la zone d'étude restreinte ^c
Mammifères			
Belette pygmée	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	–	Indéterminée ^d
Carcajou	Menacée	Préoccupant	Faible
Ours blanc	Vulnérable	Préoccupant	Faible
Oiseaux			
Aigle royal	Vulnérable	–	Faible
Faucon pèlerin	Vulnérable	Préoccupante	Faible
Hibou des marais	Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable	Préoccupante	Moyenne
Phalarope à bec étroit	–	Préoccupant	Moyenne

a. Désignation en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*.

b. Désignation en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*.

c. Évaluation subjective basée sur l'aire de répartition connue de l'espèce, les présences signalées dans les environs de la zone d'étude, l'écologie de l'espèce ainsi que la présence et l'abondance des habitats potentiels disponibles dans la zone d'étude.

Probabilité élevée : l'aire de répartition de l'espèce chevauche clairement la zone d'étude élargie, des habitats potentiels sont présents dans la zone d'étude restreinte, et l'espèce n'est pas particulièrement rare.

Probabilité moyenne : la zone d'étude élargie est située à la limite de l'aire de répartition de l'espèce, des habitats potentiels sont présents dans la zone d'étude restreinte, et l'espèce n'est pas particulièrement rare.

Probabilité faible : très peu d'habitats potentiels sont présents dans la zone d'étude restreinte ou la disponibilité en habitats potentiels est inconnue, mais est en apparence insuffisante, ou la superficie de la zone d'étude restreinte est particulièrement petite au regard de l'amplitude des déplacements de l'espèce, ou l'espèce est présente en très faible densité dans la région d'insertion du projet.

Probabilité nulle : aucun habitat potentiel n'est présent dans la zone d'étude restreinte.

d. La situation et l'écologie de cette espèce au Québec demeurent trop méconnues pour que l'on puisse porter un jugement raisonnable.

5.5.2.5 Habitats et sites fauniques d'intérêt ou réglementés

Aucun habitat faunique cartographié, au sens du *Règlement sur les habitats fauniques* (C-61.1, r.18), ne chevauche la zone d'étude élargie (MFFP, 2015).

Le MFFP n'a par ailleurs signalé aucun site faunique d'intérêt (MFFP, 2020).

5.6 Milieu humain

5.6.1 Cadre administratif et tenure des terres

5.6.1.1 Organisation du territoire

La zone d'étude élargie se trouve dans la région administrative du Nord-du-Québec (10) et fait partie du Nunavik, qui couvre le territoire situé au nord du 55^e parallèle (à l'exception des terres crient de Whapmagoostui). Le Nunavik regroupe quatorze villages nordiques, des terres réservées inuites, une terre naskapie ainsi que deux territoires non organisés sans habitants. La zone d'étude élargie est entièrement comprise à l'intérieur des limites du village nordique de Puvirnituk (voir la carte 1-1). Rappelons qu'il n'y a pas de lien routier entre le Nunavik et le sud du Québec : ce territoire n'est accessible que par avion ou par bateau.

La *Convention de la Baie-James et du Nord québécois* (CBJNQ) et la *Loi sur le régime des terres dans les territoires de la Baie-James et du Nouveau-Québec* ont divisé le régime des terres sur le territoire du Nunavik en trois catégories :

- catégorie I : terres dont la propriété a été transférée aux corporations foncières inuites de chacun des villages nordiques à des fins communautaires et pouvant être utilisées à des fins commerciales, industrielles, résidentielles ou autres ;
- catégorie II : terres provinciales où les Inuits ont certains droits, y compris certains droits exclusifs de chasse, de pêche et de piégeage ;
- catégorie III : terres publiques provinciales accessibles à tous conformément aux lois et règlements du Québec régissant les terres publiques, mais sous réserve des droits, conditions et restrictions fixés par la CBJNQ, qui prévoit, entre autres, que les Inuits ont un droit exclusif d'exploiter certaines espèces aquatiques et certains animaux à fourrure.

Avec les Inuits d'Ivujivik et une partie de ceux de Salluit, les Inuits de Puvirnituk ont refusé de signer la CBJNQ en 1975. Ils ont plutôt formé un mouvement appelé Inuit Tungavinga Nunamini (Société Makivik, 2019).

Il n'y a pas de terres de catégories I et II dans le secteur de Puvirnituk. La zone d'étude élargie chevauche uniquement des terres de catégorie III.

5.6.1.2 Cadre administratif

La structure administrative actuelle du Nunavik découle de la CBJNQ et de la *Loi sur les villages nordiques et l'Administration régionale Kativik*. Cette loi prévoit la création de l'Administration régionale Kativik (ARK), une entité régionale, ainsi que la création de quatorze villages nordiques (ARK, 2019). Les institutions créées en vertu de la CBJNQ comprennent la Société Makivik, les sociétés foncières (appelées corporations foncières dans la CBJNQ), la commission scolaire Kativik (désormais Kativik Iisarniliriniq) et la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nunavik (RRSSSN).

L'ARK a pour mandat d'offrir des services publics aux habitants du Nunavik dans plusieurs secteurs, dont le développement économique, les services policiers et la sécurité civile, les sports et les loisirs ainsi que la gestion des aéroports. Il incombe également à l'ARK de fournir de l'assistance technique aux quatorze villages nordiques, particulièrement dans les domaines suivants : les affaires juridiques, la gestion et la comptabilité municipale, l'ingénierie et le transport collectif (ARK, 2019). Le bureau administratif de l'ARK se situe à Kuujjuaq.

La Société Makivik est chargée de protéger les droits, les intérêts et les compensations financières découlant de la CBJNQ, de veiller au respect de cette convention et d'en garantir l'intégrité. Cet organisme sans but lucratif constitue également un partenaire majeur du développement du Nunavik (Société Makivik, 2019a).

Depuis 2002, l'Association des sociétés foncières du Nunavik (ASFN) regroupe toutes les sociétés foncières des villages nordiques. Tous les villages sont dotés d'une société foncière qui a comme responsabilité d'administrer les terres de catégories I et II, excepté dans le village de Puvirnituq.

Enfin, l'administration locale est assurée par le conseil municipal de chaque village nordique, qui est mandataire de la gestion des services de même que de l'administration municipale et communautaire. Les services municipaux comprennent la sécurité publique, la santé et l'hygiène publiques, l'urbanisme et l'aménagement du territoire, les services publics (approvisionnement en eau, éclairage, chauffage, voies municipales, circulation et transport), les loisirs et la culture. Le conseil se compose d'un maire et de conseillers, élus ou nommés. Le maire est le chef du conseil et le chef de la direction de l'administration municipale.

5.6.1.3 Affectation et utilisation du sol

On a déterminé l'utilisation du sol de la zone d'étude élargie à partir du plan d'affectation du sol et de zonage de Puvirnituq (ARK, 2011), complété par une photo-interprétation à l'aide d'orthophotographies d'une résolution de 50 cm datant de 2019. Le plan d'affectation du sol et de zonage divise le milieu urbanisé de Puvirnituq en diverses catégories de zonage : résidences, espaces publics et institutionnels, commerces et services, activités industrielles, usages spéciaux, activités aéroportuaires et communications, débarcadère et plage, conservation et aire de développement potentiel. Les différentes catégories d'utilisation du sol sont représentées sur la carte A (en pochette).

La zone d'étude élargie est dominée par le milieu naturel, qui occupe 2 294 ha, soit 90,0 % de sa superficie totale. Ce milieu naturel est majoritairement constitué de toundra arbustive (56,3 %, soit 1 435 ha) et de milieux humides (23,2 %, soit 591 ha). Les plans d'eau couvrent 9,8 % (251 ha) de la zone d'étude élargie, et les zones de type dénudé sec, 0,7 % (17 ha).

Le milieu humain occupe seulement 10,0 % (255 ha) de la zone d'étude élargie. Le milieu bâti, qui englobe les secteurs résidentiel, institutionnel et commercial, couvre 89 ha (3,5 %), et la zone industrielle, 8 ha (0,3 %). Les infrastructures et services publics, qui comprennent la zone aéroportuaire, le lieu d'enfouissement en milieu nordique de même que l'étang de traitement des eaux usées, représentent 2,3 % (60 ha) de la zone d'étude élargie, et les sites d'extraction en activité ou abandonnés, 66 ha, soit 2,6 % de celle-ci. Les berges à usage multiple correspondent à certaines zones riveraines de la rivière de Puvirnituq, qui borde le village, et comptent pour 0,5 % (12 ha) de la superficie totale de la zone d'étude élargie. Enfin, 0,8 % (20 ha) de celle-ci est occupé par d'autres milieux perturbés dont l'usage n'est pas précisé. Le tableau 5-17 résume les types d'utilisation du sol ainsi que leurs superficie et proportion à l'intérieur de la zone d'étude élargie.

Tableau 5-17 : Répartition des types d'utilisation du sol dans la zone d'étude élargie

Types	Superficie (ha)	Proportion (%)
Milieu naturel	2 294	90,0
Toundra arbustive	1 435	56,3
Milieu humide	591	23,2
Dénudé sec	17	0,7
Plan d'eau	251	9,8
Milieu humain	255	10,0
Milieu bâti	89	3,5
Milieu industriel	8	0,3
Infrastructures et services publics	60	2,3
Berges à usage multiple	12	0,5
Sites d'extraction (en activité ou abandonnés)	66	2,6
Autre milieu perturbé	20	0,8
Total	2 549	100

La zone d'étude restreinte est pour sa part composée d'un milieu naturel couvert par la toundra arbustive (67,1 %) et par des milieux humides (24,9 %). Une superficie de 1,8 ha (8,0 %) est occupée par un milieu perturbé d'origine anthropique, qui comprend principalement les chemins d'accès qui recoupent la zone d'étude restreinte. Le milieu bâti le plus rapproché de la zone d'étude restreinte en est situé à environ 1 km.

Le conseil municipal de Puvirnituk a accepté le choix de l'emplacement de la future centrale et a transmis à Hydro-Québec, le 19 juin 2020, une résolution (n° 20-06-38) l'autorisant à effectuer les relevés terrains sur le site projeté. Hydro-Québec a de plus obtenu du conseil municipal un permis de développement (*Development Permit*) le 5 mai 2021 (résolution n° 21-05-50).

5.6.1.4 Projets d'aménagement ou de développement

Plusieurs secteurs de développement potentiel, pour lesquels la nature des projets qui seraient réalisés est encore inconnue, ont été établis dans le village de Puvirnituk, et l'un d'eux chevauche la zone d'étude restreinte (voir la carte A, en pochette).

5.6.1.5 Utilisation du territoire par les Inuits

Le contexte sanitaire (COVID-19) n'a pas permis la réalisation des entrevues qu'Hydro-Québec devait mener auprès des résidents. Après accord avec les autorités locales, une autre approche a été adoptée. Hydro-Québec a expédié par la poste un court questionnaire afin de documenter l'utilisation du territoire dans la zone d'étude et de recueillir les préoccupations des habitants de Puvirnituk quant au projet. Le questionnaire, précédé d'information sur le projet, étant autoadministré et non ciblé, les questions devaient être simples et peu nombreuses. Il était accompagné d'une carte de la zone d'étude élargie sur laquelle les répondants pouvaient indiquer leurs activités, en plus de répondre à chacune des questions dans un espace prévu à cette fin. Le questionnaire s'adressait à l'ensemble des occupants de la maison et ne comprenait aucune question d'ordre personnel. Ainsi, aucun formulaire de consentement n'était nécessaire.

Pour présenter le projet et répondre à d'éventuelles questions, on a réalisé une émission radiophonique à Puvirnituk. Une conseillère – Relations avec les autochtones, employée d'Hydro-Québec et originaire de Kuujuaq, s'est déplacée pour l'animer.

On peut en retenir que la zone d'étude restreinte est utilisée pour la chasse à l'oie et au caribou, la cueillette de petits fruits ainsi que comme lieu de rassemblement (voir la photo 5-1). La pêche se pratique en dehors de la zone d'étude restreinte.

Photo 5-1 : Lieu de rassemblement situé sur le site de la centrale projetée



5.6.2 Infrastructures et services publics

5.6.2.1 Transports

La zone d'étude élargie compte un aéroport, situé au nord du village (voir la carte A, en pochette). Puvirnituk constitue le carrefour de la côte est de la baie d'Hudson, l'aéroport étant la porte d'accès aux communautés plus éloignées, uniquement accessibles par voie aérienne (Air Inuit, 2020).

Le village de Puvirnituk comporte un réseau local de routes asphaltées. Celles-ci permettent de circuler à l'intérieur de la communauté seulement et n'en rejoignent aucune autre. Quelques chemins non asphaltés permettent d'accéder à des endroits à l'extérieur du village (sites d'extraction, lieu d'enfouissement).

La zone d'étude élargie compte également des infrastructures maritimes dans le secteur ouest du village, dont une rampe de mise à l'eau, un quai commercial ainsi que des quais à usage collectif (quais flottants). Un brise-lames ceinture ces infrastructures et assure la sécurité des activités maritimes des bateaux de pêche ainsi que des bateaux qui assurent le ravitaillement. Dans le secteur est de Puvirnituk se trouve un second brise-lames, auquel sont attachés des quais flottants (voir la carte A, en pochette).

5.6.2.2 Énergie électrique

La centrale thermique de Puvirnituk existante se trouve à l'est du secteur urbanisé. Un oléoduc transporte le carburant depuis le bateau effectuant le ravitaillement du village jusqu'au parc à carburant situé à côté de la centrale (voir la carte A, en pochette).

5.6.2.3 Télécommunications

La zone d'étude élargie compte huit antennes de télécommunications, principalement situées dans au centre du village et dans le secteur de l'aéroport de Puvirnituk (voir la carte A, en pochette).

5.6.2.4 Eau potable et eaux usées

La prise d'eau de la communauté de Puvirnituk se trouve dans la rivière de Puvirnituk, près de la limite nord-est de la zone d'étude élargie (voir la carte A, en pochette). L'eau est pompée dans un camion-citerne puis acheminée vers l'installation de production d'eau potable située dans la communauté. La majorité des communautés du Nunavik étant installées sur du pergélisol ou sur des affleurements rocheux, elles sont dépourvues d'un réseau d'aqueduc et d'égouts, puisque l'aménagement de conduites souterraines n'y est pas possible. Une fois traitée, l'eau est pompée dans des camions-citernes avant d'être distribuée à chacun des bâtiments de la communauté de Puvirnituk, qui est équipé d'un réservoir d'eau potable et d'un autre contenant les eaux usées. Quand les réservoirs d'eaux usées sont pleins, leur vidange s'effectue également au moyen de camions-citernes (N360, 2019). Les eaux usées sont acheminées vers un étang de traitement situé à l'ouest du village (voir la carte A, en pochette).

5.6.2.5 Gestion des matières résiduelles

La responsabilité de mettre en œuvre le plan de gestion des matières résiduelles pour le Nunavik relève de l'ARK. Celle-ci est également chargée de l'amélioration des infrastructures des lieux d'enfouissement en milieu nordique (LEMN) en plus des étangs d'épuration des eaux usées sur tout le territoire du Nunavik. Toutefois, chacune des communautés du Nunavik doit gérer les activités liées à son LEMN ainsi qu'à la collecte des matières résiduelles. Les opérations de collecte des matières résiduelles résidentielles et commerciales s'effectuent sur une base hebdomadaire, et toutes les matières sont ramassées puis amoncelées dans le LEMN de la communauté. Puvirnituk possède deux LEMN, dont l'un se situe dans le secteur nord-ouest du village, et l'autre, de plus grande superficie, dans la portion sud-ouest de la zone d'étude élargie (voir la carte A, en pochette). Les matières résiduelles domestiques stockées au LEMN sont par la suite brûlées à ciel ouvert et compactées sommairement par de la machinerie. Des produits de recouvrement peuvent y être ajoutés en fonction de leur présence à proximité et de la période de l'année (ARK, sans date).

Moins de 5 % des matières résiduelles sont récupérées ou réutilisées sur le territoire du Nunavik. L'éloignement des grands centres, l'absence de routes reliant les différentes communautés du Nunavik et les coûts élevés du transport maritime des marchandises constituent d'importantes contraintes logistiques au recyclage. À cela s'ajoute le manque de ressources humaines travaillant aux projets de recyclage. Cependant, des programmes favorisent la récupération des pneus ainsi que des batteries de véhicules et des batteries industrielles en vue de leur expédition par bateau (ARK, sans date).

5.6.2.6 Site d'extraction

Plusieurs sites d'extraction (carrière ou sablière) sont disséminés dans la zone d'étude élargie, principalement dans sa portion est et sud-ouest (voir la carte A, en pochette). On ne compte qu'un seul titre actif (bail exclusif) pour un site au nord de la piste d'atterrissage. À quelques centaines de mètres au nord de l'emplacement projeté de la centrale se trouve une ancienne sablière accessible par un chemin qui traverse la zone d'étude restreinte.

5.6.2.7 Sécurité publique

Sur le territoire du Nunavik, les services policiers sont assurés par le Corps de police régional Kativik (CPRK). Le CPRK compte un poste de police dans chaque village, et le nombre de policiers qui y travaillent varie en fonction de la taille de la population. En plus d'un poste de police, Puvirnituk compte un service des incendies doté d'une caserne ainsi qu'un véhicule réservé aux services ambulanciers.

5.6.2.8 Culture et patrimoine religieux

Deux lieux de culte sont situés dans le secteur urbanisé de Puvirnituk, soit une église anglicane (St. Matthew's) et une église évangélique (Full Gospel Church). On y trouve également un cimetière (voir la carte A, en pochette).

5.6.2.9 Activités récréatives

Parmi les infrastructures présentes à Puvirnituk et destinées aux activités récréatives, on trouve un aréna, une piscine intérieure, un gymnase, un terrain de baseball et deux terrains de jeu.

Chaque année, le Festival des neiges de Puvirnituk propose diverses activités traditionnelles, dont un concours de sculptures de neige où s'affrontent des artistes inuits (Air Inuit, 2020).

5.6.2.10 Activités touristiques

Aventures Inuit offre des forfaits touristiques au Nunavik, dont le circuit « Sur les sentiers Inuit » à Puvirnituk. Ce forfait permet de découvrir l'histoire naturelle et culturelle du peuple inuit à travers diverses activités traditionnelles, dont les chants de gorge, la sculpture et la pêche (Aventures Inuit, 2018).

Le village abrite l'hôtel de l'Association coopérative de Puvirnituk. Situé au cœur du village, il comprend 40 chambres et une salle de conférence pouvant accueillir 50 personnes.

5.6.3 Profil socioéconomique

Population

Selon les données de Statistique Canada (2017a ; 2017b), la communauté de Puvirnituk comptait une population de 1 780 habitants en 2016, dont 51 % de femmes et 49 % d'hommes (voir le tableau 5-18). De 2011 à 2016, la population a connu une variation de 5,1 %, soit un taux plus faible que l'augmentation de la population du Nunavik pour la même période (9,1 %), mais plus élevée que celle de l'ensemble du Québec (3,3 %). Avec Kujjuaq, Inukjuak et Salluit, Puvirnituk fait partie des quatre communautés du Nunavik qui comptent plus de 1 000 habitants (ARK, sans date).

L'âge moyen de la population de Puvirnituk (25,8 ans) est presque le même que celui du Nunavik (32,0 ans), mais plus bas que celui de la province (41,9 ans; tableau 5-18). Il est un peu plus élevé chez les femmes (26,2 ans) que chez les hommes (25,5 ans). Puvirnituk présente une proportion plus élevée de personnes de moins de 15 ans (37,6 %) et une proportion plus faible de 65 ans et plus (3,9 %) que celle de l'ensemble du Québec (respectivement 16,3 % et 18,3 %). Les proportions de la population de Puvirnituk selon les catégories d'âge sont similaires entre les hommes et les femmes, sauf pour la catégorie des 65 ans et plus, où les femmes sont plus nombreuses. La

répartition de la population du Nunavik en fonction de l'âge est semblable à celle de la communauté de Puvirnituk (Statistique Canada, 2017a ; 2017b).

Tableau 5-18 : Données sociodémographiques de Puvirnituk comparées à celles du Nunavik et du Québec

Paramètre	Puvirnituk			Nunavik	Québec
	Homme	Femme	Total		
Population en 2016	870	915	1 780	13 188	8 164 361
Population en 2011	–	–	1 692	12 090	7 903 001
Variation de la population de 2011 à 2016 (%)	–	–	5,1	9,1	3,3
% de la population âgée de 0 à 14 ans	37,4	37,7	37,6	27,5	16,3
% de la population âgée de 15 à 64 ans	58,0	57,9	58,1	64,7	65,4
% de la population âgée de 65 ans et plus	3,4	4,4	3,9	7,7	18,3
Âge moyen	25,5	26,2	25,8	32,0	41,9

Source : Statistique Canada, 2017a ; 2017b.

5.6.3.1 Ménages et logement

En 2016, la taille moyenne d'un ménage à Puvirnituk était de 3,9 personnes. Cette moyenne est équivalente à celle du Nunavik, établie à 3,6 personnes, mais plus élevée que celle observée pour l'ensemble du Québec, soit 2,3 personnes par ménage privé. Le pourcentage de familles monoparentales était plus important à Puvirnituk et dans l'ensemble du Nunavik, soit 45,4 % et 38,0 % du nombre total de familles, que dans l'ensemble du Québec (16,8 %). Près de 75 % des familles monoparentales recensées à Puvirnituk sont dirigées par des femmes. La majorité des Inuits du Nunavik sont locataires de leur logement, avec un taux de location de 97,8 %; contre 100 % à Puvirnituk (Statistique Canada, 2017a ; 2017b). Le tableau 5-19 présente les données disponibles concernant les ménages et le logement pour Puvirnituk ainsi que pour l'ensemble du Nunavik et du Québec.

Tableau 5-19 : Caractéristiques des ménages privés et du logement à Puvirnituk comparées à celles du Nunavik et du Québec

Paramètre	Puvirnituk	Nunavik	Québec
Nombre total de personnes dans les ménages privés	1 750	13 115	7 965 455
Nombre total de ménages privés	450	3 630	3 531 665
Nombre moyen de personnes dans les ménages privés	3,9	3,6	2,3
Familles monoparentales (%)	45,2	38,0	16,8
Nombre total de logements privés	450	3 625	3 531 660
Logements loués (%)	100	97,8	38,7

Source : Statistique Canada, 2017a ; 2017b.

5.6.3.2 Perspectives démographiques

Selon l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), la population de l'ARK (considérée comme une municipalité régionale de comté [MRC]) passera de 13 300 habitants en 2016 à 16 700 en 2041, soit une augmentation de 25,5 %. Cette MRC fait partie de celles qui devraient connaître la plus forte augmentation d'ici 2041. Alors que le Québec subira un vieillissement de sa population au cours des 25 prochaines années, le territoire de l'ARK maintiendra l'une des plus faibles proportions de personnes âgées de 65 ans et plus, soit 8,6 %, comparativement à 26,3 % pour l'ensemble du Québec. En 2041, la proportion de la population âgée de 0 à 19 ans devrait s'élever à 36,8 % pour l'ARK, alors qu'elle sera de 19,5 % pour le Québec. Selon les perspectives démographiques de l'ISQ, l'ARK affichera en 2041 le plus faible âge moyen des MRC du Québec, soit 31,4 ans, comparativement à 45,7 ans pour l'ensemble des Québécois (ISQ, 2019).

5.6.3.3 Éducation et formation

Kativik Ilisarniliriniq (anciennement la commission scolaire Kativik) est la commission scolaire qui gère les services éducatifs au Nunavik. Dans la communauté de Puvirnituk, l'école Ikaarvik offre l'enseignement préscolaire et primaire à plus de 150 élèves, et l'école Iguarsivik, l'enseignement secondaire à plus de 250 élèves. Le Centre d'éducation des adultes de Puvirnituk se trouve également dans ce bâtiment. Enfin, deux centres de la petite enfance (CPE) sont présents à Puvirnituk, dans les secteurs nord (Sarliatauvik Childcare Centre) et ouest (Arquivik Childcare Facility) du village (voir la carte A, en pochette).

En ce qui concerne les niveaux de scolarité, Puvirnituk présente un pourcentage beaucoup plus élevé de la population n'ayant aucun certificat, diplôme ni grade (72,2 %) que le Nunavik (58,3 %) et la province de Québec (19,2 %; voir le tableau 5-20). Ce pourcentage est moins élevé chez les femmes de cette communauté (68,5 %) que chez les hommes (74,5 %). Le pourcentage de la population ayant obtenu un diplôme d'études secondaires ou une attestation d'équivalence est relativement similaire pour Puvirnituk (13,4 %) et le Nunavik (15,6 %), mais plus faible que celui pour la province de Québec (22,3 %). Alors que 58,5 % de la population du Québec détient un certificat, un diplôme ou un grade d'études postsecondaires, ce pourcentage est de 14,3 % pour Puvirnituk et de 26,1 % pour le Nunavik (Statistique Canada, 2017a ; 2017b). À Puvirnituk, les hommes sont plus nombreux à posséder un certificat ou un diplôme d'apprenti ou d'une école de métier ou encore d'un collège, d'un cégep ou d'un établissement non universitaire, alors que davantage de femmes ont obtenu un certificat ou un diplôme universitaire (voir le tableau 5-20).

Tableau 5-20 : Niveau de scolarité (population âgée de 15 ans et plus) de Puvirnituk comparé à ceux du Nunavik et du Québec (%)

Niveau de scolarité atteint	Puvirnituk			Nunavik	Québec
	Homme	Femme	Total		
Aucun certificat, diplôme ni grade	74,50	68,50	72,20	58,30	19,20
Diplôme d'études secondaires ou attestation d'équivalence	8,50	17,10	13,40	15,60	22,30
Certificat, diplôme ou grade d'études postsecondaires	16,00	13,50	14,30	26,10	58,50
Certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers ^a	58,80	20,00	38,70	47,70	22,30
Certificat ou diplôme d'un collège, d'un cégep ou d'un autre établissement non universitaire ^a	17,60	46,70	35,50	21,80	19,50
Certificat ou diplôme universitaire inférieur au baccalauréat ^a	0	0	6,40	6,20	6,10
Certificat, diplôme ou grade universitaire de niveau baccalauréat ou supérieur ^a	17,60	26,70	22,60	24,20	35,10

a. Données faisant partie de la catégorie Certificat, diplôme ou grade d'études postsecondaires.

Source : Statistique Canada, 2017a, 2017b.

5.6.3.4 Emploi et économie

Les données de Statistique Canada (2017a ; 2017b) présentées au tableau 5-21 montrent que les taux d'activité à Puvirnituk et au Nunavik sont un peu plus élevés (67,7 % et 70,9 %) que celui de l'ensemble du Québec (64,1 %). Le taux d'emploi à Puvirnituk (59,9 %) est semblable à ceux de l'ensemble du Nunavik (60,1 %) et du Québec (59,5 %). Quant au taux de chômage, il est plus élevé au Nunavik (15,4 %) qu'à Puvirnituk (11,6 %) et que dans l'ensemble du Québec (7,2 %). Les femmes de Puvirnituk ont des taux d'activité (69,4 %) et d'emploi (63,1 %) plus élevés que les hommes (67,0 % et 55,7 %). Le taux de chômage est deux fois plus élevé chez les hommes (15,5 %) que chez les femmes (7,8 %). Les femmes y ont en moyenne un revenu total plus élevé (39 365 \$) que les hommes (31 370 \$). C'est au Nunavik que le revenu total moyen des ménages est le plus élevé, à 93 444 \$, alors qu'il est de 81 359 \$ à Puvirnituk et de 77 306 \$ pour l'ensemble du Québec.

Tableau 5-21 : Taux d'activité, taux d'emploi, taux de chômage et revenus moyens à Puvirnituq en 2015 comparés à ceux du Nunavik et du Québec

Paramètre	Puvirnituq			Nunavik	Québec
	Homme	Femme	Total		
Taux d'activité (%)	67	69,4	67,7	70,9	64,1
Taux d'emploi (%)	55,7	63,1	59,9	60,1	59,5
Taux de chômage (%)	15,5	7,8	11,6	15,4	7,2
Revenu total moyen pour la population âgée de 15 ans et plus (\$)	31 370	39 365	35 511	–	–
Revenu total moyen des ménages (\$)	–	–	81 359	93 444	77 306

Source : Statistique Canada, 2017a, 2017b.

L'économie locale du Nunavik est caractérisée par des marchés locaux à l'échelle des communautés, un coût de la vie et des affaires élevé, un faible pouvoir d'achat des consommateurs de même qu'un faible niveau d'éducation au sein de la population active. Depuis 2011, les entreprises du secteur minier sont les principaux employeurs du Nunavik et influent donc considérablement sur l'économie de la région. Le secteur de l'administration publique occupe également une place importante dans l'économie régionale (Makivik Corporation et coll., 2014).

Au Nunavik, le secteur primaire repose principalement sur l'exploration et l'exploitation minières. En 2012, le secteur minier représentait plus de 40 % de l'ensemble des activités économiques, alors qu'il était seulement de 2 % pour l'ensemble du Québec (Robichaud et Duhaime, 2015). Les activités de chasse, de pêche et de piégeage sont rarement accomplies dans le but d'exercer le commerce, mais il est difficile d'évaluer la part qu'elles occupent actuellement dans l'économie du Nunavik, ni combien d'Inuits y participent régulièrement ou occasionnellement (Makivik Corporation et coll., 2014).

Le secteur secondaire est beaucoup moins important au Nunavik que dans le reste de la province. En 2010 et 2011, ce secteur représentait 3,7 % de l'économie du Nunavik, contre 18,7 % pour l'ensemble du Québec. La construction en constitue le principal domaine d'activité, alors que la fabrication y est très peu présente (Duhaime et coll., 2015).

Quant au secteur tertiaire, il contribuait, en 2010 et 2011, à près de 75 % de toute l'activité économique, pourcentage semblable à celui de l'ensemble du Québec (Duhaime et coll., 2015). Le rôle joué par l'administration publique est capital pour la vitalité économique régionale du Nunavik. En effet, les sommes accordées par l'administration publique pour l'achat de biens et services, l'investissement et les paiements de transfert aux particuliers alimentent cette économie et sont beaucoup plus importantes que les dépenses personnelles des habitants de la région (Duhaime et Robichaud, 2007).

Dans les quatorze villages du Nunavik, on trouve des coopératives membres de la Fédération des coopératives du Nouveau-Québec (FCNQ). En plus de faire office de marché d'alimentation et de magasin général, elles offrent des services tels que services bancaires, bureau de poste et gestion d'hôtel (FCNQ, 2018). Dans certains villages, les magasins de la chaîne Northern/North Mart offrent également des produits d'alimentation, des vêtements ainsi que d'autres marchandises générales (Northern/North Mart, 2020). Ces deux entreprises y représentent en général des employeurs d'importance.

À Puvirnituk plus précisément, les emplois relèvent principalement des domaines de l'enseignement, des services sociaux, communautaires et gouvernementaux ainsi que de la vente et des services. Les femmes sont plus représentées dans les secteurs des affaires, des finances et de l'administration, de la santé, des services sociaux et communautaires ainsi que de l'enseignement, alors que les hommes occupent surtout des emplois liés à divers métiers, aux services publics de même qu'à l'exploitation des ressources naturelles (Statistique Canada, 2017a). La coopérative de Puvirnituk est active dans les domaines suivants : vente au détail, distribution de produits pétroliers, hôtellerie, restauration, immobilier, câblodistribution et tourisme d'aventure (FCNQ, 2018).

5.6.3.5 Santé et services sociaux

Au Nunavik, le réseau de la santé et des services sociaux comprend la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nunavik (RRSSSN) ainsi que deux établissements, soit le Centre de santé Inuulitsivik et le Centre de santé Tulattavik de l'Ungava. La RRSSSN est responsable d'organiser les programmes de services de santé et de services sociaux dans les quatorze villages du Nunavik, alors que les centres de santé offrent des services sociaux dans un centre local de services communautaires (CLSC), un centre de protection de l'enfance et de la jeunesse (CPEJ), un centre hospitalier de soins aigus (CH), un centre hospitalier de soins de longue durée (CHSLD) et un centre de réadaptation pour jeunes en difficulté d'ajustement (CRJDA). Le Centre de santé Inuulitsivik, à Puvirnituk, est responsable des villages situés le long de la côte de la baie d'Hudson, et le Centre de santé Tulattavik de l'Ungava, à Kuujuaq, des villages situés le long de la côte de la baie d'Ungava (RRSSSN, 2020).

Quelques médecins, une centaine d'employés ainsi que des sages-femmes dispensent des soins de santé au Centre de santé Inuulitsivik. Le CRJDA offre des services de réadaptation et de réinsertion sociale aux jeunes aux prises avec des problèmes de comportement, psychosociaux ou familiaux, dans le contexte d'un foyer de groupe. Le CLSC et le CPEJ (voir la carte A, en pochette) relèvent du Centre de santé Inuulitsivik (Centre de santé Inuulitsivik, 2019 ; RRSSSN, 2020). Enfin, une résidence pour personnes âgées (Sailivik Elders' Home of Puvirnituk) est située dans le secteur ouest du village, face au CPE Arqsuivik (carte A, en pochette).

5.6.4 Contexte culturel

La culture inuite prend ses racines dans un passé semi-nomade peuplé de chasseurs, de pêcheurs et de cueilleurs. Ce n'est qu'à partir des années 1950 que la modernité est venue bouleverser ce mode de vie. Autrefois, les Inuits vivaient dans de petits camps avec leur famille élargie. Bien que l'emplacement de ces camps ait varié selon les saisons, il se trouvait à l'intérieur d'un territoire de chasse, et la vie était régulée en fonction de la disponibilité et des mouvements des ressources fauniques. Progressivement, les Inuits ont acquis des compétences et des connaissances pour exploiter les ressources sur leur territoire, caractérisé par un climat polaire très rude. Ainsi, le rythme de vie saisonnier des Inuits, évoluant dans un environnement imprévisible, a permis à ce peuple d'élaborer des stratégies d'adaptation flexibles face aux situations imprévisibles (Stilwell, 2012 dans SNC-Lavalin, 2015).

Malgré un mode de vie maintenant sédentaire, le rapport au territoire et aux grands espaces demeure au cœur de la culture inuite. Les valeurs, l'organisation sociale, les traditions, les compétences et les connaissances qui définissent la culture inuite ont été fortement influencées par la géographie et le climat nordique (Association Inuksuk, 2020 ; Qumaq 2010).

La vie en communauté et en famille est très différente aujourd'hui de celle d'autrefois. Les Inuits ont dû s'adapter à de nombreux changements sociaux, dont la majorité leur ont été imposés par des politiques gouvernementales néocoloniales de sédentarisation. Ces changements ont exigé, entre autres, l'introduction de nouvelles religions, la mise en place de nouveaux systèmes d'éducation, de justice et de santé, les pensionnats fédéraux, le déplacement des familles inuites dans des villages, l'arrivée de nouvelles maladies, l'abattage des chiens de traîneau, etc. De plus, avec la création des villages, les Inuits ont dû s'adapter à de nouvelles structures légales et organisationnelles de prise de décisions (Labrèche, 2012).

Malgré la sédentarisation, qui a entraîné une profonde modification du mode de vie, l'entraide, le partage et la solidarité sont toujours au cœur des valeurs inuites. D'ailleurs, le prélèvement et le partage de la nourriture traditionnelle font toujours intrinsèquement partie de l'organisation sociétale des Inuits (Gombay, 2005 ; National Post, 2018).

L'histoire de la communauté de Puvirnituk a été marquée par des événements tragiques. En effet, le mot « Puvirnituk » signifie « putréfié ». Ce nom lui a été donné alors que tous les habitants avaient succombé à une famine hivernale et qu'une forte odeur s'en dégageait au dégel (Institut Avataq, 2020).

Puvirnituk est un centre culturel et artistique important à l'échelle du Nunavik : c'est dans ce village qu'a été créée une coopérative pour vendre les œuvres sculptées dans la stéatite. Cette communauté est également reconnue pour sa défense de la culture inuite (Antomarchi, 2009).

5.6.5 Qualité de vie

Les déterminants sociaux de la santé sont un ensemble de facteurs sociaux et économiques qui influent sur la santé et les conditions de vie et de travail de la population (Association canadienne de santé publique, 2020). L'analyse des déterminants sociaux de la santé des Inuits montre que la santé et la qualité de vie sont des concepts interdépendants. Parmi les déterminants les plus importants, on trouve l'équilibre de la vie, le contrôle de la vie, la scolarité, les ressources matérielles, les liens entretenus avec l'environnement et la culture ainsi que l'accès aux ressources sociales (Commission canadienne des affaires polaires, 2014). Pour les Inuits, la santé et le bien-être sont liés aux valeurs culturelles. Ainsi, leur attachement au territoire et l'utilisation qu'ils en font ressortent comme l'un des principaux facteurs pouvant contribuer à leur santé globale (SNC-Lavalin, 2015). Cette vision holistique de la qualité de vie et du bien-être « favorise la cohésion sociale qui est soutenue et renforcée par la famille, les amis, la communauté et plus largement la nation. Les relations positives, y compris celles avec la terre, les êtres vivants et les ancêtres, renforcent le sentiment d'appartenance au monde et favorisent le désir de bien vivre. » (Lévesque, Radu et Trand, 2018 dans Van Campenhout et Lévesque, 2018).

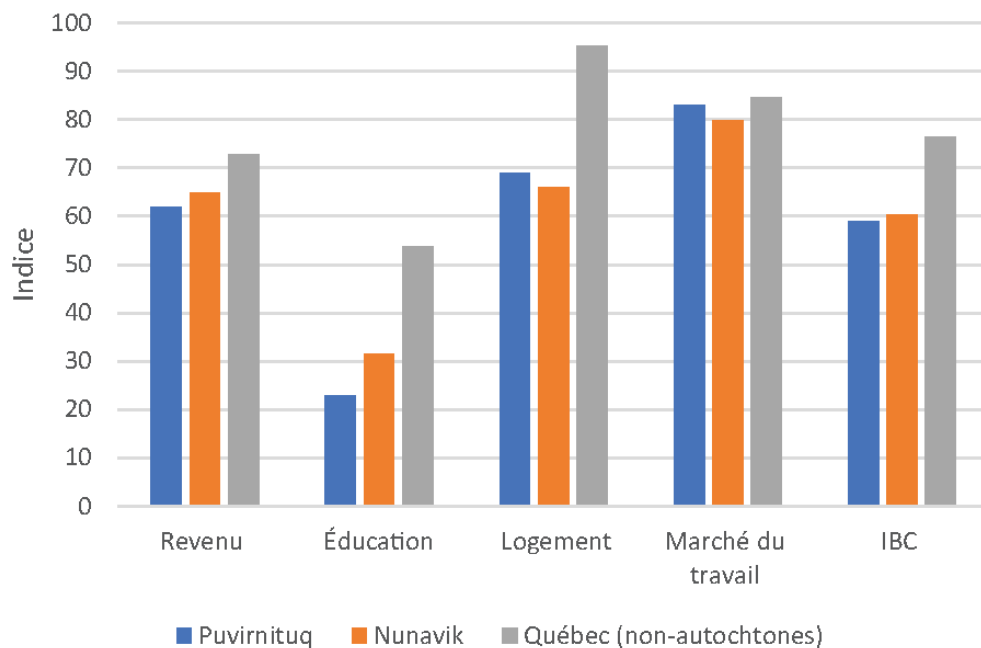
Les Inuits du Nunavik font face à plusieurs problèmes sociaux, dont l'insécurité alimentaire, qui touche un nombre important de ménages et particulièrement les aînés. D'après le rapport de consultation Parnasimautik (Société Makivik et coll., 2014), 44 % du revenu annuel serait consacré à la nourriture. De plus, vivre en région isolée et éloignée occasionne des coûts supplémentaires de transport pour la plupart des biens, ce qui se traduit par un coût de la vie plus élevé au Nunavik que dans le reste du Québec (Duhaime, 2008). Les articles quotidiens pour un ménage sont 97 % plus chers que dans le sud du Québec. Malgré l'existence de certaines primes ou programmes gouvernementaux qui visent à compenser les effets de l'éloignement, ce phénomène a des incidences plus graves pour certains groupes tels que les femmes enceintes et les enfants (Société Makivik et coll., 2014).

Plusieurs familles inuites sont également touchées par le manque de logements, qui provoque un phénomène de surpopulation. En raison des coûts excessifs de construction et des contraintes climatiques, le marché immobilier n'a pas su répondre aux besoins croissants en logements des familles inuites (Dutil, 2010). Ce phénomène

a une incidence majeure sur la qualité de vie des Inuits. Le surpeuplement et la promiscuité sont étroitement liés à des problèmes sociaux et de santé au sein des familles vivant dans ces conditions. Ainsi, le taux de tuberculose est 25 fois plus élevé au Nunavik qu'ailleurs au Québec, et le manque d'espace et de vie privée est criant. Cet aspect est souvent cité comme un facteur qui contribue à augmenter les tensions sociales et la violence, à fragiliser la santé mentale et à affecter la performance et la persévérance scolaires (Société Makivik et coll., 2014 ; Duhaime, 2009).

Cette réalité se reflète dans l'indice du bien-être des communautés (IBC) pour 2016. L'IBC comprend quatre composantes : l'éducation, l'activité sur le marché du travail, le revenu et le logement, et la valeur de l'indice peut varier de 0 à 100^[1]. Il est calculé à partir des données de recensement recueillies par Statistique Canada. La figure 5-3 présente l'IBC pour Puvirnituk, le Nunavik et les communautés non autochtones. Le graphique montre des écarts importants, en particulier pour l'éducation et le logement, lorsque l'on compare les données sur les Inuits avec celles sur la population non autochtone du Québec.

Figure 5-3 : Indice du bien-être des communautés pour Puvirnituk, le Nunavik et les communautés non autochtones du Québec en 2020



Source : Services aux Autochtones Canada, 2020.

[1] La composante Éducation comprend deux variables : études secondaires ou plus et études universitaires. La composante Marché du travail englobe deux variables pondérées également, soit la participation au marché du travail et l'emploi. La composante Revenu est définie en fonction du revenu total par habitant. Enfin, le Logement comprend des indicateurs de quantité et de qualité des logements (logement nécessitant des réparations majeures) (Services aux Autochtones Canada, 2020).

Les Inuits sont également aux prises avec des taux de violence (physique, sexuelle et crimes contre la propriété) élevés ainsi qu'avec une hausse marquée, depuis plusieurs années, de la criminalité dans les communautés. La principale infraction criminelle signalée relève de la violence conjugale et familiale, fortement liée aux problèmes de consommation de drogue et d'alcool. À ce sujet, 80 % des incidents criminels enregistrés au Nunavik seraient liés à des problèmes de consommation (Anctil, 2008).

Enfin, un des aspects les plus préoccupants de la santé des Inuits est le haut taux de détresse psychologique et de tentatives de suicide. En effet, le taux de suicide au Nunavik est le plus élevé du Québec, et représente 24 % des décès, soit environ dix fois plus que dans les autres régions de la province (INSPQ, 2008).

5.6.6 Qualité de l'air

Il n'y a pas de station gouvernementale de suivi de la qualité de l'air à Puvirnituq ou ailleurs dans l'extrême nord du Québec. En raison de l'éloignement des grandes zones urbaines ou industrialisées, l'air est de bonne qualité la plupart du temps. Le chauffage des bâtiments et de l'eau domestique au mazout et la centrale thermique (génératrices au diesel) de production d'électricité sont les principales sources de polluants atmosphériques qui pourraient affecter la qualité de l'air localement, principalement en raison des oxydes d'azote (NO₂) et des particules fines (PM_{2,5}).

Puvirnituq étant à une latitude de 60° N, il est fort probable que la région soit touchée par des épisodes de brume sèche arctique durant l'hiver. Selon Phillips (2013), cette brume sèche contient principalement des composés de soufre et d'azote (sous forme de gaz ou de fines particules liquides ou solides appelées aérosols) d'origine humaine et de substances d'origine naturelle comme le sel marin, les cendres de feux non maîtrisés et la poussière du sol transportée par le vent sur toute la planète. La brume sèche couvre pratiquement toute la zone au-dessus de 60° N. Les concentrations ont tendance à atteindre leur plus haut taux au sommet de la couche d'inversion (de 400 à 800 m au-dessus du sol) et diminuent au-delà. Les niveaux de pollution dans l'Arctique sont aussi généralement de 10 à 20 fois supérieurs à ceux mesurés au-dessus de l'Antarctique et 10 fois supérieurs à ceux enregistrés au-dessus des zones non industrielles de l'Amérique du Nord. Ce phénomène résulte de la combinaison d'au moins trois mécanismes : les inversions hivernales forment des barrières invisibles qui retiennent la pollution accumulée ; les grands systèmes météorologiques qui régissent l'entrée et la sortie des polluants à la frontière de l'Arctique sont très vigoureux en hiver et sont habituellement associés à un flux d'entrée vers le nord ; enfin, en hiver, l'air circule au-dessus d'une surface qui ressemble fort à un désert de glace et où la faible quantité de pluie ou de neige ne permet pas aux polluants de se déposer.

5.6.7 Patrimoine et archéologie

5.6.7.1 Contexte régional et historique

On a analysé le potentiel archéologique dans le cadre de la présente étude. Les sections suivantes présentent les principaux constats de cette analyse.

L'occupation humaine du Nunavik est relativement récente. Entre 80 000 et 6 000 avant aujourd'hui (AA), la majorité de l'Amérique du Nord était recouverte de glace. Il y a environ 4 500 ans, le peuplement de l'Arctique de l'Est a commencé avec des groupes de chasseurs originaires du détroit de Béring (Sibérie orientale et Alaska) qui auraient voyagé vers l'est, en quête de gibier. Deux grands groupes culturels sont représentés au Nunavik : les Prédorsétiens et Dorsétiens, issus de la Tradition microlithique de l'Arctique, et les Thuléens-Inuits, soit les ancêtres des Inuits.

Les Prédorsétiens ont occupé le Nunavik entre 4 400 et 2 400 ans AA. Le plus vieux site connu de la région, KcFr-5, est situé à Ivujivik et date de 4 400 ans AA. Les Dorsétiens, descendants des Prédorsétiens, ont occupé le Nunavik entre 2 400 et 900 AA. Leur disparition est inexplicée et provoque un certain débat au sein de la communauté des archéologues s'intéressant à l'Arctique. Cependant, au Nunavik, la fin de la période dorsétienne semble précéder l'arrivée des Thuléens-Inuits dans la région ou lui être contemporaine. Les Thuléens-Inuits arrivent dans l'Arctique de l'Est vers 750 AA. Leur économie de subsistance était essentiellement fondée sur la chasse à la baleine, leur schème d'établissement étant lié à cette activité. À ce jour, le site inuit le plus vieux de la région, JeGn-2, a été découvert sur l'île Smith (à Akulivik). Il remonte 740 ± 2 AA.

La période historique commence officiellement au XVI^e siècle avec les premiers contacts entre les Inuits et les explorateurs anglais, français et danois qui sont à la recherche d'un passage vers l'Asie. Au Nunavik, la période historique est liée au développement des postes de traite et des missions religieuses. Le premier poste de la région, Fort Richmond, est établi par la Compagnie de la Baie d'Hudson (CBH) en 1750 au lac Guillaume-Delisle. Il ferma en 1756, faute de rentabilité.

En 1921, la compagnie Révillon Frères ouvre un poste à Kangiqsuruaq, sur une baie située à une trentaine de kilomètres au sud de Puvirnituq. Le poste est nommé Povungnituk, apparemment en raison de sa proximité avec Puvirnituq. En 1923, la CBH ouvre un poste voisin. La rivalité entre les deux compagnies se prolonge jusqu'en 1936, quand Révillon Frères ferme tous ses postes et déclare faillite.

Taamusi Qumaq raconte :

PUVIRNITUQ signifie « putréfié ». C'est à cet endroit qu'un village complet d'Inuits succomba à la famine un hiver ; il n'y eut aucun survivant pour raconter l'événement. Le printemps suivant, les iglous fondirent, et on retrouva les corps, dont se dégageait une forte odeur de pourriture. Alors on appela cet endroit Puvirnituk pour commémorer l'événement, encore que le nom ne soit pas très adéquat pour un village.

Les premiers Qallunaats n'arrivèrent à Puvirnituk qu'en 1952. C'est vers cette époque que les Inuits commencèrent à vivre dans des maisons. (Avataq, non daté)

Durant l'été de 1952, la CBH déménage son poste de Kangiqsuruaq à l'emplacement actuel de la communauté de Puvirnituk, où bon nombre d'Inuits habitaient déjà. En 1953, Peter Murdoch en devient le gérant. En 1955, l'aide gouvernementale débute. En 1956, Umikallak (le père André Steinmann), un missionnaire catholique qui parlait couramment l'inuktitut, s'installe à Puvirnituk, y établit une mission et y construit une petite chapelle. En 1970, le système d'éducation fédéral est éliminé au profit du système provincial, qui autorise l'augmentation du nombre de cours comportant du contenu culturel inuit : l'enseignement commence à se faire non seulement en anglais, mais aussi en français et en inuktitut.

Dans les années 1970, les Inuits de Puvirnituk s'opposent fortement au projet hydroélectrique de la Baie-James lancé par le gouvernement du Québec. En 1978, ils fondent – avec les Inuits d'Ivujivik et la moitié de ceux de Salluit – une association de dissidents, l'Inuit Tungavingat Nunamini (ITN), laquelle refuse l'application de la CBJNQ dans leurs communautés. Une des personnalités les plus marquantes de la dissidence et de l'histoire du Nunavik est incontestablement Taamusi Qumaq. Chasseur, grand défenseur de la culture inuite et maire de Puvirnituk de 1962 à 1968, Qumaq était un vrai intellectuel autodidacte. Parmi ses nombreuses réussites, notons qu'il a contribué à établir, en 1958, la toute première coopérative d'art du Nunavik, qu'il a rédigé et publié un dictionnaire unilingue d'inuktitut et qu'il a créé, en 1978, le musée Saputik.

5.6.7.2 Potentiel archéologique

Méthode

L'étude du potentiel archéologique comprend l'inventaire des sites connus dans l'aire d'étude ainsi que l'évaluation des zones à potentiel archéologique. On a fait cette évaluation théorique en analysant différents éléments culturels et environnementaux liés à l'évolution géomorphologique du paysage et à partir des sources historiques disponibles pour le territoire (photos aériennes et photos historiques). On a également mis à contribution la toponymie traditionnelle inuite pour cibler des secteurs pouvant présenter un potentiel archéologique. On a déterminé la cartographie des zones susceptibles d'avoir été occupées ou utilisées par les groupes pré-inuits ou inuits selon quatre degrés de potentiel archéologique : très fort, fort, moyen et faible.

Inventaire des sites connus

Peu de recherches archéologiques ont été menées à Puvirnituk. L'aire d'étude de ce projet compte quatre sites archéologiques : JaGh-1, JaGh-3, JaGi-2 et JaGi-3 (voir la carte 5-3), tous d'origine inuite. JaGh-1 était un campement hivernal thuléen-inuit de treize Qarmait (maisons semi-souterraines), aujourd'hui détruits. Ce site était approximativement situé entre l'actuel Northern Store et la mission anglicane. JaGh-3 était un camp d'été situé à l'ouest du village, près de la résidence pour aînés. Il comptait initialement treize structures de tentes historiques. Toutefois, l'emplacement précis de ce site et ce qu'il en reste demeurent inconnus. Plus à l'ouest, JaGi-2 et JaGi-3 sont deux sites inuits (sans affiliation culturelle précise), établis sur un grand champ de blocs, entre le dépotoir municipal et un banc d'emprunt.

JaGi-2 compte quatre structures d'habitations sous forme de dépressions circulaires, sept fosses d'entreposage et deux caches à *qajaq* (kayak). À proximité immédiate du site, un pylône servant de repère pour les avions d'Air inuit a été érigé dans les années 1980, ce qui a altéré une structure du site. JaGi-3 comptait initialement dix fosses d'entreposage et une grande cache pour embarcations. Toutefois, vers la fin des années 1990 ou le début 2000, un cimetière municipal et son chemin d'accès ont été aménagés juste à côté du site. À l'heure actuelle, nous ne savons pas ce qu'il reste de JaGi-2 et de JaGi-3. On effectuera une inspection visuelle sur le terrain pour déterminer l'état de ces deux sites ou évaluer ce qui a survécu pour chacun.

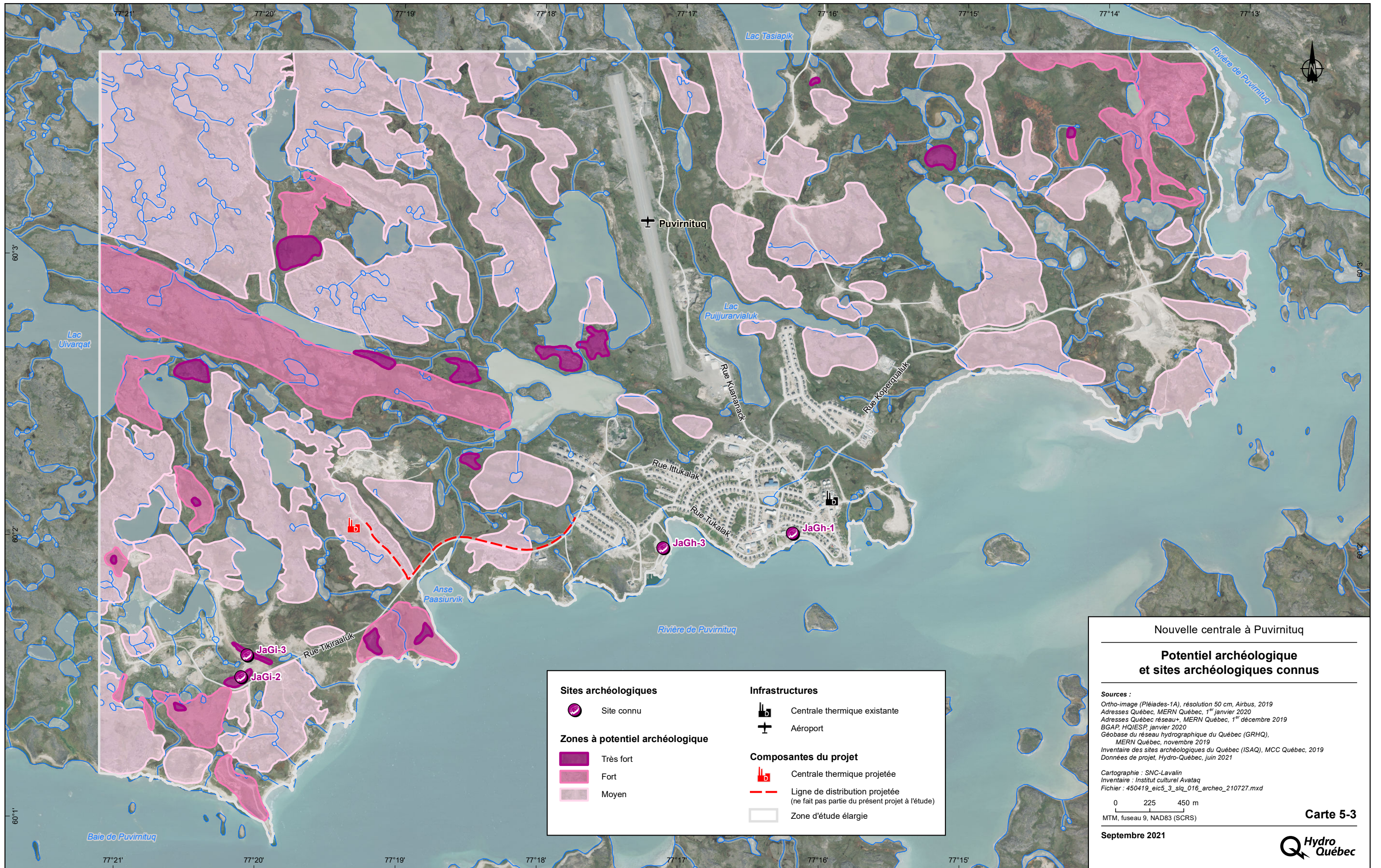
Zones à potentiel archéologique

Les secteurs où des structures anthropiques ont été aperçues sur les images satellitaires sont indiqués sur la carte 5-3 comme des zones à très fort potentiel archéologique. Les zones à fort potentiel archéologique correspondent principalement à des champs de blocs ou à des terrasses marines bien définies sur les images satellitaires. Elles représentent aussi des secteurs proches de sites archéologiques ou dont les toponymes sont évocateurs. Les secteurs où des structures anthropiques (probablement archéologiques) ont été aperçues sur les images satellitaires sont compris dans ces zones.

Les zones à potentiel moyen sont plus variées : elles peuvent correspondre à des secteurs susceptibles d'être topographiquement semblables aux zones à fort potentiel, mais dont les images satellitaires sont moins définies (dont le statut est donc difficile à déterminer avec précision). Elles peuvent aussi correspondre à des secteurs qui auraient eu auparavant un fort potentiel archéologique, mais qui sont aujourd'hui perturbés. Enfin, il peut s'agir de grands secteurs où l'on compte des crêtes rocheuses et de petits espaces intéressants entre des milieux humides.

Les secteurs à faible potentiel ne sont pas répertoriés ; ils correspondent d'ordinaire aux endroits densément habités, aux marécages ou à d'autres milieux humides, aux champs d'ostioles ainsi qu'aux secteurs complètement détruits, remaniés ou perturbés, comme les bancs d'emprunt.

Le secteur choisi pour la construction de la nouvelle centrale de Puvirnituk offre un potentiel archéologique de niveau moyen. Selon les images satellitaires, ce secteur semble correspondre à une crête basse relativement plate, probablement formée de till remanié, où l'on observe plusieurs affleurements rocheux. Entre les replats et les affleurements, les terrains bas consistent en de nombreux marécages et milieux humides, ce qui en réduit le potentiel archéologique. On devra y dresser un inventaire archéologique systématique pour valider la présence ou l'absence de structures archéologiques.



Nouvelle centrale à Puvirnituk

**Potentiel archéologique
et sites archéologiques connus**

Sources :
 Ortho-image (Pléiades-1A), résolution 50 cm, Airbus, 2019
 Adresses Québec, MERN Québec, 1^{er} janvier 2020
 Adresses Québec réseau+, MERN Québec, 1^{er} décembre 2019
 BGAP, HQIESP, janvier 2020
 Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ),
 MERN Québec, novembre 2019
 Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ), MCC Québec, 2019
 Données de projet, Hydro-Québec, juin 2021

Cartographie : SNC-Lavalin
 Inventaire : Institut culturel Avataq
 Fichier : 450419_eic5_3_slq_016_archeo_210727.mxd

0 225 450 m
 MTM, fuseau 9, NAD83 (SCRS)

Carte 5-3

Septembre 2021

5.6.8 Paysage

5.6.8.1 Paysage régional

Selon la classification écologique de référence élaborée par le MELCC, la zone d'étude élargie fait partie de la province naturelle de la péninsule d'Ungava. Ceinturée par les baies d'Ungava et d'Hudson et par le détroit d'Hudson, cette province naturelle forme un immense plateau faiblement ondulé, aux sols très pierreux et dont le socle rocheux remonte aux origines de la Terre. Les sommets dépassent rarement 400 m, sauf à l'extrémité nord-est de la province naturelle, près du détroit d'Hudson, où ils peuvent atteindre 650 m. Une multitude de petits plans d'eau sont dispersés sur le plateau. Couverte de pergélisol continu, cette province présente le climat le plus rigoureux du Québec, soit un climat polaire de type semi-aride avec une très courte saison de croissance pour la végétation. Celle-ci est dominée par les lichens, les herbacées et les végétaux ligneux prostrés. La toundra arbustive est présente dans les milieux abrités, alors que, dans la partie sud de la province, le fond des grandes vallées accueille quelques peuplements de conifères (Li et coll., 2019).

5.6.8.2 Paysage de la zone d'étude élargie

Le paysage de la région de Puvirnituk se caractérise par un large plateau parsemé d'innombrables lacs et rivières (Société Makivik, 2019b). La topographie peu prononcée et l'absence de couvert forestier offrent généralement des vues ouvertes et profondes sur le territoire. Situé à 4 km de la baie de Puvirnituk, le village est bordé par la rivière du même nom. L'absence de collines autour du village limite les points de vue sur ce dernier et la côte depuis l'arrière-pays. Les eaux côtières sont prédominantes.

Les paysages de la zone d'étude élargie peuvent être divisés en quatre types : le cœur du village, les milieux perturbés, les étendues de toundra et les milieux humides ainsi que l'étendue d'eau de la rivière de Puvirnituk. Le centre du village est principalement composé de secteurs à vocation résidentielle, institutionnelle et commerciale, et également de quelques secteurs industriels. Les milieux perturbés se concentrent dans les parties nord (aéroport, sites d'extraction et chemins d'accès) et ouest (sites d'extraction, lieu d'enfouissement en milieu nordique, étang d'épuration et chemins d'accès) de la zone d'étude élargie. La toundra, à l'intérieur de laquelle sont dispersés de vastes milieux humides, des affleurements rocheux et plusieurs plans d'eau, est le type de paysage dominant de la zone d'étude élargie. L'étendue d'eau de la rivière de Puvirnituk occupe enfin toute la partie sud de la zone d'étude élargie.

Le site d'implantation de la future centrale s'insère dans un paysage composé de toundra, de milieux humides et de plans d'eau, en plus d'être situé dans un secteur déjà perturbé par des travaux d'exploitation d'aires d'extraction. Le site d'implantation est perceptible principalement par les observateurs mobiles occasionnels qui empruntent le chemin en direction ouest, ou encore par les résidents qui utilisent le secteur notamment pour la chasse, la pêche, le piégeage, la cueillette de petits fruits ainsi que la circulation en motoneige ou en quad. Des observateurs fixes du secteur résidentiel de l'ouest du village de Puvirnituq sont susceptibles d'avoir une vue permanente, mais distante, sur la future centrale thermique (voir les photos 5-2 à 5-4).

Photo 5-2 : Paysage typique de toundra et de milieux humides de la zone d'étude élargie



Photo 5-3 : Vue en direction ouest depuis le village de Puvirnitug



Photo 5-4 : Vue en direction du village et de la rivière de Puvirnitug depuis le site d'implantation de la centrale projetée



6 Analyse des impacts et mesures d'atténuation

Ce chapitre décrit les impacts que la nouvelle centrale thermique pourrait avoir sur les milieux naturel et humain, pendant les périodes de construction et d'exploitation. On y présente la méthode d'évaluation des impacts (section 6.1), l'analyse des enjeux (section 6.2), la détermination des composantes valorisées du milieu (section 6.3), la description des sources d'impact (section 6.4) et les mesures d'atténuation courantes (section 6.5).

Les sections 6.6, 6.7 et 6.8 décrivent les conditions actuelles des composantes environnementales touchées par la centrale projetée, y compris les résultats d'inventaire, puis présentent l'analyse des impacts ainsi que les mesures d'atténuation. Le chapitre se termine par la section 6.9, sur les impacts cumulatifs.

6.1 Méthode d'évaluation des impacts

L'évaluation des impacts repose sur la description du projet et du milieu d'accueil, l'information recueillie au cours de la démarche de participation du public, la documentation scientifique et les enseignements tirés de projets antérieurs :

- La description du projet permet de déterminer les sources d'impact, c'est-à-dire les aspects des futures installations, en phases de construction et d'exploitation, qui peuvent altérer ou favoriser une composante environnementale.
- La description du milieu d'accueil explique le contexte naturel et social dans lequel s'insère le projet.
- La démarche de participation du public révèle les préoccupations des populations touchées.
- La documentation scientifique et les enseignements tirés de projets antérieurs aident à déterminer les sources d'impact, à évaluer certains impacts récurrents d'un projet à l'autre ainsi qu'à choisir les mesures d'atténuation et de compensation adéquates.

L'analyse des impacts s'effectue en quatre étapes :

- Décrire les conditions actuelles de chaque composante environnementale touchée avec un niveau de détail approprié.
- Décrire les sources d'impact de la construction et de l'exploitation de la centrale projetée.
- Déterminer les impacts potentiels sur chaque composante environnementale touchée et choisir les mesures d'atténuation courantes et particulières pertinentes.
- Décrire et évaluer les impacts résiduels, c'est-à-dire les impacts qui persistent après la mise en œuvre des mesures d'atténuation, et décrire les mesures de compensation, le cas échéant.

Seules les composantes valorisées de l'environnement pour lesquelles on anticipe un impact font l'objet d'une évaluation. Les raisons expliquant le choix des composantes retenues (ou non) pour l'évaluation, qui s'appuient aussi sur les enjeux du projet, sont énoncées préalablement à l'application de la méthode d'évaluation des impacts.

On détermine les mesures d'atténuation courantes et les mesures particulières adaptées au projet préalablement à l'évaluation des impacts résiduels du projet. Ces mesures visent à en réduire les impacts négatifs. Hydro-Québec dispose de plusieurs outils pour déterminer les mesures d'atténuation courantes ou particulières à appliquer dans le contexte d'un projet, notamment les *Clauses environnementales normalisées* (CEN), qui regroupent une série de mesures que doivent mettre en place les entrepreneurs responsables de réaliser des travaux de construction. Hydro-Québec veille aussi à intégrer les mesures d'atténuation aux documents d'appel d'offres relatifs au projet afin d'assurer leur mise en œuvre.

L'évaluation des impacts, effectuée selon la méthode présentée à l'annexe E, a pour but de déterminer l'importance des impacts résiduels d'un projet sur les composantes du milieu durant la construction et l'exploitation. Cette évaluation, qui tient compte de l'application de mesures d'atténuation courantes et particulières, porte sur les impacts positifs et négatifs du projet. On détermine l'importance d'un impact selon trois critères, soit son intensité, son étendue et sa durée. Les impacts sont classés selon leur importance (mineure, moyenne ou majeure).

6.2 Enjeux

Les enjeux représentent les préoccupations majeures soulevées par les parties concernées par le projet et dont l'analyse pourrait influencer la décision du gouvernement quant à l'autorisation ou non du projet. On les détermine en tenant compte des interactions possibles entre le projet et les composantes valorisées de l'environnement et les préoccupations exprimées par les parties concernées.

Pour la nouvelle centrale thermique de Puvirnituaq, on a pris en compte le projet envisagé, les connaissances disponibles sur les milieux naturel et humain et les rencontres tenues par Hydro-Québec avec la communauté inuite et les autres parties prenantes, pour déterminer les enjeux suivants :

- la survie et les déplacements de la faune terrestre et avienne, y compris les espèces à statut particulier ;
- le maintien de la qualité de l'air, la réduction des gaz à effet de serre et la lutte contre les changements climatiques ;
- la préservation de l'ambiance sonore ;
- le maintien de la sécurité et de la qualité de vie des résidents et la protection de la santé publique ;
- la conciliation entre les usages du territoire et les activités traditionnelles de la communauté ;
- la préservation des ressources archéologiques.

Les composantes valorisées du milieu ciblées pour l'analyse des impacts sont liées aux enjeux du projet. Ces derniers sont décrits dans les paragraphes suivants.

La survie et les déplacements de la faune terrestre et avienne, y compris les espèces à statut particulier

La survie et les déplacements de la faune terrestre et avienne ainsi que la destruction ou la modification de leurs habitats ou la destruction et la modification possibles d'habitats pour les espèces à statut précaire constituent des éléments, précisés dans la directive du projet, dont on doit évaluer les impacts. Les espèces à statut particulier sont par ailleurs protégées légalement par la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* ainsi que par la *Loi sur les espèces en péril*, de compétence respectivement provinciale et fédérale.

Le caribou et l'avifaune sont les composantes valorisées du projet à prendre en compte. On a retenu le caribou parce que sa présence a été confirmée dans la zone d'étude restreinte lors des inventaires sur le terrain, que cette espèce est valorisée par les Inuits et que les activités anthropiques sont reconnues pour nuire au comportement du caribou. Il est à noter que la zone d'étude élargie chevauche l'aire d'estivage annuelle du troupeau de la rivière aux Feuilles (Taillon et coll., 2016).

On a aussi retenu les oiseaux comme composante valorisée, et plus particulièrement les espèces à statut précaire susceptibles de se reproduire près de la zone d'étude restreinte, soit le phalarope à bec étroit, le faucon pèlerin et le hibou des marais. La perte d'habitat constitue une des principales menaces pour ce groupe.

La population locale a exprimé des préoccupations concernant le dérangement des oies et le risque de collision avec la ligne de distribution. La chasse à l'oie est une activité importante dans les communautés nordiques : elle a lieu chaque printemps et chaque automne lors de la migration.

Les oies pourraient être dérangées par le bruit lors des travaux de construction et, dans une moindre mesure, par l'exploitation de la centrale. Ces dérangements sont toutefois ponctuels et liés à la durée de la construction ou au va-et-vient des quelques membres du personnel lors de l'exploitation.

La ligne de distribution reliant la centrale au village ne fait pas, à proprement parler, partie de l'autorisation environnementale. Cependant, sa présence à proximité de la côte (50-300 m) pourrait poser un risque de collision pour les oiseaux. Cette ligne longera la rue Tikiraaluk jusqu'au village et sera située entre des aires probables de repos et d'alimentation, soit entre la rivière de Puvirnituk et certains milieux humides (carte A, en pochette).

Les oies et les canards sont parmi les espèces présentant un risque de collision avec les lignes électriques en raison de leur type de vol et de leur comportement grégaire (APLIC, 2012). Ces collisions ont lieu dans la plupart des cas à proximité de plans d'eau (< 250 m), mais la majorité des études semblent montrer un risque de collision avec les lignes de transport, plus hautes, et non avec les lignes de distribution. Si un risque de collision existe, les impacts des lignes sur les populations de sauvagine s sont toutefois négligeables, et des mesures d'atténuation sont généralement recommandées pour les espèces protégées, de faible abondance et à la distribution restreinte.

Le risque de collision est faible mais, en raison des préoccupations exprimées par les résidents de Puvirnituk, on effectuera un suivi de la situation et, au besoin, on apportera des mesures correctives.

Le maintien de la qualité de l'air, la réduction des gaz à effet de serre et la lutte contre les changements climatiques

Le maintien de la qualité de l'air, la réduction des GES et la lutte contre les changements climatiques contribuent à la protection de l'environnement et des espèces, à la santé humaine et à la qualité de vie.

La réduction de l'émission des GES compte parmi les principales mesures préconisées dans le Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du Québec. La province s'est ainsi engagée à atteindre des objectifs de réduction des GES qui interpellent tout le secteur industriel. Les acteurs de ce secteur doivent de plus démontrer qu'ils préservent la qualité de l'air en respectant des normes et critères précisés dans la réglementation provinciale.

L'exploitation de la centrale est susceptible d'émettre des GES et des substances pouvant influencer sur la qualité de l'air. Il est important de mentionner que le démantèlement de la centrale thermique existante, en fin de vie et située au centre du village de Puvirnitug, éliminera cette source d'émissions proche de plusieurs récepteurs sensibles.

La préservation de l'ambiance sonore

Chaque milieu de vie possède sa propre ambiance sonore provenant du bruit environnemental, du bruit de voisinage et de celui des activités. Le bruit est considéré comme une source potentielle de nuisance pouvant affecter la qualité de vie et, dans les pires cas, avoir des répercussions sur la santé psychosociale et physiologique. Le Québec et plusieurs municipalités se sont ainsi dotés de normes et de critères visant à maîtriser l'exposition de la population aux bruits.

L'exploitation de la centrale thermique sera source de bruits. Perceptibles en périphérie des installations, ils proviendront principalement du fonctionnement des groupes électrogènes. La future centrale est éloignée du milieu bâti, contrairement à la centrale actuelle, qui est située au centre du village. Le démantèlement de la centrale thermique existante, en fin de vie, éliminera cette source de bruit et améliorera la situation.

La préservation de l'ambiance sonore permet de maintenir la qualité de vie de la population du village et s'avère un enjeu de cette étude d'impact.

Le maintien de la sécurité et de la qualité de vie des résidents et la protection de la santé publique

La *Directive pour la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement* stipule que l'évaluation environnementale vise notamment à protéger la vie, la santé, la sécurité, le bien-être ou le confort de l'être humain. On doit donc prendre en considération les effets d'une contamination potentielle du milieu naturel sur la santé de la population.

Dans le cadre du projet de la nouvelle centrale thermique de Puvirnituk, l'atteinte des critères, des exigences et des normes gouvernementales applicables se veut un premier facteur pour favoriser la sécurité du public et la santé physique de la population. L'introduction de bonnes pratiques additionnelles ou de mesures d'atténuation, tout comme l'application d'un programme de surveillance et de suivi environnemental adapté, les favorisent également.

L'enjeu de la sécurité du public et de la qualité de vie des résidents est associé à la composante valorisée du milieu humain dont il est question dans la présente étude, soit la qualité de vie, la santé et la sécurité.

La conciliation entre les usages du territoire et les activités traditionnelles des communautés concernées

Selon l'analyse de l'utilisation du territoire documentée dans le cadre de ce projet, la zone d'étude restreinte est un territoire de chasse, de cueillette et de rassemblement. Dans le cas des deux premières activités citées, il s'agit d'un enjeu mineur, car elles seront toujours possibles bien que légèrement déplacées. Le site de rassemblement à l'emplacement de la future centrale étant très valorisé par la communauté, il sera déplacé en un lieu qu'elle a elle-même choisi. La présence de la nouvelle centrale sur ce site dérangera donc les habitudes de chasse, de cueillette et de rassemblement : elle les déplacera, mais ne les empêchera pas.

La préservation des ressources archéologiques

Bien que la plupart des sites archéologiques connus soient recensés, ils ne sont pas tous protégés légalement. La *Loi sur le patrimoine culturel* prévoit toutefois la possibilité d'attribuer des statuts légaux aux biens et aux sites archéologiques. L'analyse de potentiel archéologique réalisée dans le cadre de ce projet a démontré que le site d'implantation de la centrale se situe dans une zone offrant un potentiel archéologique moyen. On réalisera donc un inventaire en amont des travaux de construction afin de confirmer la présence ou l'absence de sites. On pourrait aussi effectuer des fouilles archéologiques comme mesure d'atténuation supplémentaire.

La composante valorisée des sites d'intérêt culturel, historique et archéologique n'est pas un enjeu. La préservation des artefacts sera assurée si on en découvre.

6.3 Détermination des composantes valorisées du milieu

On a déterminé les composantes valorisées du milieu en prenant en compte les éléments de celui-ci jugés importants par les diverses parties prenantes du projet ainsi que les considérations des agences gouvernementales et celles exprimées par le MELCC dans sa directive.

Les composantes du milieu valorisées et retenues pour l'analyse des impacts anticipés du projet sont les suivantes :

- les sols ;
- les eaux de surface ;
- les milieux humides ;
- le caribou ;
- l'avifaune ;
- la qualité de l'air ;
- les gaz à effet de serre et les changements climatiques ;
- l'environnement sonore ;
- les infrastructures et les services ;
- l'utilisation du territoire ;
- les retombées économiques ;
- la santé, la sécurité et la qualité de vie ;
- les sites archéologiques ;
- le paysage.

On a exclu de l'analyse des impacts certaines composantes du milieu pour les raisons expliquées ci-dessous.

Végétation et les espèces floristiques à statut particulier

Le site d'implantation du projet est recouvert de toundra arbustive et d'affleurements rocheux. La toundra arbustive, fortement présente dans la région, couvre plus de 56 % de la superficie de la zone d'étude élargie. Aucune espèce au port arborescent n'y est présente, et les arbustes ne dépassent pas 2 m de hauteur. De plus, on n'a observé aucune espèce floristique à statut particulier dans la zone d'étude restreinte. Pour ces raisons, on n'a pas retenu cette composante dans l'évaluation des impacts.

Milieux hydriques et la faune aquatique

Les inventaires réalisés dans le cadre du présent projet ont confirmé qu'aucun cours d'eau permanent ou intermittent ne se trouve à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Un total de huit mares peu profondes, plus ou moins asséchées, sont présentes dans la tourbière ouverte minérotrophe. La construction de la centrale ne provoquera aucun empiètement permanent ou temporaire sur elles.

De plus, lors des travaux, comme le mentionne la section 6.5, on appliquera les clauses environnementales d'Hydro-Québec, qui comprennent plusieurs mesures de protection appliquées aux zones sensibles et au milieu aquatique. On encadrera tous les travaux effectués à proximité des cours d'eau ou plans d'eau de façon à atténuer le plus possible les répercussions sur la faune aquatique. Les mesures d'atténuation prévues lors de la construction et de l'exploitation assureront la protection du milieu aquatique et de sa faune. Comme on n'anticipe aucun impact direct ou indirect sur la faune aquatique, on n'a pas retenu cette composante dans l'évaluation des impacts.

Faune terrestre

Aucune présence d'espèce d'amphibiens, de reptiles ou de chauves-souris n'a été confirmée dans la zone d'étude restreinte ni même dans la région d'insertion du projet, que ce soit par des inventaires réalisés dans le cadre du présent projet (amphibiens) ou par des données provenant d'autres sources. On a exclu les espèces communes de mammifères terrestres de l'analyse des impacts, car elles n'ont pas fait l'objet d'un enjeu particulier lors des consultations, et aucun des impacts anticipés (p. ex., dérangement, pertes et modifications d'habitats, mortalité en raison de la machinerie et des véhicules) n'est susceptible de modifier substantiellement l'abondance de ces espèces à l'échelle de la région d'insertion du projet. Les animaux à fourrure possèdent en effet de bonnes capacités de déplacement et de dispersion, alors que les micromammifères ont des taux de reproduction qui les rendent peu sensibles aux modifications mineures de leur environnement. Dans la très grande majorité des cas, les individus touchés se déplaceront dans les habitats limitrophes, ce qui rendra négligeable la mortalité due au déplacement de la machinerie.

Parmi les espèces de mammifères terrestres à statut particulier, la belette pygmée, même si elle était présente, ne subirait que des impacts négligeables en raison de sa faible densité en Amérique du Nord et du fait que les quelques rares individus concernés se déplaceraient dans les nombreux habitats propices situés en périphérie. De plus, ce petit mustélidé est polyvalent en ce qui concerne l'utilisation des habitats et il présente des taux de reproduction élevés lorsque ses proies abondent, ce qui rendrait sa population peu sensible aux modifications de l'environnement dues au présent projet. Quant au carcajou et à l'ours blanc, en raison de l'envergure de leurs domaines vitaux et de leurs déplacements ainsi que de leur présumée très faible abondance, leur présence dans les deux zones d'étude ne serait que fortuite et de très courte durée, le cas échéant. Les impacts potentiels du projet sur ces deux prédateurs sont donc faibles. De plus, la zone d'étude restreinte ne présente aucun intérêt particulier pour ces espèces, intérêt d'autant plus réduit que la superficie du site à l'étude est très faible.

6.4 Sources d'impacts

Les sources d'impact sont liées aux étapes de réalisation du projet qui risquent d'altérer le milieu en tout ou en partie, de façon temporaire ou permanente. On les détermine à partir de la connaissance des caractéristiques techniques du projet, des méthodes de construction et du mode d'exploitation prévu. Les principales activités de construction et d'exploitation qui pourraient constituer des sources d'impact sont les suivantes :

Phase de construction :

- aménagement du chemin d'accès ;
- excavation et dynamitage ;
- nivellement, remblayage et terrassement ;
- construction de la centrale et des bâtiments et infrastructures annexes ;
- gestion des matières résiduelles ;
- transport et circulation ;
- logement et présence des travailleurs ;
- emplois et achat de biens et services.

Phase d'exploitation :

- présence des infrastructures ;
- exploitation de la centrale et gestion du carburant ;
- gestion des matières dangereuses résiduelles ;
- maintenance et entretien de la centrale.

Aménagement du chemin d'accès

L'aménagement du chemin d'accès consiste à améliorer le chemin existant sur environ 450 m. Il faudra ajouter du remblai (1 198 m³ de matériaux granulaires) sur la couche de roulement, pour permettre à des équipements lourds de circuler, et sur les pentes du talus, pour éviter l'érosion.

Excavation et dynamitage

Sur le site de la centrale, l'entrepreneur dynamitera et excavera environ 2 047 m³ de roc pour poser les fondations de la centrale. On réutilisera le déblai pour niveler le terrain.

Nivellement, remblayage et terrassement

On nivellera et déblaira la plateforme avec environ 2 164 m³ de matériaux granulaires.

Construction de la centrale

La construction de la centrale comprend les étapes suivantes :

- la pose des fondations des bâtiments ;
- l'érection des bâtiments ;
- la mise en place des équipements.

Gestion des matières résiduelles

Le projet génèrera des déchets de construction (environ 200 m³). Sur entente avec la municipalité avant les travaux, on prendra une décision pour acheminer les déchets soit vers le lieu d'enfouissement de la municipalité, soit au sud de la province.

Transport et circulation

Durant la phase de construction, l'aménagement du chemin et la construction de la centrale entraîneront le transport et la circulation de la main-d'œuvre, des véhicules lourds et des engins de chantier.

Logement et présence des travailleurs

Durant la phase de construction, les travailleurs seront logés dans des campements de travailleurs existants. Ceux venus du sud de la province seront présents dans le village pendant deux ans.

Emplois et achat de biens et services

Le projet favorisera l'embauche de quelques travailleurs locaux de même que l'acquisition de services et de biens locaux.

Présence des infrastructures

La présence de la centrale, du poste et des infrastructures connexes empêchera toute utilisation du sol à l'endroit où ces éléments seront implantés, ce qui pourra limiter certains usages du territoire à proximité.

Exploitation de la centrale

La nouvelle centrale fonctionnera à temps plein et sera pourvue de groupes électrogènes et autres équipements plus puissants et plus performants que ceux de la centrale actuelle.

Gestion des matières dangereuses résiduelles

On triera et on entreposera les matières dangereuses résiduelles sur le site de la centrale, dans des barils et d'autres types de contenants qui seront ensuite expédiés par bateau vers les centres de récupération de matières dangereuses (CRMD) du sud de la province. On estime que la quantité de MDR générée par la nouvelle centrale en exploitation sera la même que celle de la centrale actuelle.

Maintenance et entretien de la centrale

La maintenance de la centrale nécessitera des interventions pour assurer la fiabilité et le bon fonctionnement de l'installation. Elle consiste à vérifier les équipements, à effectuer leurs réparations ou leurs remplacements, comme c'est le cas pour la centrale actuelle.

Les étapes de réalisation du projet sont présentées à la section 4. La matrice des impacts (voir le tableau 6-1) présente l'interaction entre les sources d'impact et les composantes du milieu valorisées.

Il faut noter que l'on réalisera dans un second temps les activités associées à la construction de la ligne de distribution ainsi qu'au démantèlement de la centrale existante et à la réhabilitation du site. Elles ne font donc pas l'objet de la présente étude d'impact.

Tableau 6-1 : Matrice des impacts potentiels du projet

Composantes du milieu	Aménagement du chemin d'accès	Excavation et dynamitage	Nivellement, remblayage et terrassement	Construction de la centrale	Gestion des matières résiduelles	Transport et circulation	Logement et présence des travailleurs	Emplois et achat de biens et services	Présences des infrastructures	Exploitation de la centrale et gestion du carburant	Gestion des matières dangereuses résiduelles	Maintenance et entretien de la centrale
	Milieu physique											
Sols	X	X	X	X	X	X				X	X	X
Eaux de surface	X	X	X		X	X				X	X	X
Milieu biologique												
Milieux humides		X	X									
Caribou	X	X	X	X		X				X		
Avifaune	X	X	X	X		X						
Milieu humain												
Qualité de l'air	X	X	X			X				X		X
GES et changements climatiques		X	X			X				X		
Environnement sonore	X	X	X	X	X	X				X		
Infrastructures et services					X	X	X					
Utilisation du territoire	X			X	X	X			X			
Retombées économiques								X				
Santé, sécurité et qualité de vie					X	X	X			X		
Archéologie	X	X	X									
Paysage									X			

6.5 Mesures d'atténuation courantes

Hydro-Québec applique d'office des mesures d'atténuation courantes qui visent à réduire à la source les impacts de ses interventions dans le milieu. Ces mesures sont décrites dans les *Clauses environnementales normalisées (CEN)* d'Hydro-Québec (Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés, 2018). Les mesures d'atténuation courantes sont particulièrement efficaces pour limiter ou prévenir les impacts potentiels sur le milieu physique (contamination, perturbation des sols et du drainage de surface, restauration du milieu). Des mesures de protection sont appliquées aux zones sensibles, et tous les travaux effectués à proximité des cours d'eau sont notamment encadrés de façon à atténuer le plus possible les répercussions sur la faune aquatique et les composantes du milieu. Les CEN sont présentées à l'annexe B.

Bien qu'Hydro-Québec s'engage à mettre systématiquement en œuvre l'ensemble des CEN dans ses projets, les sections suivantes s'appliquent plus spécifiquement au projet de nouvelle centrale thermique de Puvirnitug :

- Clause 1 – Généralités
- Clause 2 – Bruit
- Clause 5 – Déneigement
- Clause 6 – Déversement accidentel de contaminants
- Clause 7 – Drainage
- Clause 9 – Eaux résiduelles
- Clause 10 – Excavation et terrassement
- Clause 11 – Forage et sondage
- Clause 15 – Matériel et circulation
- Clause 16 – Matières dangereuses
- Clause 17 – Matières résiduelles
- Clause 19 – Patrimoine et archéologie
- Clause 20 – Qualité de l'air
- Clause 21 – Remise en état des lieux
- Clause 22 – Réservoirs et parcs de stockage de produits pétroliers
- Clause 23 – Sautage à l'explosif
- Clause 24 – Sols contaminés
- Clause 26 – Travaux en milieux humides.

En plus des mesures prévues dans les CEN, Hydro-Québec mettra en œuvre des mesures d'atténuation particulières afin de réduire davantage les impacts du projet sur le milieu. Les mesures d'atténuation particulières applicables sont décrites dans les sections suivantes, qui traitent des impacts sur le milieu naturel et le milieu humain.

6.6 Impacts sur le milieu physique et mesures d'atténuation

6.6.1 Sols

Conditions actuelles

La future centrale sera construite sur des dépôts meubles constitués principalement de sable moyen à grossier ainsi que d'affleurements rocheux. Le chemin d'accès consistera en un remblai remanié. Le site d'implantation présente des pentes faibles et ne comporte aucune condition d'instabilité. L'évaluation environnementale de site – phase I et la caractérisation environnementale des sols n'ont pas révélé de contamination.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

Surface et profil du sol

Les travaux de construction prévus nécessiteront l'aménagement d'une superficie de 1,66 ha, dont 1,48 ha de terrain naturel, qui sera destiné à recevoir les infrastructures (plateforme, chemin d'accès et fossé). Le terrassement, le dynamitage, l'aménagement des fondations et du chemin d'accès pourraient altérer la composition et le profil du sol de surface.

À cette étape du projet, on a déterminé que les matériaux granulaires proviendraient de bancs d'emprunt existants. Si l'établissement d'une nouvelle source d'emprunt ou l'agrandissement d'une existante étaient requis, l'entrepreneur serait responsable d'effectuer les démarches nécessaires pour l'obtention des autorisations requises. On connaîtra l'emplacement exacte des sources d'emprunt lors de l'octroi du mandat pour la production et l'approvisionnement des matériaux granulaires.

Le transport et la circulation de la machinerie ne devraient pas entraîner beaucoup d'orniérage, vu le type de dépôts de surface prédominant (sable et roc) et la très faible superficie de zones de faible capacité portante dans le secteur des travaux (30 m²). De plus, on prendra en compte la présence du pergélisol lors des travaux.

Avant de procéder aux travaux de terrassement, on décapera au besoin une mince couche de sol organique de surface, que l'on déposera dans l'aire de travail. On l'utilisera à la fin des travaux pour recouvrir les sols minéraux mis à nu et effectuer le réaménagement. On enrochera les talus de la plateforme pour contrer l'érosion.

Durant les travaux, afin de limiter l'impact sur le sol, Hydro-Québec appliquera les CEN 10, 15 et 23 visant l'excavation et le terrassement, le matériel et la circulation ainsi que le sautage à l'explosif. À la fin des travaux, on remettra en état les aires de travail et les surfaces mises à nu conformément à la CEN 21.

Qualité des sols

Un déversement accidentel de produits pétroliers dû à l'utilisation de la machinerie ainsi qu'une gestion inadéquate des déchets de construction constituent des risques de contamination du sol lors des travaux.

En plus des mesures touchant le déversement accidentel de contaminants et les sols contaminés, l'entrepreneur est tenu d'appliquer les mesures relatives au matériel et à la circulation ainsi qu'à la gestion des matières dangereuses résiduelles et des matières résiduelles (voir les CEN 6, 15, 16 et 17 à l'annexe B).

Mesures d'atténuation courantes

Les mesures d'atténuation prévues dans les CEN d'Hydro-Québec permettront de réduire grandement les impacts sur les sols lors des travaux de construction.

En résumé, l'entrepreneur appliquera les clauses suivantes :

- Clause 6 – Déversement accidentel de contaminants
- Clause 10 – Excavation et terrassement
- Clause 15 – Matériel et circulation
- Clause 16 – Matières dangereuses
- Clause 17 – Matières résiduelles
- Clause 21 – Remise en état des lieux
- Clause 23 – Sautage à l'explosif.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

Surface et profil du sol

On n'anticipe aucun impact sur la stabilité des sols pendant l'exploitation de la centrale. On concevra la plateforme sur laquelle sera installée la future centrale selon les normes de conception pour de telles infrastructures en milieu nordique, en tenant compte de l'omniprésence de pergélisol dans la zone. Grâce à cette conception, la présence de la centrale n'aura pas d'effet sur le pergélisol en place.

Qualité des sols

Pendant la phase d'exploitation, l'entreposage du carburant et les activités de ravitaillement en carburant de la centrale de même que la gestion des huiles usées constituent des risques de contamination du sol en cas de déversement accidentel. On effectuera le transport, l'entreposage et la gestion des produits selon les exigences de la réglementation provinciale et fédérale applicable.

Pendant cette phase, le volume des marchandises dangereuses transportées changera peu puisque la nouvelle centrale viendra remplacer la centrale existante. Le transport du carburant (diesel) vers la centrale depuis le port de Puvirnituk s'effectuera par camions-citernes (environ 10 000 à 15 000 l) sur un parcours d'environ 2,5 km. On effectuera en moyenne sept livraisons de carburant par semaine.

Mesures d'atténuation particulières

On entreposera le carburant dans des réservoirs extérieurs conformes à la norme ULC-S653, et on récupèrera les huiles usées, conformément aux pratiques reconnues, à l'intérieur du bâtiment principal, où on les entreposera dans des barils et autres types de contenants. On expédiera les huiles usées et autres matières dangereuses résiduelles par bateau vers les centres de récupération de matières dangereuses résiduelles du sud du Québec pour qu'elles y soient traitées.

Comme l'indique la section 8, Hydro-Québec mettra en place des mesures de sécurité et un plan de mesures d'urgence afin de prévenir les déversements accidentels et de mettre en œuvre les interventions requises en cas de déversement.

Évaluation de l'impact résiduel

Pendant la construction, on remaniera le sol et on le remettra en état dans les aires de travail. Seule la superficie occupée par les infrastructures demeurera modifiée en permanence. La présence de la centrale n'aura pas d'effet sur le pergélisol. Étant donné les mesures d'atténuation courantes et particulières prévues pour les phases de construction et d'exploitation, les risques de contamination du sol seront faibles. L'intensité de l'impact sera faible, son étendue, ponctuelle, puisqu'il sera circonscrit sur une petite superficie, et sa durée, longue, vu qu'on exploitera la centrale pendant 50 ans. L'importance de l'impact résiduel sur le sol est donc jugée mineure.

6.6.2 Eaux de surface

Conditions actuelles

À 145 m du site de la centrale, un cours d'eau intermittent et un autre permanent se jettent dans la rivière de Puvirnituk, située, elle, à plus de 400 m du site. Celui-ci est entouré de quelques milieux humides dont un petit sur lequel il empiète. L'écoulement présumé de l'eau de surface dans le secteur se fait vers le sud-est, soit en direction de la rivière de Puvirnituk.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

L'excavation et le terrassement, l'aménagement du chemin d'accès de même que le transport et la circulation de la machinerie lors des travaux sont susceptibles d'altérer la qualité des eaux de surface par apport et mise en suspension de sédiments et en raison du risque de contamination des eaux en cas de déversement accidentel de produits pétroliers. Une gestion inadéquate des déchets de construction est aussi susceptible d'altérer la qualité des eaux de surface.

L'apport de matières en suspension jusqu'au milieu hydrique le plus proche pourrait survenir sous l'effet de l'érosion de sols laissés à nu lors des travaux d'excavation et de terrassement. La circulation et l'utilisation de machinerie pourraient également modifier localement le drainage, accentuer l'érosion et entraîner l'augmentation de matières en suspension dans le milieu hydrique.

L'apport de matières en suspension demeurera négligeable lors des travaux, vu le peu de sédiments sur la plateforme et l'éloignement de plus de 100 m du cours d'eau le plus proche.

Les travaux requis pour l'aménagement de la plateforme, sur une superficie de 1,48 ha de terrain naturel, auront peu d'incidence sur le drainage local, vu la configuration du site lors des travaux, la présence d'une pente douce au droit des travaux et le type de sol.

Le bris d'un engin de chantier à proximité d'un milieu hydrique ou le ruissellement jusqu'au milieu hydrique d'un déversement accidentel pourraient entraîner une contamination de l'eau par les hydrocarbures. Cependant, la distance entre le secteur des travaux et les cours d'eau, y compris la rivière de Puvirnituk, est suffisamment grande pour que ce risque soit très faible.

Mesures d'atténuation courantes

Les mesures d'atténuation prévues dans les CEN d'Hydro-Québec permettront de réduire grandement les impacts des travaux de construction sur la qualité et le drainage des eaux de surface.

L'entrepreneur appliquera les clauses suivantes :

- Clause 6 – Déversement accidentel de contaminants
- Clause 7 – Drainage
- Clause 15 – Matériel et circulation.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

L'entreposage du carburant et les activités de ravitaillement en carburant de la centrale pendant la phase d'exploitation représentent le principal risque de contamination des eaux de surface en cas de déversement accidentel.

L'eau de surface de la partie nord de la plateforme s'écoulera vers le nord, et celle de la partie sud, vers le sud. Au sud du site de la centrale, un fossé de drainage canalisera l'eau vers le sud-ouest pour éviter qu'elle s'accumule à proximité de la centrale et la dirigera ensuite vers un milieu humide adjacent.

Comme on l'a mentionné à la section précédente, on effectuera le transport, l'entreposage et la gestion des produits pétroliers selon les exigences de la réglementation provinciale et fédérale applicable. De plus, Hydro-Québec mettra en place des mesures de sécurité et un plan de mesures d'urgence afin de prévenir les déversements accidentels et de mettre en œuvre les interventions requises en cas de déversement (voir la section 8).

Évaluation de l'impact résiduel

On modifiera légèrement le drainage du site autour de la centrale pendant sa construction et son exploitation. Les apports de sédiments en milieu hydrique seront négligeables puisque les sols sont essentiellement constitués de roc et de matériaux granulaires. De plus, on protégera les talus de la plateforme avec de l'enrochement. Les risques de contamination des eaux de surface par les produits pétroliers et les huiles sont faibles puisque les mesures d'atténuation courantes permettront de les gérer adéquatement et ainsi de prévenir des déversements accidentels. Les milieux hydriques sont suffisamment éloignés du site de la centrale pour que le risque qu'ils soient touchés soit faible.

L'impact sera de faible intensité, son étendue, ponctuelle, puisqu'il est localisé à la centrale, mais sa durée, longue, vu qu'on exploitera la centrale pendant 50 ans. L'importance de l'impact résiduel sur les eaux de surface est donc jugée mineure.

6.7 Impacts sur le milieu biologique et mesures d'atténuation

6.7.1 Milieux humides

Conditions actuelles

On a répertorié neuf milieux humides dans la zone d'étude restreinte, à proximité de la centrale projetée. Cinq sont des tourbières ouvertes, recouvertes d'espèces arbustives prostrées (plateau) et d'herbacées (platière). Trois sont des marais en rive de mares asséchées, et le dernier est un marécage arbustif situé dans une petite dépression : il sera touché par l'aménagement de la centrale.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

Une portion du milieu humide de type marécage arbustif (MH02) sera directement touchée par les travaux préparatoires et l'installation du chantier, de même que par le nivellement, le remblayage et le terrassement. Ainsi, une superficie de 26,8 m² de ce milieu humide sera détruite (voir le tableau 6-2).

La construction d'un fossé de drainage le touchera aussi de manière indirecte (carte 5-2). Le milieu humide MH02 se situe dans une petite dépression, attenante à la plate-forme de la centrale. Afin d'éviter une accumulation d'eau près des fondations, même si on n'a constaté aucun signe visible d'accumulation d'eau (indicateur hydrologique), on aménagera un fossé de drainage en direction sud, vers le milieu humide MH03. De plus, le type de drainage, évalué « imparfait », et la présence de roc situé à une profondeur de seulement 8 cm laissent suggérer que l'eau ne tend pas à s'accumuler de manière importante dans ce milieu. On considère toutefois que le fossé de drainage provoquera un assèchement de milieu humide et que ces travaux entraîneront une perte de milieu humide de 520 m² (voir le tableau 6-2).

Tableau 6-2: Superficie altérée du milieu humide MH02 selon le type d'impact

Source d'impact	Type d'impact	Superficie altérée (m ²)	Impact sur le milieu humide	Principale fonction écologique affectée
Plateforme	Direct	26,8 ^a	Perte de superficie permanente	Conservation de la biodiversité : légère perte d'habitat pour la faune
Drainage	Indirect	520	Modification de l'intégrité et de la composition du milieu	Régulation du niveau d'eau : légère perte d'efficacité de cette fonction en raison de l'aménagement du fossé qui favorisera le drainage de l'eau au lieu de sa rétention

a. Les 26,8 m² sont inclus dans les 520 m² de la superficie totale.

Les milieux humides observés offrent des habitats de qualité diversifiés pour la faune locale et remplissent des fonctions écologiques importantes, notamment pour le maintien de la biodiversité, la séquestration du carbone, la régulation et la rétention d'eau. Vu leur superficie considérable dans la zone d'étude restreinte (plus du tiers), la perte directe prévue est négligeable.

Mesures d'atténuation courantes

Pendant les travaux, on balisera les milieux humides à proximité du poste pour éviter qu'ils soient touchés par les travaux. L'entrepreneur appliquera la clause 26 (Travaux en milieu humide) des CEN.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

En phase d'exploitation, la perte de 520 m² de milieux humides demeurera.

Évaluation de l'impact résiduel

Compte tenu de la petite superficie de milieu humide touchée directement, de l'impact que pourrait présenter l'aménagement du fossé de drainage sur le MH02 et des mesures d'atténuation courantes appliquées pendant la construction, l'intensité de l'impact est jugée faible. Son étendue sera ponctuelle puisqu'il sera circonscrit à une petite superficie, et sa durée, longue puisqu'il sera permanent. L'importance de l'impact résiduel (négatif) est par conséquent jugée mineure.

6.7.2 Caribou

Conditions actuelles

Les caribous qui fréquentent le secteur de Puvirnituq appartiennent au troupeau de la rivière aux Feuilles. La zone d'étude élargie se trouve entre l'aire de mise bas du troupeau, située plus au nord, et l'aire d'hivernage, au sud. Ces caribous sont donc susceptibles d'utiliser les corridors de migration printanière et automnale ainsi que l'aire d'estivage et, par conséquent, la zone d'étude élargie et la zone d'étude restreinte (voir la section 5.5.3.1).

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

Les travaux de construction occasionneront la perte d'environ 1,66 ha, principalement recouvert de toundra arbustive. Cette superficie représente une portion infime de l'aire d'estivage du troupeau de la rivière aux Feuilles (environ 250 000 km²; Taillon et coll., 2016). Par ailleurs, la toundra arbustive ne constitue pas en elle-même un habitat d'intérêt pour le caribou. Pendant l'été, l'espèce exploite surtout les milieux riches en graminées et en arbustes feuillus, qui n'abondent pas dans la toundra arbustive présente dans la zone d'étude restreinte.

On anticipe aussi une faible perte fonctionnelle en habitats en raison d'un possible comportement d'évitement de la périphérie de la zone des travaux. Cette perte pourrait concerner un territoire situé à quelques centaines de mètres, voire à quelques kilomètres de distance. En effet, l'évitement des perturbations humaines par le caribou migrateur est bien documenté dans la littérature scientifique (revue dans Plante, 2020). Par exemple, les routes, les villages, les lignes à haute tension, les sites d'exploration minière, les mines et d'autres types de perturbations de nature industrielle engendrent des réponses d'évitement qui, selon la nature de la perturbation, peuvent être particulièrement prononcées (Plante, 2020). Les caribous n'utilisent donc pas les habitats situés en périphérie d'une zone de travaux, ce qui engendrera leur perte fonctionnelle. Si tel était le cas pendant la période des travaux, qui chevauche la période

d'occupation de la zone d'étude par le caribou (environ du début juillet à la mi-septembre), l'espèce n'utiliserait plus certains habitats d'intérêt (p. ex. : tourbières).

Par ailleurs, aucune source d'impact ne présente de risque pour la survie des caribous. Les risques de collision associés aux transports et à la circulation sont très faibles vu la lenteur des véhicules présents sur le site des travaux et la bonne visibilité qu'auront les conducteurs (absence d'arbres ou d'autres écrans visuels).

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

La présence de la centrale et les déplacements des employés pourraient déranger certains caribous, qui s'éloigneraient alors du secteur. Toutefois, la centrale se trouve relativement près du village et d'autres perturbations actuelles (route, aéroport, dépotoir, bancs d'emprunt et chemin d'accès), ce qui réduit déjà la probabilité d'utilisation des habitats situés à proximité.

Évaluation de l'impact résiduel

La survie des caribous touchés par le projet n'est pas en jeu. On appréhende seulement des incidences sur le comportement (évitement) en période de construction et, dans une moindre mesure, en période d'exploitation, en raison de la présence de la centrale et des déplacements des employés. L'étendue de l'impact sera ponctuelle, car la superficie associée à la perte fonctionnelle d'habitat, en raison d'un éventuel évitement du secteur de la centrale, serait négligeable étant donné les nombreux habitats de remplacement présents dans l'aire d'estivage. Pendant la période de travaux, la durée de l'impact sera courte, les éventuels effets n'étant ressentis que pendant environ deux mois et demi (du début juillet à la mi-septembre) chaque année où des travaux de construction sont prévus ; elle sera longue en ce qui concerne la phase d'exploitation, d'une durée prévue de 50 ans. L'importance de l'impact négatif sur le caribou est donc mineure.

6.7.3 Avifaune

Conditions actuelles

Cinquante-cinq espèces de l'avifaune sont susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude élargie. On observe peu d'espèces, en quantité et en diversité, dans la zone d'étude restreinte. La centrale sera située sur un plateau rocheux, peu propice aux espèces d'intérêt présentes dans la zone d'étude élargie, notamment la sauvagine et les oiseaux de rivage.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

Les principaux impacts pendant la construction sont liés à la perte d'habitats à l'emplacement de la centrale (1,66 ha, dont 1,48 ha de toundra arbustive, le reste étant constitué de milieux perturbés). Le terrassement commencera vers la fin juillet ou le début août, et on ne retirera la végétation qu'à la fin de la période de nidification des oiseaux susceptibles de se trouver à cet endroit. D'après l'outil de demande de calendriers de nidification d'Oiseaux Canada (Oiseaux Canada, 2020), la période critique pour les espèces nichant potentiellement dans la zone d'étude restreinte se situe approximativement du 25 mai au 15 août.

La perte d'un habitat forcera certaines espèces à en chercher un nouveau, mais l'impact demeurera négligeable si on considère la faible superficie touchée et l'abondance des habitats semblables dans les environs. Par ailleurs, les différentes activités de construction de même que le transport et la circulation pourraient déranger les oiseaux et les amener à se déplacer temporairement. Néanmoins, ceux qui utilisent les habitats touchés pendant la période des travaux pourront facilement se réinstaller à proximité.

Par ailleurs, bien qu'on n'ait recensé aucune espèce d'oiseau à statut particulier nichant dans la zone d'étude restreinte, on a observé un couple de phalaropes à bec étroit à proximité, lors de la visite sur le terrain. On a également aperçu un faucon pèlerin en vol au-dessus de Puvirnituk. Les falaises étant absentes dans les zones d'étude, il ne semble pas que cette espèce puisse se reproduire localement. On n'a recensé aucun hibou des marais dans les zones d'étude (restreinte et élargie) lors des inventaires de l'avifaune, mais les données historiques indiquent une nidification possible dans la zone d'étude élargie. L'habitat potentiel de cette espèce dans la zone d'étude élargie reste abondant.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

La présence de la centrale rendra la perte d'habitats permanente, mais les oiseaux auront des habitats disponibles à proximité. On n'appréhende aucun impact sur les populations d'oiseaux.

Évaluation de l'impact résiduel

Le retrait de la végétation et la présence de la centrale entraîneront une perte d'habitat de faible superficie pour l'avifaune. De plus, aucune des espèces d'oiseaux à statut particulier n'est susceptible d'être perturbée pendant les travaux, à condition qu'il n'y ait pas d'empiétement dans les milieux humides à l'extérieur du site de la centrale, notamment là où niche le phalarope à bec étroit. L'étendue de l'impact sera ponctuelle, puisque l'utilisation du milieu par les différentes espèces d'oiseaux ne sera modifiée que dans le secteur de la centrale. La durée de l'impact est jugée courte pour les espèces d'oiseaux nichant actuellement dans la zone d'étude restreinte, puisqu'ils pourront utiliser les milieux toundriques après la construction. Elle est également jugée courte en ce qui concerne le dérangement des oiseaux pendant les travaux. Globalement, l'importance de l'impact négatif sur les oiseaux est ainsi jugée mineure.

6.8 Impacts sur le milieu humain et mesures d'atténuation

6.8.1 Qualité de l'air

Conditions actuelles

La qualité de l'air est considérée comme bonne dans la région de Puvirnituk, principalement en raison de l'éloignement des grandes zones urbaines ou industrialisées. Le chauffage au mazout des bâtiments et de l'eau domestique ainsi que la production d'électricité de la centrale thermique (groupes électrogènes au diesel) sont les principales sources de polluants atmosphériques qui pourraient localement affecter la qualité de l'air.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

L'aménagement du chemin d'accès, l'excavation et le dynamitage, le nivellement, le remblayage et le terrassement ainsi que le transport et la circulation sont susceptibles de générer des poussières lors des travaux.

On mettra en œuvre les mesures d'atténuation courantes concernant la qualité de l'air, soit la clause 20 des CEN d'Hydro-Québec, pour atténuer cet impact. On appliquera, entre autres, les mesures courantes d'abattement des poussières lors des travaux de construction.

La section 6.8.2 présente plus précisément l'impact du projet sur les GES en période de construction.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

On a réalisé une étude de dispersion atmosphérique afin d'évaluer la conformité des émissions de contaminants atmosphériques de la future centrale avec les normes d'émission du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) du Québec. Les résultats détaillés de l'étude de dispersion sont présentés à l'annexe F.

Les contaminants visés par cette étude sont le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), les particules totales (PMT) et les particules fines (PM_{2,5}). On a effectué l'étude de dispersion selon les exigences du *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* (Leduc, 2005) de la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MELCC et de l'annexe H du RAA. L'article 52 du RAA, concernant les moteurs fixes à combustion interne, est applicable aux moteurs de la centrale thermique de Puvirnituk. Cet article précise les quantités maximales d'émission de contaminants par unité d'énergie fournie par le combustible.

On a utilisé un modèle de dispersion de niveau 2 (AERMOD) afin d'estimer les concentrations maximales des polluants visés dans l'air ambiant. On a également vérifié le niveau d'odeur, autour de la centrale, susceptible d'être généré par les moteurs et on l'a comparé aux critères du MELCC.

On équipera la centrale de deux groupes électrogènes de 1,86 MW chacun et de deux groupes de 1,39 MW chacun pour une puissance installée totale de 6,50 MW. Les groupes électrogènes seront munis de moteurs certifiés EPA Tier 2 ou du groupe 2 de la réglementation fédérale canadienne. Les cheminées des quatre groupes auront une hauteur de 12 m, un diamètre de 0,356 m et seront munies d'un cône inversé à leur sortie. L'exploitation de la centrale suppose une utilisation variable selon la puissance requise, qui varie selon la période de l'année (été et hiver) et de la journée (jour et nuit). L'étude de dispersion a tenu compte d'un scénario d'exploitation qui s'appuie sur les conditions d'exploitation de la centrale, la source (les groupes électrogènes), la puissance maximale des groupes et le régime moteur anticipé.

L'étude de dispersion a aussi pris en compte les récepteurs sensibles d'intérêt, présentés à l'annexe F, soit deux CPE, deux écoles, une résidence pour personnes âgées, la clinique médicale, l'aréna et le gymnase.

Les résultats des simulations indiquent que, pour tous les contaminants à l'étude, toutes les concentrations calculées dans l'air ambiant, au niveau du sol, sont en deçà des normes du RAA du MELCC dans le domaine de modélisation.

Les niveaux d'odeur calculés dépasseraient le critère pour le 98^e centile annuel des maximums horaires des concentrations moyennes d'odeur sur 4 min. L'étendue de la zone de dépassement serait restreinte à une distance de 50 m de la limite de la zone construite autour de la centrale. Le critère d'odeur (99,5^e centile) serait respecté.

Aux récepteurs sensibles d'intérêt, tous les résultats sont nettement inférieurs aux normes et critères du RAA et aux critères d'odeur du MELCC.

L'analyse des émissions montre que le régime d'exploitation envisagé respecterait les normes d'émission du RAA.

Évaluation de l'impact résiduel

En période de construction, l'intensité de l'impact résiduel sur la qualité de l'air est jugée faible, et son étendue sera ponctuelle, puisque la majorité des travaux se dérouleront au site d'implantation de la centrale. La durée de l'impact sera courte, car il découlera de certaines activités de construction. L'impact résiduel du projet sur la qualité de l'air est jugé d'importance mineure.

Pendant la phase d'exploitation, la centrale thermique existante, située au cœur du village de Puvirnituk, sera démantelée. À la suite de la mise en service de la nouvelle centrale thermique, on anticipe une amélioration importante de la qualité de l'air au village en raison de l'installation de groupes électrogènes de dernière génération plus performants et efficaces. Globalement, l'impact du projet sur la qualité de l'air est donc jugé positif. Son intensité est jugée moyenne, son étendue, locale, et sa durée, longue. L'importance de l'impact (positif) résiduel sur la qualité de l'air sera moyenne.

La section 6.8.2 présente plus précisément l'impact du projet sur les GES en période d'exploitation.

6.8.2 Gaz à effet de serre et changements climatiques

Conditions actuelles

Les émissions de GES dans la région de Puvirnituk proviennent principalement du chauffage au mazout des bâtiments et de l'eau domestique, de la production d'électricité de la centrale thermique (groupes électrogènes au diesel) et, dans une moindre mesure, des déplacements en véhicule.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

La majeure partie des émissions de GES dans l'atmosphère proviendra des gaz d'échappement des véhicules terrestres (sur route et hors route) utilisés pour la construction de la nouvelle centrale de Puvirnituk.

On a effectué une estimation des émissions de GES liées à la construction de la nouvelle centrale de Puvirnituk. Pour ce faire, on a estimé la consommation de combustibles fossiles (essence et diesel) à partir du volume d'heures des travaux prévus où on utilisera des équipements qui consomment du carburant. Il est important de préciser que ce volume comprend les heures totales nécessaires à la réalisation des travaux, et non le nombre d'heures de fonctionnement réel des véhicules et autres équipements. Pour cette raison, les émissions de GES du projet sont surestimées.

Par la suite, pour chaque type d'équipement, on a extrait les données de consommation des spécifications techniques des fabricants. En l'absence de données de consommation disponibles, on a attribué la consommation moyenne horaire de carburant, tirée de la figure 3 du rapport d'étape 2008 de l'*Enquête sur les véhicules au Canada*, à chaque type d'équipement selon qu'il s'apparente à un véhicule léger, à un camion moyen ou à un camion lourd (voir le tableau 6-3).

Tableau 6-3: Consommation moyenne par type d'équipement

Type d'équipement	Consommation (l/h) à une vitesse de 100 km/h ^a	Consommation (l/h) à une vitesse 80 km/h
Véhicule léger	11,4	10
Camion moyen	23,0	19
Camion lourd	35,3	30

a. Rapport d'étape 2008 de l'*Enquête sur les véhicules au Canada*.

Pour calculer les émissions de GES liées au projet, on a utilisé les facteurs d'émission de la partie 2 de l'annexe 6 du *Rapport d'inventaire national 1990-2016* d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC, 2018) ainsi que les potentiels de réchauffement planétaire issus du quatrième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Pour l'ensemble de la construction de la nouvelle centrale de Puvirnituk, on estime la consommation de combustibles fossiles à 391 194 l d'essence et de diesel. La combustion de ces volumes émettra environ 1 032 t éq. CO₂ dans l'atmosphère sur la durée totale de réalisation du projet (voir le tableau 6-4). Le tableau 6-5 présente le détail des émissions de GES du projet.

Tableau 6-4: Sommaire des heures, de la consommation totale de carburant et des émissions de GES pour les activités construction de la nouvelle centrale de Puvirnituk

Activité	Heures projetées	Consommation totale (l)	Émissions de GES (t éq. CO ₂)
Équipements (essence et diesel)	24 980	391 194	1 032

Tableau 6-5: Détail des heures de travail, de la consommation totale de carburant et des émissions de GES pour les activités construction de la nouvelle centrale de Puvirnituk

Étapes du projet	Somme des heures	Consommation carburant (l)	Émissions de GES (t éq. CO ₂)
Aménagement extérieur	13 683,55	240 739,77	641,99
Camion benne 12 roues	3 019,14	11 4500,88	312,47
Pelle hydraulique sur chenilles 1,60 m ³ CAT 330CL	1 569,79	31 724,50	85,31
Camionnette 3/4 t 4 x 4	3 010,88	26 842,00	62,19
Camion à béton 7,6 m ³	78,98	1 184,70	3,23
Pelle hydraulique sur chenilles 0,59 m ³ CAT 311D	319,85	2 845,98	7,65
Plaque vibrante larg. 28 po comp. 13 500 l	1 090,68	687,13	1,85
Buteur sur chenilles cat. D4-C 58 kW 78 HP	922,98	7 984,57	21,47
Rétrochargeuse 1,00 m ³ CAT 416-D ou Case 580	238,00	1 270,62	3,42
Rouleau compr. tandem 5,8 t 142 cm CAT CB-434	770,83	6 858,74	18,44
Foreuse chen. 76 à 115 mm Roc F7 hydr. sans pointe	569,17	12 981,59	34,91
Chargeur sur chenilles 1,85 m ³ CAT 953-C	1 155,27	14 794,33	39,78
Concasseur primaire Pioneer SN3042	441,90	8 400,00	22,59
Concasseur secondaire Pioneer M4840	441,90	8 400,00	22,59
Usine mobile de béton et génératrice 250 kW	54,18	2 264,72	6,09
Centrale 4, 16 kV	8 130,04	10 5705,49	273,32
Nacelle élévatrice à essence 40 pi télescopique	1 777,50	24 760,58	66,58
Camion benne 12 roues	52,93	2 007,37	5,48
Pelle hydraulique sur chenilles 1,60 m ³ CAT 330CL	22,07	446,02	1,20
Camionnette 3/4 t 4 x 4	3 342,09	29 794,73	69,03
Camion à béton 7,6 m ³	163,51	2 452,65	6,69
Pelle hydraulique sur chenilles 0,59 m ³ CAT 311D	4,40	39,15	0,11
Plaque vibrante larg. 28 po comp. 13 500 l	309,16	194,77	0,52
Buteur sur chenilles CAT D4-C 58 kW 78 HP	341,56	2 954,79	7,95
Rouleau comp. tandem 5,8 t 142 cm CAT CB-434	319,49	2 842,78	7,64
Camion plateforme + grue 27,0 t Manitex 30 124C	550,44	20 375,75	54,79
Polisseuse à béton 1 200 mm (essence)	94,63	167,97	0,43
Chariot élévateur 5 600 à 7 300 kg	535,25	6 987,69	18,79
Grue hydraulique autonome 36,3 t 4 x 4 Grove RT-640e	535,25	9 263,68	24,91
Usine mobile de béton et génératrice 250 kW	81,76	3 417,57	9,19

Tableau 6-5: Détail des heures de travail, de la consommation totale de carburant et des émissions de GES pour les activités construction de la nouvelle centrale de Puvirnituk (suite)

Étapes du projet	Somme des heures	Consommation carburant (l)	Émissions de GES (t éq. CO ₂)
Garage	935,00	11 765,11	30,29
Nacelle élévatrice à essence 40 pi télescopique	184,90	2 575,66	6,93
Camion benne 12 roues	5,00	189,63	0,52
Pelle hydraulique sur chenilles 1,60 m ³ CAT 330CL	2,50	50,52	0,14
Camionnette 3/4 t 4 x 4	411,15	3 665,40	8,49
Camion à béton 7,6 m ³	19,69	295,35	0,81
Plaque vibrante larg 28 po comp. 13 500 l	51,76	32,61	0,09
Buteur sur chenilles CAT D4-C 58 kW 78 HP	56,26	486,70	1,31
Rouleau compr. tandem 5,8 t 142 cm CAT CB-434	53,76	478,35	1,29
Camion plateforme + grue 27,0 t Manitex 30124C	66,50	2 461,64	6,62
Chariot élévateur 5 600 à 7 300 kg	36,82	480,69	1,29
Grue hydraulique autonome 36,3 t 4 x 4 Grove RT-640E	36,82	637,25	1,71
Usine mobile de béton et génératrice 250 kW	9,84	411,31	1,11
Poste élévateur 12,5 kV	2 231,18	32 983,51	86,34
Camionnette 3/4 t 4x4	730,34	6 510,98	15,09
Camion à béton 7,6 m ³	117,26	1 758,90	4,80
Plaque vibrante larg 2 po comp. 13 500 l	147,44	92,89	0,25
Buteur sur chenilles CAT D4-C 58 kW 78 HP	147,44	1 275,48	3,43
Rouleau compr. tandem 5,8 t 142 cm CAT CB-434	147,44	1 311,90	3,53
Camion plateforme + grue 27,0 t Manitex 30124C	283,17	10 482,16	28,19
Chariot élévateur 5 600 à 7 300 kg	299,73	3 912,98	10,52
Grue hydraulique autonome 36,3 t 4 x 4 Grove RT-640E	299,73	5 187,49	13,95
Usine mobile de béton et génératrice 250 kW	58,63	2 450,73	6,59
Total général	24 979,77	39 1193,87	1 031,94

Mesures d'atténuation

On appliquera des mesures d'atténuation afin de réduire les émissions de GES engendrées par les sources d'émission présentées au tableau 6-4. Les déblais réutilisables serviront à remettre en état le terrain autour de la centrale, ce qui aura pour effet de réduire le transport par camion lourd et, conséquemment, les émissions de GES.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

L'exploitation de la centrale nécessitera la réalisation d'activités d'entretien et de maintenance qui engendreront sporadiquement l'utilisation de machinerie et de véhicules (chariots-élévateurs, déneigeuse, etc.). Les émissions liées à la consommation de carburant de la machinerie ne sont pas quantifiables, puisque ces travaux sont très variables. Cependant, elles sont jugées négligeables.

Le tableau 6-6 présente les estimations des quantités de combustible consommé pendant la phase d'exploitation. On a calculé le taux d'émissions de GES selon la valeur réelle mesurée sur le carburant livré, soit 2,626 kg/l éq. CO₂.

Il faut noter que l'on prévoit que la nouvelle centrale sera conçue pour intégrer facilement un projet éolien et des batteries d'emménagement. On réservera des espaces pour installer de l'équipement de télécommunications capable de gérer une exploitation en mode jumelage éolien-diesel soutenu par des batteries de stockage. On a prévu un espace supplémentaire pour ajouter un cinquième groupe électrogène, susceptible d'être requis à très long terme. La centrale possédera des panneaux solaires pour alimenter ces services auxiliaires. La puissance garantie assurera la fiabilité du réseau sur au-delà de 30 ans. L'intégration d'énergie renouvelable permettra d'optimiser le coût de production d'énergie pour ce réseau autonome et devrait contribuer à la réduction des émissions de GES sur la durée de vie totale de la centrale.

En effet à partir de 2027, Hydro-Québec vise l'intégration de 46 à 62 % d'énergie éolienne dans le réseau. Le scénario de pénétration de l'énergie éolienne est le plus conservateur, et Hydro-Québec estime que les réductions de GES pourraient être plus élevées que celle qu'elle a calculées.

Tableau 6-6: Estimation des quantités de combustible consommé et des émissions de GES pour la nouvelle centrale de Puvirnituk

Année	Consommation de combustible (l)	GES (t eq CO ₂) ^b
2022	3 344 782	8 783
2023	3 430 989	9 010
2024	3 539 675	9 295
2025	3 632 211	9 538
2026	4 003 175	10 512
2027 ^a	2 219 602	5 829
2028	2 262 238	5 941
2029	2 279 776	5 987
2030	2 316 750	6 084
2031	2 344 281	6 156
2032	2 405 362	6 316
2033	2 419 424	6 353
2034	2 456 878	6 452
2035	2 482 094	6 518
2036	2 527 219	6 636
2037	2 543 504	6 679
2038	2 572 962	6 757
2039	2 604 579	6 840
2040	2 644 815	6 945
2041	2 656 530	6 976
2042	2 684 993	7 051
2043	2 705 788	7 105
2044	2 740 600	7 197
2045	2 766 134	7 264
2046	2 793 132	7 335
2047	2 798 404	7 349
2048	2 833 989	7 442
2049	2 836 383	7 448
2050	2 856 078	7 500

a. Début de l'intégration d'énergie éolienne dans le réseau.

b. Facteur d'émission 2,626 kg/l éq. CO₂ (valeur réelle mesurée sur le carburant livré).

Mesures d'atténuation

On fera la maintenance des équipements selon un plan établi en fonction des recommandations des fabricants et de l'expertise d'Hydro-Québec et sans interrompre le service.

Évaluation de l'impact résiduel

En période de construction, l'intensité de l'impact est jugée faible, et son étendue, ponctuelle, puisque la majorité des travaux se dérouleront au site d'implantation de la centrale. Sa durée sera courte, car il découlera de certaines activités de construction. L'impact potentiel du projet sur les GES et les changements climatiques est jugé d'importance mineure.

La réduction des émissions de GES au cours de la phase d'exploitation est considérée comme un impact positif dont l'intensité est jugée faible. Son étendue sera locale, et sa durée, longue. L'importance de l'impact positif sera donc mineure.

6.8.3 Ambiance sonore

Conditions actuelles

La centrale actuelle est située dans le village, à l'est. Bien que l'environnement immédiat de la centrale soit constitué de bâtiments à usage industriel ou commercial, plusieurs zones sensibles au bruit, essentiellement constituées de résidences au sud et à l'ouest de la centrale, y sont présentes. La résidence la plus proche de la centrale se trouve à une distance approximative de 100 m au sud-ouest. En 2012, on a effectué des relevés sonores après la mise en service du nouveau groupe n° 4 à l'occasion d'une augmentation de puissance.

Durant le jour, les niveaux sonores moyens mesurés autour de la centrale étaient compris entre 50 et 62 dBA. Ils varient principalement en fonction des activités humaines dans le village, notamment la circulation de véhicules (motoquads, automobiles, camions). Le bruit provenant de la centrale était peu audible ou inaudible.

Durant la nuit, les niveaux sonores moyens mesurés autour de la centrale étaient compris entre 28 et 41 dBA. Vu l'absence ou le peu d'activité humaine, le bruit était dû aux émissions sonores de la centrale.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

Les travaux de construction de la nouvelle centrale entraîneront une augmentation des émissions sonores dans le village et pourront donc être la cause de nuisances. Les zones sensibles les plus touchées sont celles des résidences jouxtant le chemin menant du quai de déchargement au site de la nouvelle centrale. Les bruits les plus forts seront liés à la circulation de camions du quai ou des bancs d'emprunt au site de la nouvelle centrale. Vu la distance entre le site de la nouvelle centrale et le village, les travaux de machinerie sur le site de construction (excavation, remblayage...) auront un impact faible.

Mesures d'atténuation courantes et particulières

On réduira ces impacts en mettant en œuvre des mesures d'atténuation courantes tirées de la clause 2 (Bruit) des CEN d'Hydro-Québec (voir l'annexe B) ainsi que les mesures d'atténuation particulières suivantes :

- Informer les résidents, notamment ceux des rues proches du quai, de la période et des horaires de travaux avant le commencement de ces derniers.
- Mettre en place une ligne téléphonique pour informer la population de l'évolution des travaux et traiter les demandes relatives à des problèmes particuliers.
- Planifier les horaires des travaux en tenant compte du dérangement causé par le bruit. *A priori*, les travaux seront réalisés du lundi au vendredi entre 7 h et 19 h. Exceptionnellement, des travaux pourraient avoir lieu durant la fin de semaine.
- Sensibiliser les travailleurs, notamment les camionneurs, à la question des émissions sonores près des résidences (p. ex. interdire de laisser les moteurs des véhicules inutilisés en marche au ralenti et proscrire l'utilisation du frein Jacob sur le chantier et dans les rues avoisinantes).
- Installer les équipements fixes (comme les compresseurs et les génératrices) et tout autre équipement de construction bruyant aussi loin que possible des zones sensibles les plus proches (résidences).
- Utiliser des alarmes de marche arrière à intensité variable (ajustement automatique selon le niveau de bruit ambiant) sur les équipements de chantier susceptibles de reculer fréquemment.
- Établir un schéma de circulation prenant en compte la question du bruit des véhicules qui entrent dans le chantier ou qui en sortent ; par exemple, dans la mesure du possible, éviter de traverser ou de longer les zones résidentielles.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

En 1998, le MELCC a publié la note d'instructions 98-01 sur le bruit, qu'il a révisée en juin 2006. Elle fixe les méthodes et les critères qui permettent de juger de l'acceptabilité des émissions sonores des sources fixes. Une source sonore fixe est délimitée dans l'espace par le périmètre du terrain qu'elle occupe et peut être constituée d'un ou de plusieurs éléments dont la somme des bruits particuliers constitue la contribution totale attribuable à la source. Les critères de la note originale de 1998 ont été reconduits en 2006. Toutefois, les méthodes d'évaluation ont été modifiées par l'ajout de termes correctifs relatifs au bruit d'impact (KI), au bruit à caractère tonal (KT) et aux situations spéciales (KS). Le niveau acoustique d'évaluation (LAr) correspond au niveau de bruit perturbateur auquel on ajoute les termes correctifs applicables. Dans le cas présent, on considère que les bruits produits par la centrale projetée en exploitation ne présenteront pas de caractéristiques entraînant l'application d'un terme correctif. On devra valider cet aspect lors du suivi.

Le MELCC définit les critères de bruit en fonction des catégories de zonage établies selon les usages permis par le règlement de zonage municipal et le bruit résiduel. Par exemple, sur le terrain d'une habitation individuelle isolée ou jumelée construite en zone résidentielle, le niveau maximal permis est de 40 dBA la nuit (de 19 h à 7 h). Pour une habitation construite en zone industrielle, ce niveau maximal est de 50 dBA. Ainsi, pour chaque zone sensible, le niveau acoustique d'évaluation de la centrale (LAr, 1 h) ne doit pas dépasser le critère de bruit, ou le niveau de bruit résiduel s'il est plus élevé.

Les relevés sonores effectués en 2012 montrent que le niveau de bruit résiduel peut être inférieur à 40 dBA la nuit. Selon les scénarios d'exploitation présentés au tableau 6-7, les variations de charge entre le jour et la nuit entraînent des modifications négligeables du niveau de bruit produit par la centrale. Ainsi, le respect des critères de nuit implique le respect des critères de jour. La suite de l'analyse se limitera à la période de nuit. La limite sonore applicable la nuit, selon la NI 98-01, est présentée au tableau 6-8.

Tableau 6-7 : Scénarios d'exploitation

	Charge 2026 (kW)	Groupe ^a	Puissance électrique 100 % (eKW)	Puissance mécanique 100 % (BkW)	Pourcentage de charge (en %) (pour ref TMI)
Hiver jour	2 190	1	1 526	1 603	0
		2	1 880	2 006	58
		3	1 880	2 006	58
		4	1 526	1 603	0
Hiver nuit	1 708	1	1 526	1 603	0
		2	1 880	2 006	4
		3	1 880	2 006	45
		4	1 526	1 603	0
Été jour	1 583	1	1 526	1 603	52
		2	1 880	2 006	0
		3	1 880	2 006	0
		4	1 526	1 603	52
Été nuit	1 367	1	1 526	1 603	45
		2	1 880	2 006	0
		3	1 880	2 006	0
		4	1 526	1 603	45

a. Groupes (hypothèse)

- 1 : CAT C3516C 1200 tpm EPA TIER 2, puissance exploitation : 1 387 kW (REF : FICHE TMI #1, TMI#3 pour données de son seulement)
- 2 : CAT C3516C 1800 tpm EPA TIER 2, puissance exploitation : 1 861 kW (REF : FICHE TMI #2, TMI#4 pour données de son seulement)
- 3 : CAT C3516C 1800 tpm EPA TIER 2, puissance exploitation : 1 861 kW (REF : FICHE TMI #2, TMI#4 pour données de son seulement)
- 4 : CAT C3516C 1200 tpm EPA TIER 2, puissance exploitation : 1 387 kW (REF : FICHE TMI #1, TMI#3 pour données de son seulement)

Tableau 6-8 : Niveaux maximaux permis selon la catégorie de zonage

Zone sensible au bruit		Niveau maximal permis (dBA)	
Description	Zone MELCC	Jour (de 7 h à 19 h)	Nuit (de 19 h à 7 h)
Résidence construite en zone résidentielle	I	45	40
Résidence construite en zone industrielle	IV	55	50
Bâtiment à usage commercial	III	55	55
Bâtiment à usage industriel	IV	70	70

On a effectué des simulations à l'aide d'un modèle numérique élaboré avec le logiciel spécialisé SoundPLAN® version 8.1, et on a calculé le niveau de bruit de la centrale selon la méthode ISO 9613-2. Grâce au calcul de l'atténuation du son, cette méthode permet de prédire le niveau de bruit dans des conditions météorologiques favorables à la propagation du son depuis ses sources d'émission vers ses récepteurs. Ces conditions consistent en une propagation soit par vent portant soit sous une inversion de température modérée bien développée au niveau du sol, comme cela arrive communément la nuit. La méthode tient compte de la divergence géométrique, de l'absorption atmosphérique, de l'effet d'un sol dur ou poreux, de la réflexion à partir de surfaces, de l'effet d'écran des bâtiments et du terrain et d'autres facteurs, comme la présence de végétation.

On a évalué les émissions sonores provenant de l'enveloppe du bâtiment des groupes électrogènes et qui sont transmises vers l'extérieur à travers les parois des compartiments moteur et par les ouvertures de ventilation, les émissions sonores des échappements des gaz de combustion, celles de la ventilation d'entrée et de l'extraction d'air de refroidissement et, enfin, les émissions sonores provenant des refroidisseurs.

Les puissances acoustiques tirées des données du fabricant potentiel des nouveaux groupes n'excèdent pas, respectivement, 128 et 124 dBA pour la sortie de l'échappement et le corps du moteur à 100 % de charge.

Mesures d'atténuation particulières

L'étude sonore a permis de déterminer un ensemble de mesures d'atténuation particulières qui seront mises en œuvre pour que la nouvelle centrale soit conforme à la NI 98-01 après sa mise en service. Ces mesures comprennent :

- l'utilisation d'une enveloppe de bâtiment aux performances sonores renforcées par l'incorporation de béton pour les compartiments moteur, dont les murs auront un indice de transmission sonore (STC) évalué à plus de 53 ;
- l'utilisation de silencieux performants à la sortie de l'échappement des nouveaux moteurs, à l'entrée et à la sortie d'air des nouveaux compartiments moteur :
 - un silencieux de type EliminX de la société Silex, assurant une réduction sonore d'environ 50 dBA, est recommandé pour la sortie de l'échappement des moteurs ;
 - des silencieux dissipatifs rectangulaires sont recommandés pour les entrées d'air (deux par compartiment) (leurs pertes par insertion dynamique (DIL) sont présentées au tableau 6-9).

Tableau 6-9 : Pertes par insertion dynamique des silencieux de l'entrée d'air

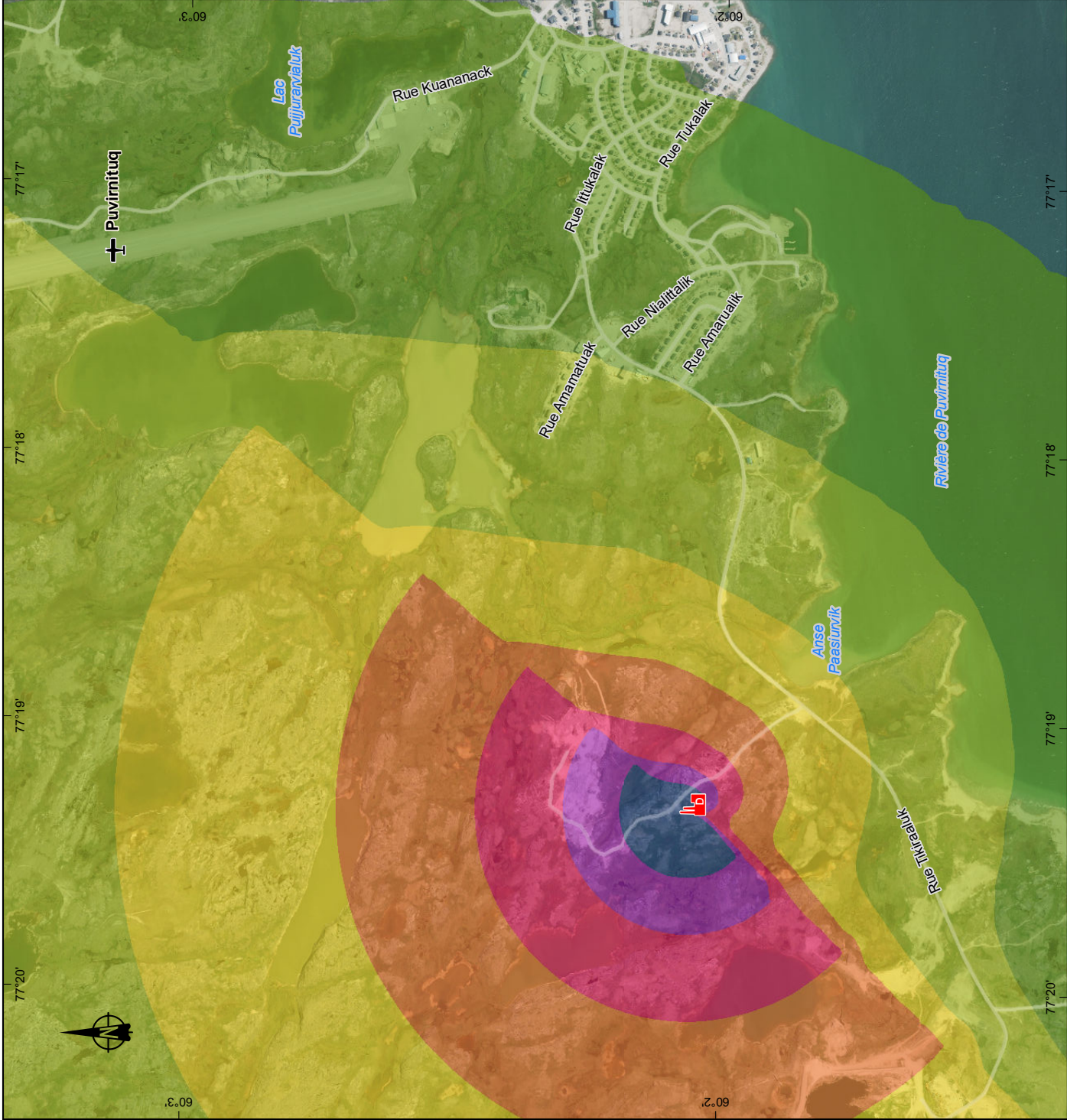
Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	Puissance régénérée maximale (dBA)
	Perte par insertion dynamique (dB)								
Entrée d'air	6	13	22	41	46	48	40	26	82

Bien que plusieurs types de silencieux puissent remplir les critères, on devra privilégier les produits offrant les meilleures performances à 63 et à 125 Hz :

- un radiateur n'émettant pas plus de 98 dBA de puissance acoustique ;
- le chemisage acoustique (*lagging*) de la traversée murale à la base du silencieux de l'échappement des moteurs ;
- le scellement acoustique de toutes les traversées murales de tuyauterie.

On a calculé les niveaux de bruit pour les situations « Hiver nuit » et « Été nuit », présentés respectivement dans les cartes 6-1 et 6-2. Les résultats montrent que la mise en œuvre de ces mesures d'atténuation permet de respecter les exigences de la NI 98-01.

On recommande un suivi sonore après la mise en service de la centrale.



Composante du projet

Centrale thermique projetée

Niveau sonore à 1,5 m du sol en dBA

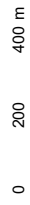


Nouvelle centrale à Puvirnituq

Niveaux sonores anticipés de la centrale en période d'exploitation, de nuit en hiver

Sources :

Orto-image (Pleiades-1A), résolution 50 cm, Airbus, 2019
 Adresses Québec, MERN Québec, 1^{er} janvier 2020
 Adresses Québec réseau+, MERN Québec, 1^{er} décembre 2019
 Données de projet, Hydro-Québec, février 2021
 Cartographie : SNC-Lavalin
 Fichier : 450419_elec6_1_sit_018_bruit_hiver_210727.mxd

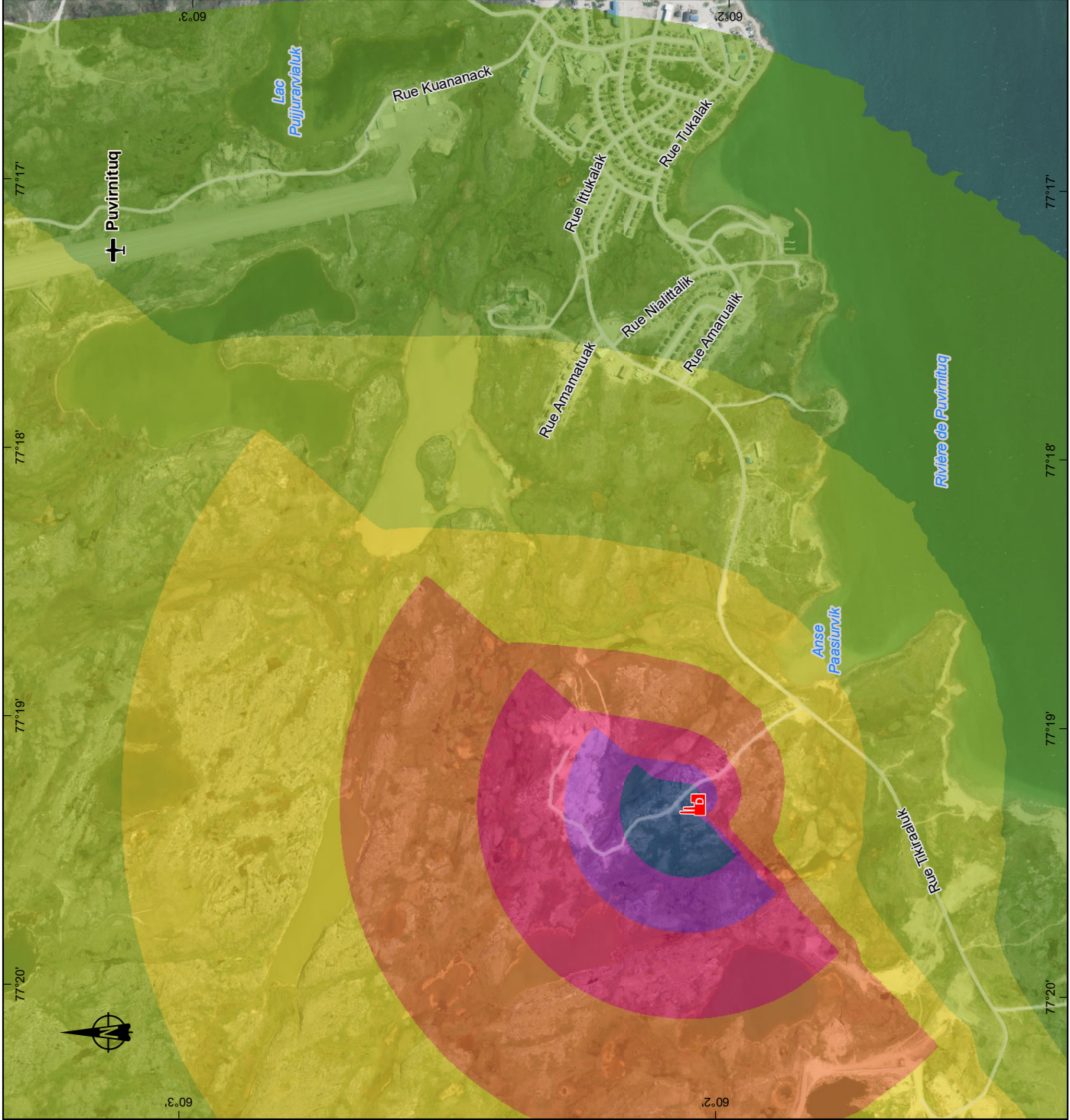


MTM, fuseau 9, NAD83 (SCRS)

Carte 6-1

Septembre 2021





Composante du projet

 Centrale thermique projetée

Niveau sonore à 1,5 m du sol en dBA



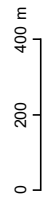
Nouvelle centrale à Puvirnituq

Niveaux sonores anticipés de la centrale en période d'exploitation, de nuit en été

Sources :

Ortho-image (Pleiades-1A), résolution 50 cm, Airbus, 2019
 Adresses Québec, MERN Québec, 1^{er} janvier 2020
 Adresses Québec réseau+, MERN Québec, 1^{er} décembre 2019
 Données de projet, Hydro-Québec, février 2021

Cartographie : SNC-Lavalin
 Fichier : 450419_elc6_2_sit_017_bruit_ete_210727.mxd



MTM, fuseau 9, NAD83 (SCRS)

Carte 6-2

Septembre 2021



Évaluation de l'impact résiduel

Durant la phase de construction, l'intensité de l'impact résiduel sur l'environnement sonore est jugée faible, et sa durée, courte, puisque les activités les plus bruyantes seront liées au transport par camion du quai ou des bancs d'emprunt au chantier. L'impact résiduel est jugé mineur en phase de construction.

Durant la phase d'exploitation, la mise en œuvre des mesures d'atténuation particulières prévues permettra de maintenir un niveau sonore en dessous de ceux émis par la centrale actuelle dans les zones sensibles les plus exposées au bruit. L'impact résiduel sur l'ambiance sonore sera positif, puisque qu'on améliorera la situation actuelle et que l'on demeurera en dessous de 40 dBA à proximité des zones résidentielles.

6.8.4 Infrastructures et services

Conditions actuelles

Comme on l'a mentionné à la section 5.5.5.1, la zone d'étude élargie compte un aéroport, situé au nord du village (voir la carte A, en pochette). Aucune route ne relie Puvirnitug aux autres communautés du Nunavik. Le village est desservi par un réseau local de routes asphaltées, qui permettent de circuler à l'intérieur de la communauté seulement. On y trouve également un quai commercial, un quai à usage collectif et une rampe de mise à l'eau, de même que la centrale thermique existante et un oléoduc qui permet de transporter le carburant depuis le bateau effectuant le ravitaillement du village jusqu'au parc à carburant situé à côté de la centrale (voir la carte A, en pochette). Le village est aussi doté d'un lieu d'enfouissement en milieu nordique (LEMN) en plus d'étangs d'épuration des eaux usées.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

Le transport et la circulation engendrés par les activités de construction pourraient perturber la circulation locale et contribuer à la dégradation de l'état des routes empruntées par la population locale et les utilisateurs du territoire. Le degré de perturbation dépendra principalement de l'emplacement des bancs d'emprunt qui seront exploités par le projet et du trajet que devront suivre les camions (environ 2 700 chargements de camions de dix roues sur une période d'environ quatorze semaines) pour transporter les matériaux jusqu'au site d'implantation de la centrale. Les bancs d'emprunt existants sont situés au nord, au nord-est et à l'ouest du village de Puvirnitug. L'exploitation de ceux du nord et du nord-est obligerait les camions à parcourir de plus grandes distances et à circuler dans le village. Le transport d'équipements et de matériaux de construction en provenance du quai de Puvirnitug contribuera aussi, mais dans une moindre mesure, à perturber la circulation locale.

Les résidents et les utilisateurs du territoire ressentiront cette perturbation de la circulation, qui pourrait interférer temporairement et ponctuellement avec certains services publics (police, pompiers, approvisionnement en eau potable, transport des eaux usées, transport des matières résiduelles, etc.). L'application de la clause 15 des CEN permettra d'atténuer cet impact et de garantir l'entretien et la protection des voies de circulation pendant toute la durée de travaux.

La construction de la nouvelle centrale prévoit l'emploi de 19 à 30 travailleurs entre les mois de juillet 2023 et de décembre 2025. Ces travailleurs de l'extérieur présents durant la phase de construction seront logés dans des campements déjà existants dans le village ou encore dans un campement érigé par l'entrepreneur. Leur présence n'aura pas d'effets sur les infrastructures de logement, permanentes ou temporaires (hébergement en hôtel, par exemple), de la communauté.

Cependant, divers produits et services nécessaires aux travailleurs pourraient relever d'un approvisionnement local. En effet, les travailleurs du campement auront recours à des services de santé, d'approvisionnement en eau potable, de carburant pour les véhicules et la machinerie et de sources d'énergie pour la construction tout au long de la durée des travaux. Cela pourrait avoir un effet sur la disponibilité de ces produits et services pour la communauté de Puvirnituk.

Selon l'entente conclue avec la communauté, on pourrait acheminer des matières résiduelles générées par les travaux de construction (environ 200 m³ de bois, laine, gypse, métal, etc.) vers le lieu d'enfouissement en milieu nordique (LEMN) de Puvirnituk. Les matières dangereuses résiduelles, elles, seront envoyées vers le sud de la province pour y être traitées.

Mesure d'atténuation courante

L'application de la clause 15 des CEN permettra d'atténuer l'impact de la construction de la centrale sur la circulation et de garantir l'entretien et la protection des voies de circulation pendant toute la durée de travaux.

Mesures d'atténuation particulières

On appliquera les mesures d'atténuation particulières suivantes :

- Informer le conseil municipal du calendrier des travaux ainsi que du nombre de travailleurs attendus dans la communauté.
- Établir un plan de transport pour les équipements et les matériaux en collaboration avec le conseil municipal.
- S'assurer que la signalisation est adéquate (langue et références visuelles adaptées aux Inuits) et que les véhicules sont bien visibles.
- Si nécessaire, utiliser les services de signaleurs ou d'une escorte de sécurité lors du déplacement des camions ou du passage de chargements hors normes.
- S'assurer que les entrepreneurs externes ont accès au code de bonne conduite et en prennent connaissance.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

Mis à part l'approvisionnement de la centrale par camions-citernes, il n'y aura pas d'augmentation importante de la circulation pendant la phase d'exploitation. Au cours de cette période, on gèrera les matières résiduelles de la même façon qu'à la centrale actuelle. La municipalité de Puvirnituk prendra en charge les déchets domestiques et les enverra au LEMN du village, tandis que les matières dangereuses résiduelles (huiles usées, aérosols vides, etc.) seront triées et entreposées sur le site de la centrale avant d'être expédiées par bateau vers les centres de récupération du sud du Québec pour y être traitées. Compte tenu de la nature et de l'envergure des activités de la centrale, du nombre d'employés impliqués (deux employés permanents) et de la cessation des activités à la centrale thermique actuelle, la capacité des autres infrastructures et services de la communauté de Puvirnituk (routes, logements, lieu d'enfouissement, etc.) sera suffisante pour répondre aux éventuels besoins. Ainsi, on ne prévoit aucun impact sur les infrastructures et les services de la communauté de Puvirnituk lors de la phase d'exploitation de la centrale.

Évaluation de l'impact résiduel

En phase de construction, les impacts concernent surtout la circulation accrue des camions, en fonction de l'emplacement des bancs d'emprunt. Il est possible que cette circulation accrue nuise temporairement et ponctuellement au réseau routier local. Ainsi, l'intensité de l'impact sur les infrastructures et services de la communauté est jugée faible. L'étendue de l'impact sera locale, et sa durée, moyenne, puisqu'il surviendra en phase de construction. L'importance de l'impact s'avère donc mineure.

Vu qu'on ne prévoit aucun impact sur les infrastructures et les services de la communauté de Puvirnituk lors de la phase d'exploitation, il n'y aura pas d'impact résiduel durant cette période.

6.8.5 Utilisation du territoire

Conditions actuelles

L'emplacement prévu pour la nouvelle centrale est situé à environ 2,5 km du centre de Puvirnituq, entre la route d'accès qui mène vers les étangs d'épuration et un site d'extraction de substances minérales de surface. Le site projeté pour la centrale se trouve dans un secteur de développement potentiel précisé dans le plan de zonage de Puvirnituq (ARK, 2016). Puvirnituq planifie toutefois un agrandissement vers l'est du village existant, où des secteurs de développement potentiels ont aussi été ciblés (voir la carte A, en pochette). De plus, le conseil municipal de Puvirnituq a accepté le choix de l'emplacement de la future centrale et a transmis à Hydro-Québec, le 19 juin 2020, une résolution (résolution n° 20-06-38) l'autorisant à effectuer les relevés sur le terrain et, le 5 mai 2021, un permis de développement (résolution n° 21-05-50).

La zone d'étude restreinte n'est pas propice à la pêche en raison de l'absence de plans d'eau. Quelques résidents y cueillent toutefois des petits fruits. De plus, des utilisateurs du territoire ont mentionné qu'ils chassaient la sauvagine dans la zone d'étude restreinte à l'est du site d'implantation de la future centrale (voir la carte A, en pochette). La chasse au caribou est également pratiquée dans ce secteur. On y a aussi répertorié un lieu de rassemblement à proximité du chemin existant, des tables à pique-nique ainsi qu'une aire de feu.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

On prévoit une augmentation de la circulation par camions dans le village et ses environs afin d'acheminer les équipements et les matériaux depuis le quai et les bancs d'emprunt jusqu'au chantier. Il est possible qu'elle entrave de façon ponctuelle l'accès à certains sites d'utilisation du territoire, sans toutefois l'empêcher.

Outre l'augmentation de la circulation, les travaux de construction de la centrale perturberont la chasse au caribou pratiquée par quelques utilisateurs, puisque les animaux éviteront la périphérie de la zone des travaux. De même, les différentes activités de construction, le transport et la circulation pourraient déranger les oies et les amener à se déplacer, ce qui perturberait temporairement leur chasse.

Les travaux de construction empêcheront tout rassemblement sur le site actuel.

Mesures d'atténuation particulières

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- Informer le conseil municipal du calendrier des travaux ainsi que du nombre de travailleurs attendus dans la communauté.
- Établir un plan de transport pour les équipements et les matériaux, en collaboration avec le conseil municipal.
- Aménager un site de rassemblement choisi par la communauté avant le début des travaux¹.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

Vu que le site présente peu d'intérêt pour la pratique des activités traditionnelles de pêche et de cueillette, et un intérêt limité pour la chasse, la présence de la centrale ne modifiera pas l'utilisation actuelle du territoire dans le secteur de la zone d'étude restreinte. La chasse sera pratiquée aux alentours de la future centrale, puisque le gibier devrait continuer à fréquenter la zone. Le lieu de rassemblement qui s'y trouve actuellement sera déplacé sur un site choisi par la communauté. Après une période d'adaptation, les utilisateurs devraient pouvoir poursuivre leurs activités actuelles.

Les activités courantes, qui impliqueront notamment la circulation de véhicules et de camions vers le site pour permettre son exploitation, son entretien et son approvisionnement en carburant, seront de faible envergure et limitées au village et à ses environs. Ces activités seront presque identiques à celles liées à la centrale existante, qui sera démantelée.

Évaluation de l'impact résiduel

Bien que le site d'implantation de la future centrale soit utilisé par des membres de la communauté pour quelques activités de chasse et de cueillette, il a été choisi avec l'accord des autorités locales, en lien avec le plan de développement municipal. De plus, le projet n'aura pas d'incidence sur l'accès à d'autres sites ni sur leur utilisation.

[1] Le conseil municipal de Puvirnituq a adopté la résolution 21-05-51 le 5 mai 2021. Cette résolution vise à autoriser l'aménagement, par Hydro-Québec, d'un nouveau site de rassemblement qui sera situé à environ 1 km à l'ouest du village de Puvirnituq.

L'intensité de l'impact est jugée faible en phase de construction, puisque les activités ne limiteront pas, ou que très peu, l'accès au territoire et son utilisation par la communauté. L'étendue de l'impact sera locale, puisqu'il sera ressenti par une partie limitée de la population et dans un espace réduit, et sa durée sera courte, puisque l'impact se produira en phase de construction. L'importance de l'impact en phase de construction s'avère donc mineure.

Le lieu de rassemblement, actuellement à l'emplacement de la future centrale, sera déplacé sur un autre site choisi par la communauté. Les activités courantes seront les mêmes que celles de la centrale existante. L'intensité de l'impact est ainsi jugée faible. Son étendue sera ponctuelle, puisque limitée au site de la centrale, et sa durée, moyenne, puisqu'il sera ressenti pour une période limitée une fois la centrale en exploitation, soit seulement lors de l'adaptation des utilisateurs actuels du territoire. L'importance de l'impact résiduel est donc mineure.

6.8.6 Retombées économiques

Conditions actuelles

L'économie locale du Nunavik est caractérisée par des marchés locaux à l'échelle des communautés, un coût de la vie et des affaires élevé, un faible pouvoir d'achat des consommateurs de même qu'un faible niveau d'éducation parmi la population active. Les emplois à Puvirnituk sont principalement associés aux domaines de l'enseignement, des services sociaux, communautaires et gouvernementaux ainsi qu'à ceux de la vente et des services. Selon les dernières statistiques disponibles, le taux de chômage est de 11,6 % à Puvirnituk, soit plus faible que celui de l'ensemble des communautés du Nunavik (15,4 %).

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

La construction de la nouvelle centrale prévoit l'emploi de 19 à 30 travailleurs entre les mois de juillet 2023 et de décembre 2025. La majorité de ces travailleurs viendront de l'extérieur du village de Puvirnituk, mais il est prévu d'embaucher quelques travailleurs locaux, selon leurs disponibilités. La présence des travailleurs de l'extérieur, qui fréquenteront les commerces locaux, pourrait générer des retombées indirectes liées à l'achat de biens et services dans la communauté. De plus, l'embauche de fournisseurs locaux pour des biens et services lors de la construction favorisera les retombées économiques locales. On les requerra principalement pour l'opération de la machinerie lourde ainsi que le transport et la fourniture des matériaux granulaires. À ce stade du projet, il est difficile d'évaluer le nombre des travailleurs locaux et le pourcentage des retombées économiques locales.

Hydro-Québec appliquera sa politique Nos relations avec les autochtones (2019), qui favorise la formation au travail et l'embauche des autochtones.

Mesures d'atténuation particulières

Les mesures de bonification suivantes seront appliquées :

- Mettre en place des incitatifs à l'embauche de travailleurs inuits et à l'utilisation de sous-traitants installés dans la communauté de Puvirnituk.
- Privilégier l'embauche de fournisseurs de biens et services locaux.
- Mettre en place des incitatifs à l'embauche de main-d'œuvre inuite locale. Hydro-Québec verse une somme par travailleur inuit embauché (ouvrier ou ouvrière avec carte de compétence, concierge, cuisinière ou cuisinier et autres).
- Mettre en place des incitatifs pour le recours à des sous-traitants implantés à Puvirnituk.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

La phase d'exploitation de la nouvelle centrale ne générera pas d'emplois additionnels. En effet, l'exploitation sera assurée par les deux employés qui veillent actuellement au fonctionnement de la centrale existante et qui sont des résidents de Puvirnituk. Quant à la maintenance, elle sera effectuée par des employés spécialisés venant de l'extérieur, selon les calendriers de maintenance préétablis ou en cas de pannes ou de bris. Une fois la centrale construite, certains services seront maintenus pour l'entretien du site, notamment le déneigement du chemin d'accès et du terrain adjacent à la centrale ainsi que l'approvisionnement en carburant. Comme on l'a mentionné précédemment, le transport du carburant diesel jusqu'à la centrale sera assuré par les Entreprises Halutik au moyen de camions-citernes.

Évaluation de l'impact résiduel

La construction de la centrale aura un impact positif sur les retombées économiques qui seront générées dans la communauté de Puvirnituk. Le projet devrait générer quelques emplois locaux pendant deux ans et demi ainsi que des contrats pour les entreprises locales, en plus de retombées indirectes pour les autres commerces et services présents dans la communauté. Pour la phase de construction, l'intensité de l'impact est jugée faible à moyenne, son étendue, locale, et sa durée, moyenne. L'importance de l'impact résiduel positif s'avère faible à moyenne.

En phase d'exploitation, on maintiendra les emplois actuels et les contrats pour les entreprises locales. Aucun changement important n'est attendu par rapport à la situation actuelle.

6.8.7 Santé, sécurité et qualité de vie

Conditions actuelles

Les communautés comme celle de Puvirnituk font face à plusieurs enjeux liés à la qualité de vie, notamment la sécurité alimentaire, le manque de logement, le coût de la vie élevé et un fort taux de violence. Cette réalité se reflète dans l'indice du bien-être des communautés (IBC) pour 2016, comme l'a montré la section 5.5.8. L'IBC de Puvirnituk est semblable à celui du Nunavik.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

Le transport des équipements et des matériaux nécessaires à la construction de la nouvelle centrale se traduira par une augmentation de la circulation des camions dans la communauté. À cela s'ajoute le transport par camion, du port vers le site de la centrale, des groupes électrogènes de même que des divers matériaux et équipements nécessaires à leur installation. L'augmentation temporaire du transport sur les chemins du village représente un risque accru d'accident pour les résidents et les usagers de la route et peut apporter certains désagréments liés au bruit et à la poussière. Selon le trajet emprunté entre le quai de Puvirnituk ou les bancs d'emprunt et le chantier, les camions devront circuler par moments sur des chemins résidentiels ou à proximité de secteurs plus à risque (écoles, services de garde, terrains de jeu, etc.).

La construction de la centrale nécessitera l'emploi d'environ 19 à 30 travailleurs, venant pour la plupart de l'extérieur du village de Puvirnituk. Cette présence s'échelonne sur une période de près de deux ans et demi. La présence de travailleurs de l'extérieur pourrait occasionner une pression supplémentaire sur les services de santé dans la communauté de Puvirnituk en plus de causer des impacts sociaux négatifs, notamment en ce qui concerne la consommation d'alcool et de drogues ou la contrebande. Cependant, le village de Puvirnituk applique un règlement municipal concernant la consommation et la vente d'alcool, auquel les travailleurs devront se conformer lors de leur séjour à Puvirnituk. Leur présence peut également éveiller des craintes fondées sur des expériences passées négatives liées à la présence de travailleurs de l'extérieur dans la communauté (abus sexuels, violences physiques ou verbales, etc.).

Mesures d'atténuation particulières

On appliquera les mesures d'atténuation particulières suivantes :

- Informer le conseil municipal du calendrier des travaux ainsi que du nombre de travailleurs attendus dans la communauté.
- Établir, en collaboration avec le conseil municipal, un plan de transport pour les équipements et les matériaux. Ce plan prendra en compte l'emplacement des zones les plus sensibles telles que les écoles, les terrains de jeu et les services de garde ainsi que les périodes de fréquentation scolaire et les trajets empruntés par les écoliers.
- Mettre en place une signalisation routière appropriée pour augmenter la sécurité des usagers.
- Si nécessaire, utiliser les services de signaleurs ou d'une escorte de sécurité lors du déplacement des camions. S'assurer que les véhicules sont bien visibles.
- Assurer l'entretien et le nettoyage des chemins publics empruntés par les véhicules lourds et utiliser des abat-poussière certifiés au besoin.
- Sensibiliser les travailleurs venant de l'extérieur de la communauté aux enjeux de leur présence, leur fournir un code de bonne conduite et s'assurer qu'ils en prennent connaissance.
- S'assurer que les entrepreneurs externes prennent connaissance du code de bonne conduite.
- Informer les travailleurs de la réglementation du village de Puvirnituk concernant la consommation d'alcool.
- Inciter les travailleurs à éviter la consommation d'alcool ou de drogues pendant leur séjour pour la construction.
- Élaborer un protocole à suivre en cas d'aggravation d'un problème de santé d'un travailleur ou d'accident grave.

Impacts prévus pendant l'exploitation et mesures d'atténuation

Les activités ayant un impact sur la santé, la sécurité et la qualité de vie changeront peu, puisque la centrale projetée viendra remplacer la centrale existante.

Mis à part la circulation des camions pour l'approvisionnement en diesel de la centrale, on n'anticipe pas d'autres impacts potentiels sur la santé et la sécurité des résidents de Puvirnituk durant la période d'exploitation. La maintenance de la centrale sera effectuée par des employés spécialisés venant de l'extérieur selon les calendriers de maintenance préétablis ou lors de pannes ou de bris. Ces séjours seront de courte durée, et ces employés, peu nombreux.

Comme on le décrira plus en détail à la section 8, Hydro-Québec mettra de plus en place des mesures de sécurité et un plan de mesures d'urgence pour la phase d'exploitation.

On n'anticipe aucun impact négatif sur la santé et la sécurité des résidents de Puvirnituk en phase d'exploitation. L'éloignement de la nouvelle centrale par rapport au village contribuera à réduire les nuisances actuelles (bruit, pollution de l'air) et les risques sur la santé et la sécurité de la centrale existante, en fin de vie.

Évaluation de l'impact résiduel

Compte tenu des mesures d'atténuation mises en place, les effets sur la santé, la sécurité et la qualité de vie seront surtout liés à l'augmentation de l'achalandage en phase de construction. Il s'agit d'effets temporaires et ponctuels. Ainsi, l'intensité de l'impact des activités de construction sur la santé, la sécurité et la qualité de vie des résidents de Puvirnituk est jugée faible, son étendue, locale, et sa durée, moyenne. L'importance de l'impact résiduel s'avère mineure.

En phase d'exploitation, la situation sera comparable à celle qui prévaut actuellement. Ainsi, on n'y anticipe aucun impact négatif résiduel sur la santé et la sécurité des résidents de Puvirnituk.

6.8.8 Archéologie

Conditions actuelles

À ce jour, aucun site archéologique n'a été recensé directement à l'emplacement de la nouvelle centrale. Toutefois, il s'agit d'un secteur offrant un potentiel de découvertes archéologiques qualifié de « moyen », donc d'intérêt.

Impacts prévus pendant la construction et mesures d'atténuation

Les impacts potentiels sur le patrimoine archéologique sont principalement liés aux travaux de nivellement, d'excavation, de dynamitage et de terrassement. Ces activités pourraient endommager ou détruire des vestiges archéologiques connus ou présumés.

Hydro-Québec effectuera un inventaire archéologique systématique (inspections visuelles et sondages) avant le début des travaux de construction afin de valider la présence ou l'absence de sites archéologiques dans le secteur ciblé. Il s'agit d'un travail indispensable pour garantir l'absence de vestiges archéologiques dans l'aire de construction ou pour documenter les vestiges existants.

Mesures d'atténuation courantes

La clause 19.2 des CEN stipule que, si des objets, des structures ou des vestiges archéologiques sont découverts fortuitement sur le lieu des travaux (par exemple : anciennes fondations, solage, section de mur, ossements, bouteilles de verre, concentration de céramiques, etc.) en l'absence d'un archéologue, le maître d'œuvre des travaux doit impérativement commander l'arrêt des travaux dans le secteur immédiat de la découverte, déployer un périmètre de sécurité, puis consigner du mieux qu'il le peut la découverte (photos, coordonnées GPS, description du lieu et du contexte de découverte). Il doit en informer sans délai l'archéologue d'Hydro-Québec responsable du projet, qui évaluera la valeur patrimoniale des artefacts et déterminera, le cas échéant, les mesures d'atténuation à appliquer avant la reprise des travaux. L'entrepreneur doit éviter toute intervention susceptible de compromettre l'intégrité du site ou des vestiges découverts. Il doit également collaborer avec l'archéologue d'Hydro-Québec ou son représentant et leur donner en tout temps libre accès au chantier afin qu'ils puissent effectuer les vérifications nécessaires.

Mesures d'atténuation particulières

Plus spécifiquement, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- Si des vestiges archéologiques sont découverts sur le site de la centrale, une fouille de sauvetage sera envisagée.
- Si des vestiges archéologiques sont découverts à proximité du site de la centrale, des balises signaleront leur présence et leur vulnérabilité eu égard à la circulation et à des activités en dehors du site.

Impacts prévus pendant l'exploitation

On n'anticipe aucun impact concernant les vestiges archéologiques durant la phase d'exploitation.

Évaluation de l'impact résiduel

Dans l'éventualité d'une découverte de vestiges archéologiques, leur consignation permettra de sauvegarder le contenu des sites mis au jour. Ce processus implique, avec l'accord préalable de la communauté inuite, de l'archéologue d'Hydro-Québec et du ministère de la Culture et des Communications du Québec, la destruction maîtrisée du site archéologique. En raison des mesures d'atténuation prévues, soit la sauvegarde des artefacts, l'intensité de l'impact est jugée faible. Son étendue sera ponctuelle, car la zone de potentiel archéologique touchée par les travaux demeure restreinte. Sa durée sera longue, puisque la zone sera modifiée de façon permanente. L'importance de l'impact résiduel sur cette composante est jugée mineure, mais pourrait s'avérer autre en fonction de la valeur patrimoniale attribuée aux sites ou aux objets archéologiques mis au jour et de l'intérêt démontré par la communauté inuite de Puvirnituk.

6.8.9 Paysage

Conditions actuelles

Le site d'implantation de la future centrale s'insère dans un paysage relativement homogène composé principalement de toundra arbustive, de milieux humides et de plans d'eau. La topographie y est peu prononcée, ce qui offre généralement des vues ouvertes et profondes sur le territoire.

Impacts prévus pendant la construction

Le décapage, l'excavation et le terrassement des surfaces requis pour l'installation des infrastructures et l'aménagement du chemin d'accès entraîneront une perturbation du paysage dans la zone d'étude restreinte. La présence des camions et de la machinerie y contribuera également. La construction de la centrale, des bâtiments et des infrastructures connexes modifiera graduellement le paysage de la zone d'étude restreinte. Pendant cette période, les travaux seront principalement visibles par les observateurs mobiles qui circulent sur la route d'accès menant au LEMN et aux étangs d'épuration ainsi que par les utilisateurs du territoire qui fréquentent ce secteur pour la chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette de petits fruits de même que pour la circulation en motoneige et en quad. Les plus proches résidents, qui se trouvent dans le secteur résidentiel de l'ouest du village de Puvirnituk, sont susceptibles d'avoir une vue permanente, mais distante, sur le chantier.

Bien qu'on ne prévoie aucune mesure d'atténuation en période de construction, l'intensité de l'impact sera faible, vu que le chantier sera éloigné du village et que peu d'observateurs fixes, permanents ou réguliers seront susceptibles de l'apercevoir. L'étendue de l'impact sera ponctuelle, et sa durée, moyenne. L'importance de l'impact s'avère mineure.

Impacts prévus pendant l'exploitation

La nouvelle centrale thermique sera construite à l'extérieur du village, dans un secteur où le paysage est déjà perturbé par la présence des étangs d'épuration des eaux usées, du LEMN, de la route d'accès vers ces infrastructures, de plusieurs sites d'extraction de même que d'autres milieux perturbés non définis. Elle comprendra un bâtiment abritant les groupes électrogènes et des bâtiments connexes de plus petites dimensions. La centrale et le poste de distribution, qui lui sera adjacent, seront aménagés sur un site traversé par un chemin d'accès existant, raccordant une ancienne sablière à la route d'accès vers les étangs d'épuration. L'implantation de ces infrastructures s'insère donc dans un paysage déjà perturbé, qui offre une capacité d'insertion moyenne.

Bien que le secteur d'implantation du projet ne comprenne aucun site ni point de vue d'intérêt reconnu sur le plan esthétique, les points plus élevés offrent une vue ouverte et profonde vers le territoire et la rivière de Puvirnituk. Les observateurs les plus susceptibles d'avoir un accès visuel direct à la nouvelle centrale sont les utilisateurs de la route d'accès menant au LEMN et aux étangs d'épuration. Cependant, il s'agit d'observateurs mobiles et occasionnels. Des observateurs fixes du secteur résidentiel de l'ouest du village de Puvirnituk pourraient avoir une vue permanente, mais distante (plus de 1,3 km), sur la nouvelle centrale thermique. Le relief plat et l'absence de couvert forestier offrent des vues ouvertes et directes à partir de ce secteur. De plus, les résidents qui utilisent le territoire pour la chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette de petits fruits de même que pour la circulation en motoneige et en motoquad à proximité de la future centrale thermique constituent des observateurs mobiles susceptibles d'apercevoir occasionnellement, mais à longueur d'année, la centrale projetée. Vu que les équipements seront peu visibles par les principaux observateurs sur le territoire, le degré d'absorption du paysage s'avère fort.

Évaluation de l'impact résiduel

En fonction des degrés d'insertion moyen et d'absorption fort décrits précédemment, l'intensité de l'impact sur le paysage est jugée faible. L'étendue de l'impact (degré de perception) est aussi jugée faible étant donné que les infrastructures ne seront perceptibles qu'occasionnellement par des observateurs mobiles, et seront très peu perceptibles depuis le village de Puvirnituk, assez loin du site d'implantation de la centrale. La durée de l'impact sera longue puisqu'il aura lieu pendant toute la durée de vie de l'installation. L'importance de la perturbation sur le paysage est jugée mineure. Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue en phase d'exploitation.

6.9 Impacts cumulatifs

Le projet de nouvelle centrale thermique de Puvirnituk vise le remplacement d'une centrale thermique existante arrivée à la fin de sa vie utile. La centrale, pendant son exploitation, aura un effet positif sur certains impacts en déplaçant une source de pollution de l'air et une source de bruit du cœur du village vers un site éloigné de plus de 1,3 km de ce dernier. De plus le projet prévoit l'installation de groupes électrogènes de dernière génération, plus performants et efficaces, ce qui mènera à une réduction des émissions de GES par rapport à la situation actuelle.

Le projet de nouvelle centrale thermique de Puvirnituk, par l'intégration des meilleures pratiques à sa conception, le respect des normes environnementales, l'optimisation de sa localisation pour éviter les milieux sensibles et la mise en place de mesures d'atténuation en phases de construction et d'exploitation, n'aura aucun impact négatif résiduel d'importance majeure ou moyenne sur les composantes valorisées du milieu ciblées dans le cadre de cette étude.

Considérant que les impacts résiduels (négatifs) du projet sont tous jugés d'importance résiduelle mineure, on n'anticipe aucun effet cumulatif. En effet, on estime que les impacts du projet, tous d'importance mineure, n'auront pas d'effet cumulatif important sur les impacts résiduels éventuels d'autres projets, activités et événements passés, actuels et futurs.

7 Bilan environnemental

Le projet entraînera des impacts sur le milieu. Afin de réduire ceux-ci le plus possible, Hydro-Québec appliquera diverses mesures d'atténuation, dont plusieurs qu'elle met couramment en œuvre dans ses projets.

7.1 Milieu naturel

On évalue l'importance des impacts négatifs résiduels anticipés sur chaque composante valorisée du milieu naturel comme mineure. Les composantes valorisées retenues pour l'évaluation des impacts sont les sols, les eaux de surface, les milieux humides, le caribou et l'avifaune.

Les activités de construction de la nouvelle centrale, notamment le terrassement, le dynamitage et l'aménagement des fondations et du chemin d'accès auront un impact mineur sur la composition et le profil du sol de surface. Les matériaux granulaires proviendront de bancs d'emprunt existants, et on décavera une mince couche de sol organique qu'on conservera dans les aires de travail jusqu'à la remise en état des lieux. À la fin des travaux, on remettra en état le sol remanié dans les aires de travail sans aucun impact sur le pergélisol. La seule superficie modifiée en permanence est celle de l'aire occupée par les infrastructures de la nouvelle centrale. Le risque de contamination des sols en phases de construction et d'exploitation demeure faible.

Les eaux de surface sur le site s'écoulent par les cours d'eau intermittent et permanent situés à 145 m et en périphérie des milieux humides qui l'entourent. Ces cours d'eau se déversent dans la rivière de Puvirnituk à 400 m du site de la nouvelle centrale. L'apport et la mise en suspension de sédiments pouvant altérer la qualité des eaux de surface lors des activités de construction, dont l'excavation, le terrassement et l'aménagement du chemin d'accès ainsi que la circulation de machinerie lourde, demeureront négligeables, surtout parce que la distance entre la plateforme et le cours d'eau demeure supérieure à 100 m et que le sol est principalement composé de roc et de matériaux granulaires. On protégera le talus de la plateforme du nouveau site avec de l'enrochement, ce qui diminuera l'apport de sédiments en suspension aux eaux de surface. Le risque de contamination des eaux en cas de gestion inadéquate des déchets ou de déversement accidentel demeure faible.

Sur les neuf milieux humides répertoriés, un seul sera affecté par les travaux de construction de la nouvelle centrale. Les travaux de préparation et d'installation du chantier ainsi que les activités de remblayage et de terrassement engendreront la perte directe de 26,8 m² d'un milieu humide de type marécage arbustif. Une plus grande superficie de ce milieu humide sera touchée indirectement par la construction d'un fossé de drainage, nécessaire pour éviter l'accumulation d'eau près des fondations des installations. Cela entraînera un assèchement partiel pour une perte totale de 520 m². La perte de milieux humides à cet endroit demeure négligeable.

L'aménagement du site de la nouvelle centrale entraînera la perte de 1,66 ha de toundra arbustive, soit une portion infime de l'aire d'estivage du troupeau de caribous de la rivière aux Feuilles qui fréquente le secteur de Puvirnituq. Seuls quelques individus de passage sont susceptibles d'utiliser la zone d'étude élargie et la zone d'étude restreinte. Le site en lui-même ne constitue pas un habitat d'intérêt pour le caribou. Les activités de construction et d'exploitation n'engendreront qu'une faible perte fonctionnelle d'habitat, liée au comportement d'évitement de la périphérie de la zone des travaux. De plus, le site est proche de perturbations préexistantes, qui réduisent déjà la probabilité d'utilisation de l'habitat dans ce secteur. Les activités du projet ne posent aucun risque d'impact à la survie de l'espèce.

Bien que les activités liées à l'aménagement de la nouvelle centrale entraînent la perte d'habitats d'une superficie de 1,66 ha, elle se situe à un endroit peu propice pour les espèces aviaires d'intérêt, comme la sauvagine ou les oiseaux de rivage. Elles y sont peu abondantes et peu diversifiées.

Mesures d'atténuation courantes

Pendant la construction de la nouvelle centrale thermique, on a prévu d'appliquer les mesures d'atténuation courantes suivantes, décrites en détail dans les *Clauses environnementales normalisées* (CEN) d'Hydro-Québec (voir l'annexe B), afin de réduire les impacts sur le milieu naturel :

- Clause 6 – Déversement accidentel de contaminants
- Clause 7 – Drainage
- Clause 10 – Excavation et terrassement
- Clause 15 – Matériel et circulation
- Clause 16 – Matières dangereuses
- Clause 17 – Matières résiduelles
- Clause 21 – Remise en état des lieux
- Clause 23 – Sautage à l'explosif
- Clause 26 – Travaux en milieux humides.

Mesures d'atténuation particulières

On a aussi prévu appliquer des mesures d'atténuation particulières pour certaines composantes touchées.

Sols et eaux de surface

- Entreposage et gestion du carburant et des huiles usées en conformité avec la réglementation.
- Expédition et traitement des huiles usées et des matières résiduelles dans des centres de récupération accrédités.
- Mise en place de mesures de sécurité et d'un plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel.

7.2 Milieu humain

L'importance des impacts résiduels sur les composantes valorisées du milieu humain lors de la construction est mineure, mis à part l'impact sur les retombées économiques, dont l'importance (impact positif) est jugée faible à moyenne. En phase d'exploitation, l'impact sera positif sur la qualité de l'air, et son importance, moyenne. L'impact sur les gaz à effet de serre et les changements climatiques ainsi que l'ambiance sonore sera aussi positif, mais d'importance mineure.

L'étude de dispersion atmosphérique a permis d'évaluer la conformité des émissions de contaminants atmosphériques de la future centrale avec les normes d'émission du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) du Québec, en tenant compte des récepteurs sensibles d'intérêt. Les concentrations calculées dans l'air ambiant au niveau du sol pour l'ensemble des contaminants étudiés (le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les particules totales et les particules fines) sont toutes inférieures aux normes du RAA. Ce constat est identique pour les niveaux d'odeur, également calculés. L'analyse démontre que les normes d'émission du RAA seront respectées, vu le régime d'exploitation envisagé.

En phase de construction, la majeure partie des émissions de GES dans l'atmosphère proviendra des gaz d'échappement des véhicules terrestres (sur route et hors route). Pour l'ensemble de cette phase, la consommation de carburant est estimée à 391 194 l d'essence et de diesel, équivalant à un total d'au plus 1 032 t éq. CO₂ dans l'atmosphère sur la durée totale de réalisation du projet. En phase d'exploitation, en 2026, la centrale consommera 4 003 175 l de combustible, ce qui correspond à 10 512 t éq. CO₂. Dès 2027, Hydro-Québec intégrera un parc éolien, ce qui réduira considérablement les GES, la nouvelle centrale passant dès la première année à une consommation de 2 219 602 l de combustible, soit 5 829 t éq. CO₂. L'intégration d'énergie éolienne dans le réseau sera de l'ordre de 46 à 62 %.

La centrale actuelle est située au cœur du village. Les zones sensibles au bruit dans son environnement immédiat sont essentiellement constituées de résidences au sud et à l'ouest. Les niveaux sonores moyens mesurés en 2012 autour de la centrale étaient compris entre 50 et 62 dBA le jour et entre 28 et 41 dBA la nuit. Les travaux de construction de la nouvelle centrale entraîneront une augmentation temporaire des émissions sonores dans le village. Les zones sensibles les plus touchées sont celles des résidences jouxtant le chemin qui mène du quai de déchargement au site choisi. Les travaux les plus bruyants seront liés à la circulation de camions depuis le quai et les bancs d'emprunt vers le site de la nouvelle centrale. Vu la distance du village, les travaux de machinerie sur le site de construction auront un faible impact. En phase d'exploitation, l'impact résiduel sur l'ambiance sonore sera positif, et le niveau de son demeurera inférieur au seuil de 40 dBA à proximité des zones résidentielles, ce qui constitue une amélioration par rapport à la situation actuelle.

Le village de Puvirnituk est desservi par un réseau local de routes, dont certaines sont asphaltées. Le transport et la circulation engendrés par les activités de construction pourraient perturber la circulation locale et contribuer à la dégradation de l'état des routes utilisées par les résidents et les utilisateurs du territoire. Son intensité dépendra du lieu des bancs d'emprunt et du trajet emprunté par les camions, qui devront effectuer un total d'environ 2 700 chargements sur une période de 14 semaines. On n'appréhende aucun impact sur les infrastructures et les services de la communauté de Puvirnituk lors de la phase d'exploitation de la centrale.

L'emplacement prévu pour la construction de la nouvelle centrale est situé à environ 2,5 km du centre du village. Le conseil municipal de Puvirnituk, selon son plan de développement, a délivré à Hydro-Québec un permis de développement pour ce site. Le projet n'aura pas d'incidence sur l'accès à d'autres sites ni sur leur utilisation pour la cueillette ou la chasse par les résidents. Le lieu de rassemblement actuellement à proximité de la future centrale sera déplacé et pourra continuer d'être utilisé par les membres de la communauté en phase d'exploitation.

La construction de la nouvelle centrale prévoit l'emploi de 19 à 30 travailleurs sur une période de deux ans et demi. La majorité de ces travailleurs viendront de l'extérieur du village de Puvirnituk. Quelques travailleurs locaux seront embauchés selon leur disponibilité et formés conformément à la politique Nos relations avec les autochtones d'Hydro-Québec. La présence de travailleurs extérieurs et l'embauche de fournisseurs locaux de biens et services pourraient générer localement des retombées économiques directes et indirectes. Même si la phase d'exploitation de la centrale ne créera pas d'emplois additionnels, certains services seront maintenus, notamment le déneigement du chemin d'accès et du terrain adjacent à la centrale ainsi que l'approvisionnement en carburant.

Pour parvenir au site des travaux, les camions devront circuler par moments sur des chemins résidentiels ou à proximité de secteurs plus à risque (écoles, services de garde, terrains de jeu, etc.), ce qui engendrera temporairement un risque d'accident pour les résidents et les usagers de la route. Ces activités seront temporaires et d'une durée circonscrite. En phase d'exploitation, la situation étant comparable à celle qui prévaut actuellement, on n'anticipe aucun impact négatif résiduel sur la santé et la sécurité des résidents de Puvirnituk. La distance entre la nouvelle centrale et le village contribuera à réduire les nuisances actuelles (bruit, pollution de l'air) et les risques sur la santé et la sécurité dus à la centrale existante, actuellement en fin de vie.

On n'a répertorié aucun site archéologique sur le site de la nouvelle centrale, bien qu'il s'agisse d'un secteur offrant un potentiel archéologique qualifié de « moyen ». Hydro-Québec effectuera un inventaire archéologique systématique (inspections visuelles et sondages) avant le début des travaux de construction pour valider la présence ou l'absence de site archéologique dans le secteur ciblé. En cas de découverte, les vestiges archéologiques seront consignés, et les artefacts, préservés.

Le site d'implantation de la future centrale s'insère dans un paysage relativement homogène, principalement composé de toundra arbustive, de milieux humides et de plans d'eau. En raison des degrés d'insertion moyen et d'absorption fort, l'intensité de l'impact sur le paysage est jugée faible. Les infrastructures ne seront perceptibles qu'occasionnellement par des observateurs mobiles, et très peu depuis le village de Puvirnituk en raison de la distance de la centrale. On ne prévoit donc aucune mesure d'atténuation particulière en phase d'exploitation.

Mesures d'atténuation courantes

Afin de réduire les impacts sur le milieu humain lors la construction de la nouvelle centrale thermique, on prévoit appliquer les mesures d'atténuation courantes suivantes, décrites en détail dans les CEN d'Hydro-Québec (voir l'annexe B) :

- Clause 2 – Bruit
- Clause 15 – Matériel et circulation
- Clause 19 – Patrimoine et archéologie
- Clause 20 – Qualité de l'air

Mesures d'atténuation particulières

Lors de la construction de la nouvelle centrale thermique, on appliquera les mesures d'atténuation particulières suivantes.

Gaz à effet de serre et changements climatiques

- Réduire le transport par camion lourd en réutilisant les déblais pour remettre en état le terrain autour de la centrale.
- Faire la maintenance des équipements selon un plan conforme aux recommandations des fabricants.

Environnement sonore

- Informer les résidents, notamment ceux des rues proches du quai, de la période et des horaires de travaux avant leur début.
- Mettre en place une ligne téléphonique pour informer la population de l'évolution des travaux et traiter les demandes relatives à des problèmes particuliers.
- Planifier les horaires des travaux en tenant compte du dérangement causé par le bruit. *A priori*, les travaux seront réalisés du lundi au vendredi entre 7 h et 19 h. Exceptionnellement toutefois, des travaux pourraient avoir lieu durant la fin de semaine.
- Sensibiliser les travailleurs, notamment les camionneurs, à la question des émissions sonores près les résidences (p. ex. interdire de laisser les moteurs des véhicules inutilisés en marche et proscrire l'utilisation du frein Jacob sur le chantier et les rues avoisinantes).
- Installer les équipements fixes (comme les compresseurs et les génératrices) et tout autre équipement de construction bruyant aussi loin que possible des zones sensibles les plus proches (résidences).
- Utiliser des alarmes de marche arrière à intensité variable (ajustement automatique selon le niveau de bruit ambiant) sur les équipements de chantier susceptibles de reculer fréquemment.
- Établir un schéma de circulation prenant en compte la question du bruit des véhicules qui entrent dans le chantier ou qui en sortent (p. ex., dans la mesure du possible, éviter de traverser ou de longer les zones résidentielles).

Pour la nouvelle centrale, les mesures d'atténuation particulières suivantes, déterminées lors de l'étude sonore, seront mises en œuvre conformément à la NI 98-01 :

- Utiliser une enveloppe de bâtiment aux performances sonores renforcées incorporant du béton pour les compartiments moteur, dont les murs auront un indice de transmission sonore (STC) évalué à plus de 53.
- Utiliser des silencieux performants à la sortie de l'échappement des nouveaux moteurs, à l'entrée et la sortie d'air des nouveaux compartiments moteur.
- Effectuer un suivi sonore après la mise en service de la centrale.

Infrastructures et services

- Informer le conseil municipal du calendrier des travaux ainsi que du nombre de travailleurs attendus dans la communauté.
- Établir un plan de transport pour les équipements et les matériaux en collaboration avec le conseil municipal.
- S'assurer que la signalisation est adéquate (langue et références visuelles adaptées aux Inuits) et que les véhicules sont bien visibles.
- Si nécessaire, utiliser les services de signaleurs ou d'une escorte de sécurité lors du déplacement des camions ou du passage de chargements hors normes.
- S'assurer que les entrepreneurs externes ont accès au code de bonne conduite et en prennent connaissance.

Utilisation du territoire

- Informer le conseil municipal du calendrier des travaux ainsi que du nombre de travailleurs attendus dans la communauté.
- Établir un plan de transport pour les équipements et les matériaux en collaboration avec le conseil municipal.
- Aménager un site de rassemblement choisi par la communauté avant le début des travaux.

Retombées économiques

- Mettre en place des incitatifs à l'embauche de travailleurs inuits et à l'utilisation de sous-traitants installés dans la communauté de Puvirnituk.
- Privilégier l'embauche de fournisseurs de biens et services locaux.
- Mettre en place des incitatifs à l'embauche de main-d'œuvre inuite locale. Hydro-Québec verse une somme par travailleur inuit embauché (ouvrier ou ouvrière avec carte de compétence, concierge, cuisinière ou cuisinier et autres).
- Mettre en place des incitatifs pour le recours à des sous-traitants implantés à Puvirnituk.

Santé, sécurité et qualité de vie

- Informer le conseil municipal du calendrier des travaux ainsi que du nombre de travailleurs attendus dans la communauté.
- Établir un plan de transport pour les équipements et les matériaux en collaboration avec le conseil municipal. Ce plan prendra en compte l'emplacement des zones les plus sensibles telles que les écoles, terrains de jeu et services de garde. Les périodes de fréquentation scolaire ainsi que les trajets empruntés par les écoliers seront notamment pris en considération.
- S'assurer que la signalisation est adéquate (langue et références visuelles adaptées aux Inuits).
- Si nécessaire, utiliser les services de signaleurs ou d'une escorte de sécurité lors du déplacement des camions. S'assurer que les véhicules sont bien visibles et circulent aux vitesses permises.
- Assurer l'entretien et le nettoyage des chemins publics empruntés par les véhicules lourds ainsi que l'utilisation d'abat-poussière certifiés au besoin.
- Sensibiliser les travailleurs de l'extérieur de la communauté aux enjeux de leur présence, leur fournir un code de bonne conduite et s'assurer qu'ils en prennent connaissance.
- Veiller à ce que les travailleurs ne pratiquent pas d'activités de prélèvement de ressources sur le territoire, à moins d'avoir reçu une invitation de la part d'un membre de la communauté ou d'avoir obtenu l'accord des autorités locales.
- S'assurer que les entrepreneurs se conforment au *Code de conduite des fournisseurs* d'Hydro-Québec, qui stipule notamment que les fournisseurs s'engagent à promouvoir un environnement de travail exempt d'alcool et de drogue.
- Informer les travailleurs de la réglementation du village de Puvirnituk concernant la consommation et la vente d'alcool.
- Inciter les travailleurs à éviter la consommation d'alcool ou de drogues pendant leur séjour.
- Développer un protocole à suivre en cas d'aggravation d'un problème de santé d'un travailleur ou en cas d'accident grave.
- Mettre en place des mesures de sécurité et un plan de mesures d'urgence.

Archéologie

- Réaliser un inventaire archéologique systématique (inspections visuelles et sondages) avant le début des travaux de construction afin de valider la présence ou l'absence de sites archéologiques dans le secteur ciblé.
- Si des vestiges archéologiques sont découverts sur le site de la centrale, envisager une fouille de sauvetage.
- Si des vestiges archéologiques sont découverts à proximité du site de la centrale, les baliser pour signaler leur présence et leur vulnérabilité à la circulation et à des activités en dehors du site.

7.3 Synthèse des impacts et des mesures d'atténuation

Les impacts du projet de la nouvelle centrale thermique se feront ressentir essentiellement en phase de construction. Les travaux étant circonscrits, de faible envergure et réalisés sur une courte période, et compte tenu des mesures d'atténuation en place, les impacts du projet seront de faible envergure. En phase d'exploitation, Hydro-Québec poursuivra les activités déjà en cours, si bien que la réalisation du projet ne devrait pas accentuer les impacts négatifs actuels. Le remplacement de la centrale actuelle aura un impact positif sur la communauté de Puvirnituk par le déplacement de cette source de pollution (bruit et air), actuellement située en plein cœur du village. La communauté sera alors munie d'une centrale moderne, moins polluante et plus performante qui sécurisera l'approvisionnement en énergie du village. Le projet jettera aussi les bases d'une seconde phase de développement, soit un approvisionnement en énergie éolienne qui permettrait de réduire l'utilisation de combustibles fossiles et les émissions de gaz à effet de serre qui lui sont liés.

Le tableau 7-1 présente la synthèse des composantes du milieu naturel et humain potentiellement affectées, les sources d'impacts potentiels, les impacts environnementaux du projet, les mesures d'atténuation ainsi que les impacts résiduels.

Tableau 7-1: Bilan des impacts résiduels liés à l'implantation de la nouvelle centrale thermique

Composante du milieu	Principales sources d'impact	Description de l'impact résiduel	Mesures d'atténuation	Évaluation de l'impact résiduel
Milieu naturel				
Sols	Aménagement du chemin d'accès Excavation et dynamitage Nivellement, remblayage et terrassement Construction de la centrale Gestion des matières résiduelles Transport et circulation Exploitation de la centrale et gestion du carburant Maintenance et entretien de la centrale	Modification de la surface et du profil du sol à l'emplacement de la plateforme Érosion des sols laissés à nu Risque de contamination du sol en cas de déversements accidentels de produits pétroliers Risque de contamination du sol à la suite d'une gestion inadéquate des déchets	CEN : 6, 10, 15, 16, 17, 21, 23 Entreposer et gérer le carburant conformément à la réglementation Expédier et traiter les huiles usées et les matières résiduelles dans des centres de récupération accrédités Mettre en place des mesures de sécurité et un plan de mesures d'urgence en cas de déversements accidentels	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : longue Importance : mineure <u>Exploitation</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : longue Importance : mineure

Tableau 7-1 : Bilan des impacts résiduels liés à l'implantation de la nouvelle centrale thermique (suite)

Composante du milieu	Principales sources d'impact	Description de l'impact résiduel	Mesures d'atténuation	Évaluation de l'impact résiduel
Milieu naturel (suite)				
Milieus humides	Excavation et dynamitage Nivellement, remblayage et terrassement	Perte de 520 m ² de milieux humides de type marécage arbustif	CEN : 26	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : longue Importance : mineure <u>Exploitation</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : longue Importance : mineure
Caribou	Aménagement du chemin d'accès Excavation et dynamitage Nivellement, remblayage et terrassement Construction de la centrale Transport et circulation Exploitation de la centrale et gestion du carburant	Perte négligeable d'habitats d'environ 1,66 ha, principalement constitués de toundra arbustive. Faible perte fonctionnelle en habitats, en raison d'un possible comportement d'évitement de la périphérie de la zone des travaux.	Aucune	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : courte Importance : mineure <u>Exploitation</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : longue Importance : mineure
Avifaune	Aménagement du chemin d'accès Excavation et dynamitage Nivellement, remblayage et terrassement Construction de la centrale Transport et circulation	Perte négligeable d'habitats d'environ 1,66 ha, principalement constitués de toundra arbustive.	Aucune	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : courte Importance : mineure <u>Exploitation</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : courte Importance : mineure

Tableau 7-1: Bilan des impacts résiduels liés à l'implantation de la nouvelle centrale thermique (suite)

Composante du milieu	Principales sources d'impact	Description de l'impact résiduel	Mesures d'atténuation	Évaluation de l'impact résiduel
Milieu humain				
Qualité de l'air	Aménagement du chemin d'accès Excavation et dynamitage Nivellement, remblayage et terrassement Transport et circulation Exploitation de la centrale et gestion du carburant Maintenance et entretien de la centrale	Augmentation des poussières pendant les travaux de construction Émissions de contaminants atmosphériques pendant l'exploitation de la centrale Amélioration de la qualité de l'air dans le village de Puvirnituk à la suite du démantèlement de la centrale existante	CEN : 20	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : courte Importance : mineure <u>Exploitation</u> (impact positif) Intensité : moyenne Étendue : locale Durée : longue Importance : moyenne
Gaz à effet de serre et changements climatiques	Excavation et dynamitage Nivellement, remblayage et terrassement Exploitation de la centrale et gestion du carburant	Émissions de GES pendant les travaux de construction Réduction des GES pendant l'exploitation de la centrale	Réduire le transport par camion lourd en réutilisant des déblais pour remettre en état le terrain autour de la centrale. Faire la maintenance des équipements en période d'exploitation conformément aux recommandations des fabricants.	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : courte Importance : mineure <u>Exploitation</u> (impact positif) Intensité : faible Étendue : locale Durée : longue Importance : mineure
Ambiance sonore	Aménagement du chemin d'accès Excavation et dynamitage Nivellement, remblayage et terrassement Construction de la centrale Gestion des matières résiduelles Transport et circulation	Augmentation du bruit ambiant pendant les travaux (engins de chantier, véhicules lourds et équipements bruyants) et amélioration de l'environnement sonore en phase d'exploitation de la centrale	CEN : 2 Informer les résidents, notamment ceux des rues proches du quai, avant le commencement des travaux, de leur période et horaire. Mettre en place une ligne téléphonique pour informer la population de l'évolution des travaux et traiter les demandes relatives à des problèmes particuliers.	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : s. o. Durée : courte Importance : mineure <u>Exploitation</u> (impact positif) Intensité : s. o. Étendue : s. o. Durée : s. o. Importance : mineure

Tableau 7-1 : Bilan des impacts résiduels liés à l'implantation de la nouvelle centrale thermique (suite)

Composante du milieu	Principales sources d'impact	Description de l'impact résiduel	Mesures d'atténuation	Évaluation de l'impact résiduel
Milieu humain (suite)				
Ambiance sonore (suite)			<p>Planifier les horaires des travaux en tenant compte du dérangement causé par le bruit. A priori, les travaux seront réalisés du lundi au vendredi entre 7 h et 19 h. Exceptionnellement toutefois, des travaux pourraient avoir lieu durant la fin de semaine.</p> <p>Sensibiliser les travailleurs, notamment les camionneurs, à la question des émissions sonores près les résidences (p. ex. interdire de laisser les moteurs des véhicules inutilisés en marche au ralenti et proscrire l'utilisation du frein Jacob sur le chantier et les rues avoisinantes).</p> <p>Installer les équipements fixes (comme les compresseurs et les génératrices) et tout autre équipement de construction bruyant aussi loin que possible des zones sensibles les plus proches (résidences).</p> <p>Utiliser des alarmes de marche arrière à intensité variable (ajustement automatique selon le niveau de bruit ambiant) sur les équipements de chantier susceptibles de reculer fréquemment.</p> <p>Établir un schéma de circulation prenant en compte la question du bruit des véhicules qui entrent dans le chantier ou qui en sortent (par exemple, dans la mesure du possible, éviter de traverser ou de longer les zones résidentielles).</p>	

Tableau 7-1 : Bilan des impacts résiduels liés à l'implantation de la nouvelle centrale thermique (suite)

Composante du milieu	Principales sources d'impact	Description de l'impact résiduel	Mesures d'atténuation	Évaluation de l'impact résiduel
Milieu humain (suite)				
Ambiance sonore (suite)			Utiliser une enveloppe de bâtiment aux performances sonores renforcées incorporant du béton pour les compartiments moteur, dont les murs auront un indice de transmission sonore (STC) évalué à plus de 53. Utiliser des silencieux performants à la sortie de l'échappement des nouveaux moteurs, à l'entrée et la sortie d'air des nouveaux compartiments moteur.	
Infrastructures et services	Gestion des matières résiduelles Transport et circulation Logement et présence des travailleurs	Perturbation temporaire de la circulation sur les chemins locaux Dégradation de l'état des chemins locaux Interférence temporaire et ponctuelle avec certains services publics	CEN : 15 Informer le conseil municipal du calendrier des travaux et du nombre de travailleurs attendus dans la communauté. Établir un plan de transport pour les équipements et les matériaux en collaboration avec le conseil municipal. S'assurer que la signalisation est adéquate (langue et références visuelles adaptées aux Inuits) et que les véhicules sont bien visibles. Si nécessaire, utiliser les services de signaleurs ou d'une escorte de sécurité lors du déplacement des camions ou du passage de chargements hors normes. S'assurer que les entrepreneurs externes ont accès au code de bonne conduite et en prennent connaissance.	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : locale Durée : moyenne Importance : mineure <u>Exploitation</u> Intensité : s. o. Étendue : s. o. Durée : s. o. Importance : nulle

Tableau 7-1 : Bilan des impacts résiduels liés à l'implantation de la nouvelle centrale thermique (suite)

Composante du milieu	Principales sources d'impact	Description de l'impact résiduel	Mesures d'atténuation	Évaluation de l'impact résiduel
Milieu humain (suite)				
Utilisation du territoire	Aménagement du chemin d'accès Construction de la centrale Gestion des matières résiduelles Transport et circulation Logement et présence des travailleurs	Perturbation potentielle temporaire et localisée de certaines activités de chasse et de cueillette Déplacement d'un site de rassemblement pour la communauté	Informé le conseil municipal du calendrier des travaux et du nombre de travailleurs attendus dans la communauté. Établir un plan de transport pour les équipements et les matériaux en collaboration avec le conseil municipal. Aménager le site de rassemblement en un lieu choisi par la communauté avant le début des travaux.	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : locale Durée : courte Importance : mineure <u>Exploitation</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : moyenne Importance : mineure
Retombées économiques	Emplois et achat de biens et services	Embauche de travailleurs et recours à des fournisseurs locaux pendant les travaux de construction Retombées économiques indirectes liées à l'achat de biens et services dans la communauté	Mettre en place des incitatifs à l'embauche de travailleurs inuits et de sous-traitants installés dans la communauté de Puvirnituq. Privilégier l'embauche de fournisseurs de biens et services locaux. Mettre en place des incitatifs à l'embauche de main-d'œuvre inuite locale. Mettre en place des incitatifs pour l'embauche de sous-traitants établis à Puvirnituq.	<u>Construction</u> (impact positif) Intensité : faible à moyenne Étendue : locale Durée : moyenne Importance : faible à moyenne <u>Exploitation</u> Intensité : s. o. Étendue : s. o. Durée : s. o. Importance : nulle
Santé, sécurité et qualité de vie	Gestion des matières résiduelles Transport et circulation Logement et présence des travailleurs Exploitation de la centrale et gestion du carburant	Augmentation temporaire de la circulation dans le village de Puvirnituq Risque accru d'accident avec les usagers des chemins locaux Désagréments liés au bruit et à la poussière causés par le camionnage Pression supplémentaire sur les services de santé en raison de la présence de travailleurs de l'extérieur Impacts sociaux négatifs causés par la présence de travailleurs de l'extérieur	Informé le conseil municipal du calendrier des travaux ainsi que du nombre de travailleurs attendus dans la communauté. Établir un plan de transport pour les équipements et les matériaux en collaboration avec le conseil municipal. Ce plan prendra en compte l'emplacement des zones les plus sensibles tels que les écoles, terrains de jeu et services de garde. Les périodes de fréquentation scolaire ainsi que les trajets empruntés par les écoliers seront notamment pris en considération.	<u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : locale Durée : moyenne Importance : mineure <u>Exploitation</u> Intensité : s. o. Étendue : s. o. Durée : s. o. Importance : nulle

Tableau 7-1 : Bilan des impacts résiduels liés à l'implantation de la nouvelle centrale thermique (suite)

Composante du milieu	Principales sources d'impact	Description de l'impact résiduel	Mesures d'atténuation	Évaluation de l'impact résiduel
Milieu humain (suite)				
Santé, sécurité et qualité de vie (suite)			<p>S'assurer que la signalisation est adéquate (langue et références visuelles adaptées aux Inuits).</p> <p>Si nécessaire, utiliser les services de signaleurs ou d'une escorte de sécurité lors du déplacement des camions. S'assurer que les véhicules sont bien visibles et circulent aux vitesses permises.</p> <p>Assurer l'entretien et le nettoyage des chemins publics empruntés par les véhicules lourds ainsi que l'utilisation d'abat-poussière certifiés au besoin.</p> <p>Sensibiliser les travailleurs de l'extérieur de la communauté aux enjeux de leur présence, leur fournir un code de bonne conduite et s'assurer qu'ils en prennent connaissance.</p> <p>Veiller à ce que les travailleurs ne pratiquent pas d'activités de prélèvement de ressources sur le territoire, à moins d'avoir reçu une invitation de la part d'un membre de la communauté ou d'avoir obtenu l'accord des autorités locales.</p> <p>S'assurer que les entrepreneurs se conforment au Code de conduite des fournisseurs d'Hydro-Québec, qui stipule notamment que qu'ils s'engagent à promouvoir un environnement de travail exempt d'alcool et de drogue.</p> <p>Informar les travailleurs de la réglementation du village de Puvirnituk concernant la consommation et la vente d'alcool.</p>	

Tableau 7-1 : Bilan des impacts résiduels liés à l'implantation de la nouvelle centrale thermique (suite)

Composante du milieu	Principales sources d'impact	Description de l'impact résiduel	Mesures d'atténuation	Évaluation de l'impact résiduel
Milieu humain (suite)				
Santé, sécurité et qualité de vie (suite)			<p>Inciter les travailleurs à éviter la consommation d'alcool ou de drogues pendant leur séjour.</p> <p>Développer un protocole à suivre en cas d'aggravation d'un problème de santé d'un travailleur ou en cas d'accident grave.</p>	
Archéologie	<p>Aménagement du chemin d'accès</p> <p>Excavation et dynamitage</p> <p>Nivellement, remblayage et terrassement</p>	<p>En cas de découverte de vestiges archéologiques lors des inventaires, ils seront consignés, et les artefacts, préservés.</p>	<p>CEN : 19</p> <p>Réaliser un inventaire archéologique systématique (inspections visuelles et sondages) avant le début des travaux de construction afin de valider la présence ou l'absence de sites archéologiques dans le secteur ciblé</p> <p>Si des vestiges archéologiques sont découverts sur le site de la centrale, envisager une fouille de sauvetage.</p> <p>Si des vestiges archéologiques sont découverts à proximité du site de la centrale, baliser les vestiges pour signaler leur présence et leur vulnérabilité face à la circulation et à des activités en dehors du site.</p>	<p><u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : ponctuelle Durée : longue Importance : mineure</p> <p><u>Exploitation</u> Intensité : s. o. Étendue : s. o. Durée : s. o. Importance : nulle</p>
Paysage	Présence des infrastructures	Modification du paysage		<p><u>Construction</u> Intensité : faible Étendue : faible Durée : longue Importance : mineure</p> <p>Exploitation Intensité : faible Étendue : faible Durée : faible Importance : mineure</p>

8 Gestion des risques d'accidents technologiques

8.1 Analyse des risques en phase de construction

Pendant la période de construction, les dangers seront principalement des déversements ou des incendies impliquant les hydrocarbures présents sur le chantier.

Plus spécifiquement, les événements accidentels suivants pourraient survenir :

- fuite de carburant durant le ravitaillement du matériel roulant et de la machinerie de chantier ;
- fuite d'huile hydraulique provenant du matériel roulant et de la machinerie de chantier ;
- déversement ou incendie liés aux réservoirs temporaires de carburant sur le chantier ;
- déversement ou incendie aux dépôts des matières dangereuses résiduelles sur le chantier.

8.2 Équipements et mesures de sécurité en phase de construction

Divers équipements permettront d'intervenir si un événement accidentel survient pendant la construction :

- des trousse d'intervention d'urgence présentes aux endroits stratégiques sur le chantier pour intervenir rapidement en cas de déversement ;
- des extincteurs portables pour maîtriser les petits incendies.

Bien qu'elle ne soit pas destinée à cet usage, on pourra utiliser la machinerie disponible sur le chantier afin de réduire l'étendue d'un déversement majeur en construisant des tranchées ou des remblais. L'utilisation, l'entretien et le ravitaillement de la machinerie sur le chantier seront soumis aux mesures suivantes :

- Le réapprovisionnement en carburant devra être réalisé sous surveillance constante et à des endroits réservés.
- Si des réservoirs de carburants sont présents au chantier, ils seront à double paroi ou pourvus d'une cuvette de rétention.
- Le transport de carburant et d'autres substances dangereuses sera conforme au *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*.
- Une aire d'entreposage temporaire permettant la consolidation (p. ex. : mise en barils) sera aménagée pour que les entrepreneurs puissent finaliser l'emballage et l'étiquetage avant l'expédition dans des sites autorisés.
- L'aire temporaire sera aménagée de façon à respecter les exigences du *Règlement sur les matières dangereuses*.

Les exigences mentionnées dans cette section feront l'objet de spécifications dans le devis environnemental que tous les entrepreneurs seront contractuellement tenus de respecter. Un surveillant en environnement d'Hydro-Québec verra à leur application pendant la phase de construction.

8.3 Plan des mesures d'urgence en phase de construction

On élaborera un plan d'urgence spécifique afin de réagir aux situations d'urgence pendant la phase de construction. Comme c'est le cas sur la majorité des chantiers, l'entrepreneur chargé de la construction aura l'obligation contractuelle de mettre en place son propre plan des mesures d'urgence, adapté aux dangers inhérents à ses travaux. Hydro-Québec s'assurera de la conformité de ce plan d'urgence.

Les mesures d'intervention en cas d'urgence permettront de déployer rapidement et efficacement les effectifs et le matériel requis pour limiter les conséquences. En cas de déversement, on récupérera le matériel et les sols contaminés et on les éliminera selon la réglementation en vigueur.

Une version préliminaire du plan des mesures d'urgence qui sera exigé de l'entrepreneur figure à l'annexe G.3. On en déposera la version finale auprès du MELCC et des autres autorités avant le début des travaux de construction.

8.4 Analyse des risques en phase d'exploitation

8.4.1 Objectif

L'analyse des risques technologiques en phase d'exploitation d'une nouvelle centrale thermique à Puvirnituk a pour but de déterminer les événements accidentels susceptibles de se produire, d'en évaluer les conséquences potentielles et de juger de l'acceptabilité du projet en matière de risques technologiques. Elle sert également à vérifier et à optimiser au besoin les mesures de protection mises en place pour éviter ces accidents potentiels ou réduire leur fréquence et leurs conséquences.

8.4.2 Portée de l'analyse

Les risques couverts par cette analyse sont les événements accidentels majeurs qui pourraient avoir des conséquences hors site et porter atteinte au milieu humain ou à l'environnement. Cette analyse ne couvre pas :

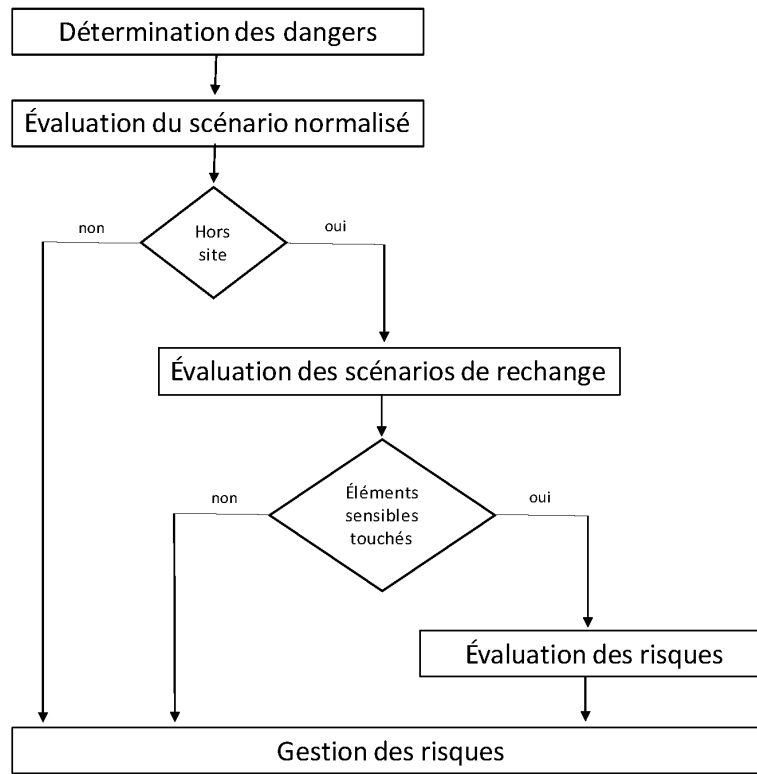
- les risques liés aux accidents de travail ;
- les risques pour la santé des travailleurs dans le cadre normal des activités (maladies professionnelles).

8.4.3 Démarche générale

La démarche générale de l'analyse des risques du projet répond aux exigences du guide d'analyse des risques technologiques du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MENV, 2002), reprises dans sa directive pour la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du projet.

Comme le schématise la figure 8-1, la première étape consiste à déterminer les dangers : substances et activités dangereuses impliquées dans le projet, éléments sensibles à proximité du site d'implantation, sources de risques externes et historique d'accidents passés pour des installations similaires. Par la suite, les conséquences potentielles sont évaluées sur la base de scénarios d'accidents normalisés. Si l'évaluation des scénarios d'accidents normalisés montre que les conséquences demeureraient à l'intérieur du site, la suite de l'analyse porte sur les mesures de gestion des risques, sinon l'analyse se poursuit avec l'évaluation de scénarios de rechange. Si les scénarios d'accidents évalués montrent que la population peut être touchée, on peut également recourir à une évaluation additionnelle de leur fréquence et des risques connexes. Enfin, on détermine et optimise les mesures de sécurité en place afin d'éliminer ou de réduire les risques, et on établit un plan de gestion des risques, y compris un plan des mesures d'urgence, en vue de gérer les risques résiduels qui ne peuvent être éliminés.

Figure 8-1 : Démarche de l'analyse des risques technologiques



8.4.4 Spécificités du projet en matière de sécurité

Les caractéristiques intrinsèques du projet font que les risques pour le milieu humain et l'environnement seront faibles. De plus, les caractéristiques suivantes contribueront à les réduire davantage :

- quantité relativement faible de diesel stockée sur place ;
- réservoirs extérieurs de diesel à double paroi ;
- rétention et captation des déversements liés aux autres équipements et aux réservoirs situés à l'intérieur du bâtiment principal.

8.4.5 Détermination des éléments sensibles du milieu

Les éléments sensibles du milieu sont ceux qui, en raison de leur proximité, pourraient être touchés par un accident majeur à l'emplacement de la centrale. Le tableau 8-1 dresse la liste des principaux éléments sensibles du milieu présents dans la zone d'étude élargie, et la carte A (en pochette) présente leur emplacement.

Tableau 8-1 : Principaux éléments sensibles de la zone d'étude élargie

Catégorie	Description	Distance par rapport au site de la centrale
Milieu humain	Village de Puvirnituk	Premières résidences à plus de 1 300 m à l'est
	• Centre de services sociaux	1 500 m au nord-est
	• Sailivik Elders Home	1 580 m à l'est
	• Installation Arqsuivik (service de garde)	1 630 m à l'est
	• CPE Sariatauvik	2 390 m à l'est
	• Centre de santé Inuulitsivik	2 600 m à l'est
	• École Iguarsivik	2 800 m à l'est
	• École Ikaarvik	2 800 m à l'est
Infrastructures	Aéroport	2 200 m au nord-est
	Route publique (rue Tikiraaluk)	370 m au sud-est
	Prise d'eau potable (rivière de Puvirnituk)	6 200 m au nord-est
Autres éléments industriels	Terrain industriel	1 100 m à l'est
	Centrale thermique existante et dépôt de carburant	3 000 m à l'est
Éléments environnementaux	Anse Paasiurvik (embouchure de la rivière de Puvirnituk dans la baie d'Hudson)	440 m au sud-est
	Petits lacs sans nom	460 m à l'ouest et au nord-ouest
	Cours d'eau permanent	150 m à l'ouest

En ce qui concerne le milieu humain, la nouvelle centrale étant située à l'extérieur du village de Puvirnituk, les résidences et les établissements de services publics les plus proches se trouvent actuellement à plus de 1,3 km à l'est ou au nord-est du site d'implantation. Quant aux éléments sensibles du milieu naturel (milieu hydrique), soit l'anse Paasiurvik (rivière de Puvirnituk) à 440 m au sud-est du site, deux petits lacs sans nom à environ 460 m à l'ouest et au nord-ouest ainsi qu'un cours d'eau permanent à l'ouest, à environ 150 m du site de la centrale, ils se trouvent tous hors de la zone d'étude restreinte (voir la carte A, en pochette).

8.4.6 Détermination des risques externes

Les risques externes sont les événements d'origine naturelle ou anthropique, sans lien avec le présent projet, susceptibles de nuire au fonctionnement de la centrale ou à l'intégrité des installations.

Tremblements de terre

La plupart des tremblements de terre dans le monde se produisent près des frontières des plaques tectoniques. L'est du Canada (Ontario, Québec et Provinces maritimes) ne présente pas de telles frontières. Située dans une région continentale stable de la plaque tectonique nord-américaine, où l'activité sismique est relativement faible (Landry, 2013), cette partie du pays comporte cinq zones présentant une activité sismique relativement plus importante :

- l'Ouest du Québec ;
- le secteur de Charlevoix-Kamouraska ;
- le Bas-Saint-Laurent ;
- la partie nord des Appalaches ;
- la marge continentale du sud-est.

Selon les statistiques de Ressources naturelles Canada (2018), environ 450 séismes s'y produisent chaque année. La plupart sont trop faibles ou trop éloignés pour qu'on les remarque, mais environ 25 y sont ressentis chaque année par les résidents. Sur une période de dix ans, approximativement trois séismes sont susceptibles de causer des dommages aux constructions. Généralement, ils ont une magnitude supérieure à 5.

Comme le secteur d'implantation n'est pas situé dans une de ces régions, le risque sismique peut être considéré comme très faible. De plus, les bâtiments et les installations seront construits conformément au *Code national du bâtiment* du Canada (CNB), qui établit des normes pour chaque zone sismique pour assurer la résistance aux surcharges sismiques.

Conditions météorologiques extrêmes

Des conditions météorologiques extrêmes peuvent se manifester sous forme de pluies abondantes et de vents violents. En hiver, ces conditions peuvent prendre la forme de chutes de neige abondantes, de vents violents, de verglas ou de températures très basses. Les conséquences de ces conditions météorologiques exceptionnelles peuvent être directes ou indirectes. Par exemple, le vent, les précipitations, la neige et la glace peuvent engendrer des surcharges susceptibles de nuire directement à l'intégrité des bâtiments ou des équipements.

Le CNB (2015) définit les données climatiques locales comme la pression de vent horaire, la hauteur maximale des précipitations, la surcharge maximale due à la neige et à la pluie combinées, données qui seront prises en compte lors de la conception des bâtiments et des équipements de la centrale. Ainsi, on construira ceux-ci conformément aux codes et aux règlements en vigueur afin qu'ils résistent aux conditions météorologiques extrêmes.

Inondation

Une inondation se produit habituellement en amont des seuils (relèvement du cours d'eau ou resserrement des berges) qui entravent l'écoulement des eaux. La formation d'embâcles de glace peut aussi contribuer à une inondation en faisant obstruction à l'écoulement de l'eau, particulièrement aux points de rétrécissement des cours d'eau.

Aucun cours d'eau important ne se trouve à proximité du site d'implantation, qui, de plus, est surélevé par rapport au niveau de l'eau de l'anse Paasiurvik, seul élément du réseau hydrique à proximité. Il n'y a donc pas de risque d'inondation sur le site du projet.

Instabilité de terrain

On adaptera l'aménagement des bâtiments et des équipements aux caractéristiques du terrain et à la présence du pergélisol afin de prévenir une instabilité de terrain due au réchauffement climatique ou à la chaleur dégagée dans le sol par l'exploitation de la centrale.

Transport aérien

L'aéroport de Puvirnituk, utilisé uniquement par des aéronefs de petite ou moyenne capacité, se trouve à environ 2,2 km au nord-est du site d'implantation de la nouvelle centrale. Compte tenu de son emplacement à l'extérieur de la zone d'approche et de décollage où les risques d'accidents d'aéronefs sont plus élevés et du faible trafic aéroportuaire, la nouvelle centrale sera exposée à un faible risque d'accident aérien.

L'entreprise Octant a effectué des validations préliminaires afin de déterminer le risque à l'emplacement retenu. Les bâtiments et cheminées de la centrale seront de faible hauteur. On consultera Transports Canada pour vérifier si un balisage sera requis en raison de la proximité de l'aéroport (norme 621 – Balisage et éclairage des obstacles, *Règlement de l'aviation civile*). Une fois l'ingénierie de détail terminée ou durant sa réalisation, on effectuera les validations requises auprès de Transports Canada et de NAV CANADA.

Activités industrielles et commerciales

Le site de la centrale se trouve à un endroit sans activité industrielle ou commerciale importante qui pourrait présenter un risque externe pour elle.

8.4.7 Substances dangereuses présentes à la centrale et mode d'entreposage

Cette section décrit les substances dangereuses dont le déversement accidentel pourrait avoir des conséquences néfastes pour les milieux humain et naturel, ainsi que les équipements où on les entrepose. Sur le site de la nouvelle centrale, on stockera le diesel dans des réservoirs extérieurs adjacents au bâtiment de la centrale et les autres substances dangereuses dans la salle d'entreposage MD/MDR. Trois abris CRMD permettront également d'entreposer les barils en transition entre le port et la centrale. Le tableau 8-2 résume les données relatives à ces substances, dont les fiches signalétiques sont présentées à l'annexe G.1.

Tableau 8-2: Présentation des principales substances dangereuses

Nom	Entreposage	Quantité maximale sur le site ^a
Diesel	2 réservoirs extérieurs	2 x 75 m ³
	2 réservoirs journaliers intérieurs	2 x 2,0 m ³
Huile lubrifiante pour les groupes électrogènes	1 réservoir intérieur et 66 barils ^b	2,5 m ³ (réservoir) 13,53 m ³ (66 barils de 205 l)
Liquide de refroidissement et antigel (éthylène glycol) pour les groupes électrogènes	1 réservoir intérieur et 7 barils ^b	2,0 m ³ (réservoir) 1,43 m ³ (7 barils de 205 l)
Huile isolante pour les transformateurs	2 transformateurs à l'huile	10 m ³ (5 000 l par transformateur)
Huile usée	1 réservoir intérieur et 66 barils ^b	2,5 m ³ (réservoir) 13,53 m ³ (66 barils de 205 l)
Huile de rebut	1 réservoir intérieur et 4 barils ^b	2,5 m ³ (réservoir) 0,82 m ³ (4 barils de 205 l)
Liquide de refroidissement et antigel usé	Barils	Indéterminée

a. Ces données sont approximatives. Le nombre de barils variera selon la fréquence de fonctionnement et l'utilisation réelle de la centrale.

b. Le réservoir et les barils ne sont normalement pas tous pleins en même temps.

Diesel

Les groupes électrogènes de la centrale de même que la génératrice d'urgence fonctionneront au diesel de type Arctic Fuel, produit peu volatil issu de la distillation du pétrole et classé comme un combustible de classe II. Son point d'éclair varie entre 40 et 90 °C, ce qui signifie qu'il n'émet pas de vapeur à la température ambiante. Comme sa densité relative varie de 0,78 à 0,88 g/ml, il est plus léger que l'eau, dans laquelle il est considéré comme très peu soluble.

Le diesel sera stocké dans deux réservoirs de type bassiné conforme à la norme CAN/ULC-S653 d'une capacité individuelle de 75 m³ et pouvant contenir au moins 110 % du volume nominal. La capacité de stockage sera suffisante pour approvisionner la centrale pendant une période minimale de 8,5 jours. Le diesel sera également contenu dans un réservoir journalier entreposé à l'intérieur du bâtiment de la centrale et destiné à l'approvisionnement quotidien des groupes électrogènes. La consommation de diesel prévue s'élève à environ 4 015 m³/année, soit en moyenne 11 kl/jour.

Huile lubrifiante

On utilisera de l'huile pour le circuit de lubrification des groupes électrogènes. Provenant des fractions lourdes du pétrole, l'huile est un liquide combustible, mais très peu volatil (point d'éclair supérieur à 200 °C). Avec une densité relative d'environ 0,88 g/ml, l'huile est plus légère que l'eau, dans laquelle elle est peu soluble.

L'huile lubrifiante, qui doit être remplacée périodiquement, sera livrée à la centrale dans des barils, puis transférée dans un réservoir d'une capacité de 3 m³. Sa capacité sera suffisante pour un minimum de six changements d'huile sans remplissage avec les barils. Ce réservoir sera entreposé dans le bâtiment de la centrale.

Liquide de refroidissement et antigel

Les groupes électrogènes seront pourvus d'un circuit de refroidissement avec un liquide à usage industriel (éthylène glycol) comme fluide de refroidissement et antigel. L'éthylène glycol est un liquide visqueux, faiblement volatil (point d'éclair d'environ 116 °C) et complètement miscible dans l'eau.

Livré à la centrale dans des barils, ce liquide sera transféré dans un réservoir d'une capacité de 2 m³, entreposé dans le bâtiment de la centrale.

Huile isolante

De l'huile circule dans les transformateurs comme fluide de refroidissement et isolant diélectrique. Les caractéristiques générales de l'huile isolante sont semblables à celles de l'huile lubrifiante : son point d'éclair est élevé, et elle est immiscible dans l'eau.

L'huile isolante se trouvera dans deux transformateurs de puissance contenant environ 5 000 l chacun.

Matières dangereuses résiduelles

Le fonctionnement de la centrale génèrera des huiles usées, soit l'huile lubrifiante des groupes électrogènes qui doit être remplacée périodiquement, ou encore de l'huile de rebut, mêlée à de l'eau, qui peut s'accumuler dans les puits de captation à l'intérieur du bâtiment de la centrale. Du liquide de refroidissement usé sera aussi généré lors de son remplacement périodique dans le circuit de refroidissement.

Ces matières résiduelles seront stockées temporairement à la centrale dans des barils pour être éliminées conformément à la réglementation.

Autres

D'autres substances seront présentes, tels des produits pour l'entretien, des dégraissants et des solvants. Ces substances seront utilisées et entreposées en faibles quantités, de sorte qu'elles ne posent pas de risques importants.

8.4.8 Transport des substances dangereuses

Les modes de transport et les fréquences de livraison des substances dangereuses sont résumés au tableau 8-3. Ces données sont des estimations et pourraient varier quelque peu pendant la phase d'exploitation.

Le diesel utilisé comme carburant sera transporté à la nouvelle centrale dans des camions-citernes qui s'approvisionneront au dépôt de carburant du village de Puvirnituk. Entre ce dépôt et le site de la centrale, la distance est d'environ 3 km. L'huile lubrifiante, le liquide de refroidissement et antigel et les autres substances seront livrés dans des barils ou des bidons placés dans des conteneurs apportés à Puvirnituk par voie maritime puis transportés par camions du quai jusqu'à la centrale. Les matières dangereuses résiduelles seront mises en barils puis transportées au quai par camions pour être expédiées par bateaux vers des centres autorisés.

Le volume des marchandises dangereuses transportées changera peu, puisque la nouvelle centrale remplacera la centrale existante.

Tableau 8-3: Transport des substances dangereuses

Substance	Moyen de transport	Fréquence de livraison
Diesel	Camion-citerne	364 fois/an (7 fois/sem. en moyenne)
Huile lubrifiante	Barils transportés par camions	1 fois/an
Liquide de refroidissement et antigel (éthylène glycol)	Barils transportés par camions	1 fois/an
Matières dangereuses résiduelles	Barils transportés par camions	1 fois/an

8.4.9 Historique des accidents

L'historique des accidents survenus dans des installations similaires permet de mieux préciser la nature des problèmes qui peuvent survenir et ainsi d'établir et d'analyser des scénarios d'accident. Il peut aussi servir à améliorer la conception de la centrale et de ses équipements, à déterminer les équipements de sécurité requis et à mieux définir le plan de gestion des risques.

Le tableau 8-4 résume les déversements déjà survenus à la centrale actuelle au village de Puvirnituk. Des bris d'équipement et des erreurs humaines ont été les causes de ces incidents impliquant du diesel, de l'huile ou de l'antigel. Parmi ces incidents, un seul peut être considéré comme important, avec un déversement de diesel de 1 165 l. Dans tous les cas, l'étendue était restreinte au site de la centrale. D'autres petits incidents sans conséquence ne sont pas résumés dans ce tableau (< 25 l).

Tableau 8-4: Principaux déversements (supérieur ou égal à 100 l) survenus à la centrale thermique actuelle de Puvirnituk au cours des 10 dernières années

Date	Substance	Quantité (l)	Équipement en cause	Cause
Juillet 2019	Huile lubrifiante	100	Poste de distribution, réservoir et tuyauterie	Bris d'équipement
Mars 2015	Diesel	1 165	Indéterminé	Autre

Le tableau 8-5 indique les principaux déversements de diesel survenus aux autres centrales thermiques des réseaux autonomes d'Hydro-Québec depuis 2010. Deux incidents survenus à Ivujivik et Inukjuak en 2015 peuvent être considérés comme très importants. À Ivujivik, une partie du déversement avait atteint un ruisseau et la baie d'Hudson. Dans le cas d'Inukjuak, le diesel déversé était resté dans une zone très restreinte, dans le pourtour immédiat de la centrale, et n'avait pas atteint les plans d'eau. D'autres incidents sans conséquence (< 100 l) ne sont pas résumés dans ce tableau. Le déversement majeur survenu à la centrale thermique des Îles-de-la-Madeleine en 2014 n'est pas présenté dans le présent historique, car c'était le pipeline de la centrale qui était en cause, et on ne trouvera pas type d'équipement à la centrale de Puvirnituk.

Tableau 8-5: Principaux déversements de diesel (≥ 100 l) survenus aux autres centrales thermiques du réseau autonome dans le nord du Québec depuis 2010

Année	Centrale	Quantité (l)	Cause
2015	Inukjuak	13 500	Mauvaise manœuvre lors de travaux de modernisation
2015	Ivujivik	14 200	Bris d'équipement
2013	Salluit	1 000	Bris d'équipement
2012	La Romaine	100	Erreur humaine
2012	Kuujuuaq	113	Erreur humaine
2010	Inukjuak	400	Bris d'équipement

8.4.10 Détermination des événements accidentels potentiels

Les possibles événements accidentels à la nouvelle centrale se résument à une perte de confinement ou à un déversement d'une substance dangereuse (diesel, huiles diverses, liquide de refroidissement et antigel) dont les causes pourraient être les suivantes :

- bris matériel (erreur de conception ou de construction, usure ou corrosion, activités hors limites) ;
- erreur humaine (mauvaise procédure, mauvaise manœuvre) ;
- risques externes (séisme, conditions météorologiques extrêmes, accidents d'aéronefs, acte de malveillance).

Cette perte de confinement ou ce déversement pourraient provoquer une des conséquences suivantes :

- contamination des sols, des eaux souterraines et des eaux de surface ;
- feu en cas d'ignition du liquide déversé ;
- explosion en cas de formation de vapeur inflammable et ignition dans un milieu confiné (intérieur d'un bâtiment) ;
- feu et/ou explosion d'un transformateur.

Un déversement sans ignition est l'événement le plus probable. La probabilité d'ignition d'un déversement liquide ou de vapeurs demeure relativement faible étant donné que ces substances sont peu volatiles et présentent des points d'éclair élevés. Cette possibilité existe surtout pour l'huile lubrifiante, le liquide de refroidissement ainsi que l'huile isolante des transformateurs, qui sont utilisés à de hautes températures, ou encore si le liquide déversé touche une surface très chaude.

Les principales mesures de protection pour maîtriser ces événements accidentels consistent principalement en divers systèmes de rétention pour capter les déversements potentiels et en un système de protection des incendies.

Déversements

Le tableau 8-6 présente les divers équipements et activités qui pourraient être à l'origine d'un déversement. Il indique également les principales mesures prévues pour prévenir un déversement ou s'en protéger, plusieurs d'entre elles étant des systèmes de rétention.

Tableau 8-6 : Sources des déversements potentiels et principales mesures de sécurité

Équipement ou activité à la source du déversement	Mesures de prévention ou de protection
Diesel	
Réservoirs principaux extérieurs	<ul style="list-style-type: none"> • Réservoirs à double paroi • Vanne manuelle d'isolation à chaque réservoir, accessible à partir de la passerelle • Suivi de la variation du niveau avec alarme • Vidange des réservoirs avec tuyauterie pénétrant par le dessus • Bollards
Surremplissage des réservoirs (déchargement du camion-citerne vers les réservoirs principaux)	<ul style="list-style-type: none"> • Boîtier de remplissage • Indicateur de niveau avec alarme de niveau élevé • Présence constante d'un opérateur lors du déchargement
Boyaux flexibles (déchargement du camion-citerne vers les réservoirs principaux)	<ul style="list-style-type: none"> • Vanne d'arrêt manuelle du camion-citerne • Présence constante d'un opérateur lors du déchargement • Inspection et changement périodiques des boyaux flexibles • Trousse de récupération à proximité
Conduites entre les réservoirs principaux et le réservoir journalier	<ul style="list-style-type: none"> • Conduites en hauteur (au-dessus du niveau maximal dans les réservoirs) jusqu'à l'intérieur, les réservoirs ne pouvant pas être vidés par gravité • Protection contre la corrosion • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection (intérieur)
Réservoir journalier intérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Réservoir à double fond • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Surremplissage du réservoir journalier intérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Indicateurs de niveau (indicateur de niveau magnétique et sonde de niveau analogique) • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Circuit entre le réservoir journalier et les groupes électrogènes	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection

Tableau 8-6 : Sources des déversements potentiels et principales mesures de sécurité (suite)

Équipement ou activité à la source du déversement	Mesures de prévention ou de protection
Huile lubrifiante	
Réservoir intérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Surremplissage du réservoir (opération de transfert des barils vers le réservoir)	<ul style="list-style-type: none"> • Indicateur de niveau visuel et contacteur de haut niveau relié à la pompe • Bouton-poussoir pour arrêt du pompage • Surveillance constante • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Remplissage des groupes électrogènes à partir du réservoir	<ul style="list-style-type: none"> • Bouton-poussoir pour arrêt du pompage • Surveillance constante • Inspection et changement périodiques des boyaux flexibles • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Entreposage, manipulation et déchargement des barils	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection (entreposage intérieur)
Liquide de refroidissement et antigel	
Réservoir intérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Surremplissage (opération de transfert des barils vers le réservoir)	<ul style="list-style-type: none"> • Indicateur de niveau visuel et contacteur de niveau élevé • Bouton-poussoir pour arrêt du pompage • Surveillance constante • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Circuit	<ul style="list-style-type: none"> • Tuyauterie soudée • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection (circuit intérieur)
Remplissage du circuit à partir du réservoir ou des barils	<ul style="list-style-type: none"> • Bouton-poussoir pour arrêt du pompage (maintien manuel) • Surveillance constante • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Vidange du réservoir vers les barils ou vidange du circuit directement vers les barils	<ul style="list-style-type: none"> • Bouton-poussoir pour arrêt du pompage • Valve manuelle • Surveillance constante • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Entreposage, manipulation, chargement/déchargement des barils	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection (entreposage intérieur)

Tableau 8-6 : Sources des déversements potentiels et principales mesures de sécurité (suite)

Équipement ou activité à la source du déversement	Mesures de prévention ou de protection
Huile usée	
Réservoir intérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Surremplissage du réservoir (vidange des groupes électrogènes vers le réservoir)	<ul style="list-style-type: none"> • Indicateur de niveau visuel et contacteur de haut niveau • Bouton-poussoir pour arrêt du pompage • Surveillance constante • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Vidange du réservoir vers les barils ou vidange des groupes électrogènes directement vers les barils	<ul style="list-style-type: none"> • Bouton-poussoir pour arrêt du pompage • Valve manuelle • Surveillance constante • Inspection et changement périodiques des boyaux flexibles • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Entreposage, manipulation et chargement des barils	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection (entreposage intérieur)
Huile de rebut	
Réservoir intérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Réservoir à double fond • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Surremplissage du réservoir (vidange des puits de captation vers le réservoir)	<ul style="list-style-type: none"> • Sonde de détection de niveau • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Vidange du réservoir vers les barils	<ul style="list-style-type: none"> • Bouton-poussoir pour arrêt du pompage • Valve manuelle • Surveillance constante • Inspection et changement périodiques des boyaux flexibles • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection
Entreposage, manipulation et chargement des barils	<ul style="list-style-type: none"> • Plancher imperméable avec puits de captation et sondes de détection (entreposage intérieur)
Huile isolante	
Transformateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Cuvette de rétention sous le transformateur avec un lit coupe-feu
Autres	
Fuite d'huile ou de carburant par la machinerie et les véhicules à l'extérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Trousses de récupération

Incendies

Certains des déversements décrits dans la section précédente pourraient créer un incendie en cas d'ignition, surtout dans le cas des liquides combustibles utilisés à haute température ou si le liquide déversé touche une surface très chaude.

La protection incendie de la centrale de Puvirnituk sera principalement assurée par un système actif (automatisé) ayant pour fonction de protéger les lieux suivants :

- compartiments des groupes électrogènes ;
- salle des réservoirs intérieurs ;
- salle des pompes.

On n'a pas encore sélectionné le système de protection actif puisque l'ingénierie détaillée n'est pas finalisée. En plus du panneau incendie et des accessoires de détection associés, trois systèmes de protection actifs sont pour l'instant à l'étude : le système Novec 1230 (agent d'extinction gazeux), le système Monarch (poudre chimique) et le système GreenEx (agent aérosol). Les signaux du panneau incendie (alarme, supervision, panne) seront retransmis à la centrale du Lac-Robertson via le système ParaVox ou via les signaux de commande.

On assurera également la protection incendie au moyen d'extincteurs portables situés aux endroits stratégiques et de diverses mesures passives (séparation des équipements, matériaux ignifuges, etc.).

8.4.11 Évaluation des conséquences des événements accidentels

On utilisera les guides méthodologiques d'analyse des risques technologiques (MENV, 2002 ; CRAIM, 2017), qui incluent des listes de matières dangereuses et leurs quantités seuils pour déterminer si on doit évaluer des scénarios d'accident au regard de ces substances. Ces guides indiquent également que les substances doivent être prises en compte si elles peuvent avoir des conséquences hors site. Notons que le diesel n'y est pas mentionné.

On doit donc évaluer un scénario normalisé pour déterminer la possibilité de conséquences à l'extérieur du site. Ce scénario est le suivant : évaluation d'une émission de la plus grande quantité d'une substance dangereuse détenue dans le plus gros contenant, dont la distance d'impact est la plus grande, en fonction de mesures de protection passives.

Pour le diesel, la double paroi des réservoirs est considérée comme une mesure de protection passive. En cas de fuite à partir des réservoirs, le diesel demeurerait contenu grâce à la seconde paroi de sorte qu'il n'y aurait pas de conséquences à l'extérieur des limites du site.

Pour les autres substances dangereuses, les mesures de protection passives prévues assurent également l'absence de conséquences hors site en cas de déversement accidentel : plancher imperméable avec puits de captation ou double fond pour les réservoirs intérieurs ainsi que cuvettes de rétention sous les transformateurs à l'huile.

Comme le prévoit la démarche générale expliquée à la section 8.1.3, la suite de l'analyse dans les sections suivantes se limite à la gestion des risques, puisque les accidents potentiels ne peuvent pas avoir de conséquences hors site.

8.5 Mesures de prévention des accidents et sécurité des installations en phase d'exploitation

Afin d'assurer la sécurité des personnes et des lieux durant l'exploitation de la centrale, on respectera les lois, les règlements et les codes applicables pour la conception des équipements et la construction des installations. De plus, on mettra en place des équipements de protection et un programme de gestion des risques afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accidents.

8.5.1 Équipements et mesures de sécurité

On a prévu plusieurs équipements et mesures de sécurité afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accident. La plupart ayant déjà été détaillés à la section 8.1.10, la présente section se limite à rappeler les principaux :

- site clôturé et accès contrôlés ;
- conception et construction tenant compte des conditions nordiques et de la présence du pergélisol ;
- réservoirs extérieurs de diesel à double paroi ;
- équipements et réservoirs intérieurs situés dans des salles avec plancher imperméable et puits de captations ;
- système de protection automatisé contre les incendies pour protéger les compartiments des groupes électrogènes, la salle des réservoirs intérieurs et la salle des pompes ;
- équipements d'intervention pour les déversements (trousses de récupération) et les petits incendies (extincteurs portables).

8.5.2 Programme de gestion des risques

Afin d'assurer la sécurité de la population, de l'environnement et des travailleurs pendant les activités d'exploitation, on appliquera un programme de gestion des risques pour ceux qui ne peuvent être éliminés avec les moyens de protection prévus. Basé sur les pratiques déjà en place dans les autres centrales thermiques d'Hydro-Québec, ce programme comportera les éléments suivants :

1. surveillance pendant la construction et l'exploitation de la centrale ;
2. procédures de mise en service et de démarrage ;
3. procédures d'exploitation sécuritaires, y compris surveillance continue des activités ;
4. programmes d'inspection, de maintenance et de remplacement périodiques des équipements ;
5. documentation et mise à jour des données relatives :
 - a. aux dangers liés aux activités d'exploitation et aux substances dangereuses ;
 - b. aux inventaires de substances dangereuses (quantités stockées, livrées ou expédiées hors du site) ;
 - c. à la conception des équipements et à leurs modifications ;
 - d. aux procédures d'exploitation, aux conditions normales d'exploitation et aux systèmes de sécurité mis en place ;
 - e. au plan des systèmes électriques, à l'instrumentation, etc. ;
6. système d'identification visuelle des substances dangereuses entreposées, de la tuyauterie ainsi que des connexions à l'aire de déchargement ;
7. formation relative à la sécurité donnée à tous les employés et portant sur les principaux éléments suivants :
 - a. le fonctionnement et l'organisation de la centrale ;
 - b. les risques inhérents aux activités de la centrale ;
 - c. les méthodes sécuritaires de travail ;
 - d. la protection personnelle grâce aux moyens mis à la disposition des travailleurs ;
8. services externes assujettis à une autorisation spécifique et informés des consignes de sécurité ;
9. procédures sécuritaires développées pour la livraison du diesel et le déchargement des camions-citernes (utilisation de l'aire réservée, vérification préalable du niveau dans le réservoir, présence d'un opérateur en tout temps, etc.) ;
10. procédures sécuritaires élaborées pour la livraison, le chargement et le déchargement des substances transportées en barils ou autres contenants (huiles, liquide de refroidissement et antigel, etc.) ;

11. prise de mesures pour le contrôle des activités des entrepreneurs effectuant des travaux à la centrale :
 - a. connaissance des règles de sécurité ;
 - b. vérification des compétences (entrepreneurs accrédités et familiarisés avec les codes) ;
 - c. inspection des travaux effectués ;
12. enquête sur les accidents et incidents pour en déterminer les causes et mettre en place des mesures correctrices ;
13. vérification régulière de la conformité du système de gestion de la sécurité ;
14. processus de gestion des changements et d'amélioration continue.

8.6 Plan des mesures d'urgence en phase d'exploitation

On préparera un plan des mesures d'urgence pour la phase d'exploitation de la nouvelle centrale. Il sera intégré au plan d'urgence déjà en place pour l'ensemble des centrales thermiques d'Hydro-Québec, qui tient compte de leur implantation dans de petites communautés isolées.

Les objectifs de ce plan seront :

- d'assurer la sécurité du public, des employés et des intervenants externes ;
- de réduire les risques de dommages matériels et les impacts sur l'environnement en cas d'accident ;
- de planifier les procédures d'urgence pour minimiser la durée et les coûts d'intervention et de rétablissement ;
- de définir les responsabilités des employés et des intervenants externes dans la planification et l'exécution des interventions d'urgence.

Ce plan des mesures d'urgence prévoira entre autres :

- la nomination d'un directeur du plan des mesures d'urgence ;
- une formation relative au plan offerte à chaque employé ;
- une formation pour le personnel concernant les équipements d'intervention (extincteurs, trousse de déversement) et le matériel de premiers soins ;
- l'affichage, dans les lieux de travail, du plan d'évacuation et des consignes de sécurité.

Une version préliminaire de ces mesures d'urgence est présentée à l'annexe G.2. On consultera la municipalité et les autres autorités publiques pouvant être concernées et on déposera ce plan auprès du MELCC avant le début de l'exploitation de la centrale.

9 Analyse de la résilience face aux changements climatiques

9.1 Méthode

Dans le cadre de ce projet, on a préparé une étude portant sur la résilience face aux changements climatiques (WSP, 2021). Cette section résume les principaux risques et les mesures qui seront mises en œuvre par Hydro-Québec selon l'étude.

Cette étude présente les différentes étapes proposées par le MELCC, tout en étant conforme aux exigences de la norme ISO 31000:2018 sur la gestion des risques, qui offre une approche générique pour rassembler les données, évaluer l'influence des changements projetés des conditions climatiques sur les vulnérabilités de l'installation à l'étude, et proposer des mesures de contrôle et d'adaptation lorsque le niveau de risque est jugé trop élevé. L'étude établit la portée du projet, les tendances climatiques et les risques connexes en ce qui a trait aux probabilités et aux conséquences. Son cadre conceptuel est basé sur le cinquième rapport du GIEC, selon lequel le risque est défini comme le produit de la probabilité d'observer des impacts liés aux aléas climatiques sur l'installation et la gravité des conséquences de ces impacts. On a utilisé une matrice multirisque pour prioriser les risques en fonction de leur niveau et proposer des mesures de contrôle appropriées aux deux phases du projet, la construction et l'exploitation d'une nouvelle centrale.

On a pris en compte deux horizons temporels : un horizon à court terme (2041-2070) pour les composantes mécaniques et un horizon à long terme (2071-2100) pour les bâtiments. Afin de garder une approche conservatrice, on a également évalué le niveau de risque en fonction du scénario d'émissions de GES (scénario passif ou scénario actif) qui présente le plus haut risque pour la composante à l'étude ; ce choix peut varier selon l'aléa climatique étudié.

On a suivi les étapes suivantes en tout respect des lignes directrices énoncées par le MELCC :

- la description de l'installation, de ses composantes, de son milieu d'insertion et de sa durée de vie ;
- la détermination des aléas climatiques pertinents, l'établissement de leur probabilité d'occurrence future à l'aide de projections climatiques et l'évaluation du niveau d'exposition de l'installation à ces aléas, soit la fonte du pergélisol, la submersion côtière, l'accumulation de neige, les forts vents et l'activité orageuse, l'augmentation générale des températures de même que les précipitations liquides extrêmes ;
- la détermination des composantes vulnérables de l'installation à chaque aléa climatique retenu et de leurs impacts potentiels sur les composantes de l'installation, suivie de l'évaluation du niveau de vulnérabilité des composantes pour chaque impact potentiel (combinaison de la sensibilité et de la capacité d'adaptation de chaque composante) ;
- l'établissement du niveau de risque initial de chaque impact potentiel par le croisement de sa probabilité d'occurrence et de la gravité de ses conséquences d'un point de vue financier, social et environnemental ;
- le recensement des mesures de contrôle et d'adaptation existantes et la proposition de mesures supplémentaires à adopter pour réduire la vulnérabilité de l'installation aux impacts des changements climatiques, accompagnés du niveau de risque résiduel à la suite de la prise en compte éventuelle de ces mesures.

9.2 Principaux risques et mesures de maîtrise proposées

L'étude a mis en évidence quinze impacts potentiels dont le niveau de risque varie de modéré à élevé pour au moins une composante du projet. Ces impacts sont essentiellement dus à l'intensité et à la fréquence croissante des épisodes de précipitations liquides extrêmes, à la hausse générale des températures, de la fréquence des vents forts et de l'activité orageuse. Les risques les plus importants concernent majoritairement les activités de la centrale et touchent principalement le parc à carburant, les lignes de distribution et l'accès au site.

L'étude a mis en évidence dix impacts potentiels dont le niveau de risque est considéré comme élevé, et cinq dont le niveau de risque est jugé modéré. Parmi ces impacts, on peut noter l'insuffisance des divers systèmes de drainage et l'inondation de certaines composantes sensibles lors de précipitations extrêmes, la difficulté de s'approvisionner en carburant lors de conditions climatiques extrêmes, la dilatation ou la contraction des lignes électriques lors d'épisodes de températures extrêmes, l'endommagement de la route d'accès et des poteaux électriques par la fonte du pergélisol et l'augmentation des accidents ayant un impact sur la santé et la sécurité des travailleurs.

Bien que les changements climatiques soient souvent associés à des impacts négatifs, ils peuvent également présenter des occasions à saisir. L'analyse révèle que l'augmentation générale des températures induira une économie importante d'énergie liée aux besoins de chauffage de même qu'un prolongement de la saison offrant des conditions favorables à la construction de la centrale. Il faut tout de même noter que certaines tâches s'effectuent plus facilement l'hiver dans les régions nordiques.

9.3 Mesures de contrôle et niveau de risques résiduels

Hydro-Québec a évalué différentes mesures d'adaptation et s'en est inspirée pour sélectionner les siennes. On considère que, grâce aux mesures d'adaptation mises en place, le niveau de résilience de la centrale projetée sera satisfaisant.

Le tableau 9-1 résume les quinze principaux risques encourus par l'installation en ce qui a trait aux changements climatiques. L'équipe d'ingénieurs et de concepteurs du projet en a pris connaissance, ainsi que des mesures d'adaptation proposées.

Tableau 9-1 : Principaux risques liés aux changements climatiques pour le projet

Impacts potentiels	Pointage de risque initial	Mesures d'adaptation proposées	Pointage de risque final	Mesures d'adaptation retenues par Hydro-Québec
Insuffisance du drainage des toits	Élevé	Valider la prise en compte de l'augmentation des précipitations extrêmes dans la conception du drainage de toit. La majoration de 18 % des courbes IDF, fréquemment utilisée au Québec, peut s'avérer insuffisante. Appliquer la norme CSA Plus 4013 :2018, qui propose une majoration de 7 % par degré de réchauffement anticipé, soit une majoration d'environ 60 % au site d'étude pour l'horizon à long terme.	Faible	Le bâtiment est protégé contre les accumulations sur le toit dues à une pluie anormalement forte et contre les risques de mauvais fonctionnement de la tuyauterie, de l'exutoire ou autres par les moyens suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Tous les bassins d'un même niveau de toitures sont reliés et peuvent déverser leur contenu de l'un à l'autre au besoin. • Pour chaque niveau de toiture, un des drains est pourvu d'un trop-plein assurant un doublement potentiel de volume de drainage en cas de crue majeure. • Certaines portions de parapets sont abaissées ou des gargouilles sont fournies afin de créer une sortie pour l'excédent d'eau qui pourrait s'accumuler sur la toiture. • Les eaux des toitures plates se jettent dans un fossé périmétrique de l'installation, et non pas dans le réseau de canalisation municipal, qui pourrait refouler. • En cas de majoration de 60 % des précipitations, le débordement se fera par les exutoires, ultimement vers les fossés

Tableau 9-1 : Principaux risques liés aux changements climatiques pour le projet (suite)

Impacts potentiels	Pointage de risque initial	Mesures d'adaptation proposées	Pointage de risque final	Mesures d'adaptation retenues par Hydro-Québec
Infiltrations plus fréquentes en cas de rupture dans les plans d'étanchéité	Élevé	Effectuer une inspection régulière de l'enveloppe, avec percées exploratoires tous les cinq ans. Procéder aux modifications/réparations nécessaires dès qu'un problème est observé.	Faible	Le plan d'entretien préventif du bâtiment sera ajusté en fonction des besoins.
Manque d'efficacité des panneaux solaires	Modéré	Intégrer ce risque au plan de continuité des activités de la centrale afin que le protocole assure l'approvisionnement en énergie si les panneaux solaires ne fournissent pas l'électricité nécessaire.	Faible	Les panneaux solaires ne font pas partie du critère de fiabilité associé à l'approvisionnement en énergie. Ils ont pour effet de diminuer la consommation de carburant. Si les panneaux solaires ne fonctionnent pas efficacement, les moteurs diesel assureront l'alimentation complète du réseau.
Difficulté d'approvisionnement en carburant lors de conditions climatiques extrêmes	Élevé	Intégrer ce risque au plan de continuité des activités de la centrale. Collaborer avec les agences de santé publique et l'administration locale pour élaborer un plan particulier d'intervention en cas de panne de longue durée	Faible	Habituellement, six jours d'autonomie en carburant sont exigés sur le site. Dans le cas présent, la réserve en carburant est de onze jours pour pallier d'éventuels problèmes d'approvisionnement. L'intégration de l'énergie provenant du parc éolien permettra de doubler le nombre de jours d'autonomie en diminuant la quantité de diesel nécessaire pour alimenter le village.
Augmentation de la charge de neige sur les réservoirs de carburant, causant un tassement différentiel, des fuites, voire une défaillance de la structure	Modéré	À la suite de chutes de neige importantes ou d'événements de pluie sur neige, déneiger rapidement les réservoirs pour limiter la charge.	Faible	Il n'est pas recommandé de déneiger les réservoirs en raison du risque de bris des composantes. Dans ce projet, la forme cylindrique des réservoirs diminue grandement l'accumulation de neige sur eux, ce qui atténue le risque.

Tableau 9-1 : Principaux risques liés aux changements climatiques pour le projet (suite)

Impacts potentiels	Pointage de risque initial	Mesures d'adaptation proposées	Pointage de risque final	Mesures d'adaptation retenues par Hydro-Québec
Inondation des systèmes de rétention à la base des réservoirs	Élevé	Valider la prise en compte de l'augmentation des précipitations extrêmes dans la conception du système de rétention. La majoration de 18 % des courbes IDF, fréquemment utilisée au Québec, peut s'avérer insuffisante. Appliquer la norme CSA Plus 4013 :2018, qui propose une majoration de 7 % par degré de réchauffement anticipé, soit une majoration d'environ 60 % au site d'étude pour l'horizon à long terme. Le risque reste faible en raison de la protection prévue des réservoirs.	Faible	Les systèmes de rétention sont fermés à même la base du réservoir et sont conçus pour être étanches. Ils peuvent contenir 110 % du volume nominal du réservoir (selon la norme CAN/ULC-S653). Le risque initial est considéré comme faible.
Inondations pluviales du poste de transformation	Élevé	Faire des inspections régulières de l'enveloppe et du toit du bâtiment, spécialement à l'endroit du poste de transformation, pour s'assurer de l'absence d'infiltration d'eau. Procéder à des mises au point au premier signe de problème d'étanchéité.	Faible	Le poste étant à ciel ouvert, le risque est inexistant. Les équipements/appareils sont installés sur des charpentes d'acier. Le sol du poste est recouvert de pierre de calibre 5-20 mm sur 75 mm d'épaisseur, ce qui favorise le drainage. De plus, le poste sera situé en bordure du site, près du talus existant dont la topographie favorise le drainage et limite l'accumulation de pluie.
Dilatation ou contraction des lignes électriques lors d'épisodes de températures extrêmes	Élevé	S'assurer que les lignes sont conçues pour tenir compte d'une dilatation accrue (p. ex. utiliser des poteaux de plus haute taille).	Faible	Les lignes de distribution seront conçues pour tenir compte des contraintes de températures extrêmes (de -40 à 40 °C).
Endommagement des poteaux et des lignes électriques lors de conditions de tempête	Modéré	S'assurer que l'ancrage des poteaux est conçu pour résister à des charges de vent qui correspondent aux augmentations anticipées de la vitesse des rafales.	Faible	Les supports dans les réseaux nordiques sont conçus pour résister minimalement aux conditions de charge lourde de verglas et de vent (12,5 mm et 400 N/m ²). De plus, les portées entre deux poteaux sont inférieures (± 40 m) aux portées habituelles (± 50 m), ce qui renforce le réseau.

Tableau 9-1 : Principaux risques liés aux changements climatiques pour le projet (suite)

Impacts potentiels	Pointage de risque initial	Mesures d'adaptation proposées	Pointage de risque final	Mesures d'adaptation retenues par Hydro-Québec
Perte de stabilité ou affaissement des poteaux situés dans les zones de pergélisol à faible granulométrie et à haute teneur en glace	Élevé	Pour tenir compte de la dégradation du pergélisol, s'assurer que les poteaux sont installés selon les meilleures pratiques, comme la norme CSA Plus 4011:F19 (Infrastructures dans le pergélisol : lignes directrices pour l'adaptation au changement climatique) et le développement simultané d'orientations techniques complémentaires destinées aux utilisations hautement techniques, par exemple.	Faible	La quasi-totalité des supports dans ce secteur est installée sur un sol en roc. Pour les quelques autres poteaux, la norme de conception utilisée tient compte des conditions du pergélisol ainsi que du gel et du dégel du sol (norme B.41-11-A 2000 d'Hydro-Québec).
Augmentation du risque d'accident sur le lieu de travail et du risque pour la santé et la sécurité des travailleurs et	Élevé	Travailler de concert avec le 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 tempêtes ou le port de crampons lorsque le sol est glacé.	Faible	Des revues SST, incluant un registre des risques, sont prévues lors de la phase de conception d'ingénierie de détail de la nouvelle centrale pour capter les risques SST et mettre en place les mesures nécessaires. De plus, en phase de construction, ce registre fera partie du suivi SST de l'entrepreneur, qui devra l'adapter à ses méthodes. Dans sa démarche d'adaptation aux changements climatiques, Hydro-Québec juge ce risque prioritaire en phase d'exploitation : le développement d'encadrements internes atténuera ce risque (à venir en 2022).
Endommagement de la route d'accès causé par la dégradation du pergélisol	Élevé	Vérifier avec l'organisation responsable de la gestion du portefeuille d'actifs dans lequel la route se situe si sa conception tient compte de la présence du pergélisol. Dans la négative, la sensibiliser à la vulnérabilité inhérente d'une route sur du pergélisol.	Faible	Le chemin d'accès à la centrale est non pas sur le pergélisol, mais sur des remblais granulaires appuyés directement sur le roc.

Tableau 9-1 : Principaux risques liés aux changements climatiques pour le projet (suite)

Impacts potentiels	Pointage de risque initial	Mesures d'adaptation proposées	Pointage de risque final	Mesures d'adaptation retenues par Hydro-Québec
Endommagement des ponceaux et de la route lors de coups d'eau et de surcotes, menant à une perte d'accessibilité aux sites	Élevé	Développer un plan particulier d'intervention lorsque l'accès au site est bloqué.	Faible	Hydro-Québec élaborera un plan d'action d'urgence propre à l'impossibilité d'accéder au site. Son plan d'urgence actuel comprend déjà le processus de mise en place d'une cellule d'urgence, toute la logistique de communication connexe et les rôles et responsabilités de chaque intervenant. Hydro-Québec s'assure d'avoir en tout temps un représentant au sein de l'Organisation régionale de la sécurité civile (ORSC) du Nunavik. L'ORSC assure la liaison entre les différentes organisations impliquées et reste disponible pour toute urgence sur le territoire. Elle sera tenue informée des différentes étapes reliées au projet et des plans d'urgence ciblés.
Pannes de courant généralisées	Élevé	Travailler de concert avec l'administration locale et la santé publique à la mise en place d'un plan particulier d'intervention lors des pannes d'électricité de longue durée (plus de quelques heures) en période froide.	Modéré	Le village étant alimenté par deux lignes, le risque de panne généralisée est très faible. Un plan des mesures d'urgence est présenté à l'annexe G.
Usure accélérée des hélices des éoliennes	Modéré	Planifier une maintenance plus fréquente si le nombre d'épisodes de gel-dégel tend à augmenter.	Faible	Bien que les éoliennes ne soient pas sous la responsabilité d'Hydro-Québec, elle doit respecter ses engagements, prévus dans les contrats d'approvisionnement en électricité, et sera responsable de cet aspect. Il ne s'agit pas d'un risque pour Hydro-Québec, ni pour la résilience à long terme du projet.

10 Surveillance et suivi environnementaux

10.1 Surveillance environnementale

Hydro-Québec exerce une surveillance environnementale à toutes les étapes de réalisation d'un projet.

À l'étape de l'ingénierie, elle intègre toutes les mesures de protection de l'environnement prévues dans l'évaluation environnementale aux plans et devis ainsi qu'aux autres documents contractuels relatifs au projet.

Avant la construction, le responsable de l'environnement d'Hydro-Québec sur le chantier assure la mise en œuvre des mesures, exigences, normes et autres prescriptions environnementales spécifiées dans les documents contractuels relatifs au projet.

Au début de la construction, l'administrateur du contrat, le responsable de l'environnement sur le chantier et l'entrepreneur chargé des travaux reçoivent les renseignements relatifs aux engagements de l'entreprise et aux mesures particulières de protection de l'environnement.

Le chef de chantier est responsable de la protection de l'environnement sur le chantier. Il doit s'assurer que l'entrepreneur respecte les clauses du contrat relatives à la protection de l'environnement et qu'il est bien informé des CEN inscrites au contrat et des clauses particulières relatives au projet et précisées dans l'évaluation environnementale. De plus, il veille en permanence au respect des engagements pris par l'entreprise en vue de la protection de l'environnement.

À la fin des travaux, il s'assure de la remise en état des lieux, procède à l'acceptation environnementale des travaux et atteste de l'application des mesures d'atténuation.

10.2 Suivi environnemental

En phase d'exploitation, le promoteur doit s'assurer de protéger l'environnement dans toutes ses activités. En raison de l'analyse des impacts du projet sur l'environnement, on propose un suivi de l'ambiance sonore au cours de la première année d'exploitation.

On le réalisera lorsque la nouvelle centrale sera en service. Ce suivi comportera deux volets :

1. Mesurer le niveau sonore des équipements dans le but de valider la modélisation de la présente étude avec les puissances sonores réelles.
2. Effectuer un suivi aux points récepteurs.

En fonction des résultats obtenus, on pourra envisager des mesures d'atténuation si on observe des dépassements du critère de bruit retenu dans les lieux construits et habités.

Compte tenu de la nature des impacts du projet, du caractère limité et temporaire de ces impacts et de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées, on ne juge ni nécessaire ni pertinent de mener d'autres activités de suivi environnemental.

11 Bibliographie

- ADMINISTRATION RÉGIONALE KATIVIK (ARK). 2019. *À propos*. En ligne. [<https://www.krg.ca/fr-CA/>, consulté le 25 juin 2020.]
- ADMINISTRATION RÉGIONALE KATIVIK (ARK). 2011. *Affectation du sol et zonage*.
- ADMINISTRATION RÉGIONALE KATIVIK (ARK). Non daté. *Plan de gestion des matières résiduelles du Nunavik*. Service des ressources renouvelables, de l'environnement, du territoire et des parcs. 174 p.
- AIR INUIT. 2020. *Destinations. Puvirnituk*. En ligne. [<https://www.airinuit.com/fr/destination/puvirnituk#>, consulté le 29 juin 2020.]
- ALLARD, M. et M. K.-SÉGUIN. 1987. « Le pergélisol au Québec nordique : bilan et perspectives ». *Géographie physique et quaternaire*, vol. 41, n° 1, p. 141-152.
- ALLARD, M., F. CALMELS, D. FORTIER, C. LAURENT, E. L'HÉRAULT et F. VINET. 2007. *Cartographie des conditions de pergélisol dans les communautés du Nunavik en vue de l'adaptation au réchauffement climatique*. Consortium Ouranos et Ressources naturelles Canada. 42 p.
- ALLARD MARTIN, DAVID. 2019. *La longue route vers Kujjuaq*. En ligne. [<https://www.n360.uqam.ca/v02-eau-sous-zero>, consulté le 26 juin 2020.]
- ANCTIL, M. 2008. *Les faits saillants de l'enquête. Enquête de santé auprès des Inuits du Nunavik 2004, Qanuippitaa ? Comment allons-nous ?* Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) et Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nunavik (RRSSSN). 7 p.
- ANTOMARCHI, V. 2009. *Tourisme, identité et développement en milieu Inuit : le cas de Puvirnituk au Nunavik*. En ligne. [<https://journals.openedition.org/teoros/406>, consulté le 5 novembre 2020.]
- ASSOCIATION CANADIENNE DE SANTÉ PUBLIQUE. 2020. *Les déterminants sociaux de la santé*. En ligne. [<https://www.cpha.ca/fr/les-determinants-sociaux-de-la-sante>, consulté le 4 novembre 2020.]
- ASSOCIATION DES SOCIÉTÉS FONCIÈRES DU NUNAVIK (ASFN). 2020. Accueil. En ligne. [http://www.nlhca.ca/fr_index.shtml, consulté le 25 juin 2020.]
- ASSOCIATION INUKSUK. 2020. *Introduction au monde inuit*. En ligne. [<https://espace-inuit.org/introduction-au-monde-inuit/>, consulté le 4 novembre 2020.]
- ATLAS DES AMPHIBIENS ET DES REPTILES DU QUÉBEC (AARQ). 2020. *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec : banque de données active depuis 1998 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent. Résultats obtenus le 29 juin 2020.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2020. *Résultats de l'Atlas*. En ligne. [<http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/cartes.jsp?lang=fr>, consulté en juin 2020.]
- AVATAQ. Non daté. *Puvirnituk*. En ligne. [<http://www.avataq.qc.ca/fr/Les-Nunavimmiuts/Leterritoire/14-villages-et-1-communaute/Puvirnituk>, consulté en juillet 2021.]
- BLEAKNEY, S., 1958. *A zoogeographical study of the amphibians and reptiles of eastern Canada*. Ottawa, National Museum of Canada, Bulletin 155, Biological Series 54. 119 p.
- BLONDEAU, M. 2004. *Atlas des plantes des villages du Nunavik*. Montréal, Éditions MultiMondes. XX p.

- CANNON, A. J., D. I. JEONG, X. ZHANG et F. W. ZWIERS. 2020. *Climate-Resilient Buildings and Core Public Infrastructure: An Assessment of the Impact of Climate Change on Climatic Design Data in Canada*. Ottawa, Gouvernement du Canada. 106 p.
- CENTRE DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE DE MONTRÉAL (CRIM). 2021. *Des données climatiques pour assurer l'avenir du Canada*. En ligne. [donneesclimatiques.ca]
- CENTRE DE SANTÉ INUULITSIVIK. 2019. *Puvirnituq*. En ligne. [https://www.inuulitsivik.ca/activites-et-culture/villages/puvirnituq/, consulté le 25 juin 2020.]
- 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, p. 1255-1270.
- COMMISSION CANADIENNE DES AFFAIRES POLAIRES. 2014. *La santé et le bien-être dans le Nord canadien : Progrès récents et lacunes résiduelles au niveau des connaissances et perspectives de recherche*. 65 p.
- COMMISSION DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT KATIVIK. 2020. *Projet d'aménagement hydroélectrique Innavik*. En ligne. [https://www.keqc-cqek.ca/fr/projets/centrale-hydroelectrique-innavik/, consulté le 11 mai 2020.]
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2014. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le carcajou (Gulo gulo) au Canada*. Ottawa, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 87 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2014. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Phalarope à bec étroit (Phalaropus lobatus) au Canada*. Ottawa, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. x + 59 p. En ligne. [www.registrelep-sara.registry.gc.ca/default_f.cfm, consulté le 22 juin 2021].
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2013. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle de rivage (Riparia riparia) au Canada*. Ottawa, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle rustique (Hirundo rustica) au Canada*. Ottawa, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2018. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'ours blanc (Ursus maritimus) au Canada*. Ottawa, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 129 p.
- CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA (CNRC). 2015. *Code national du bâtiment*.
- CONSEIL POUR LA RÉDUCTION DES ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS (CRAIM). 2015. *Les valeurs de référence de seuils d'effets pour déterminer des zones de planification des mesures d'urgence et d'aménagement du territoire*. 2^e édition.
- CONSEIL POUR LA RÉDUCTION DES ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS (CRAIM). 2017. *Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs*. 7^e édition.
- CORPORATION FONCIÈRE PITUVIK DE INUKJUAQ. 2010. *Projet d'aménagement hydroélectrique de Innavik, rivière Inukjuak : Rapport d'étude d'impact sur l'environnement et le milieu humain*. 126 p.
- DERKSEN, C., D. BURGESS, C. DUGUAY, S. HOWELL, L. MUDRYK, S. SMITH, C. THACKERAY et M. KIRCHMEIER-YOUNG. 2019. « Chapitre 5. Évolution de la neige, de la glace et du pergélisol à

- l'échelle du Canada ». *Rapport sur le climat changeant du Canada* dirigé par E. Bush et D. S. Lemmen. Ottawa, Gouvernement du Canada, pp. 195-260.
- DESROSIERS, N., R. MORIN et J. JUTRAS. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. 92 p.
- DUHAIME, G. 2009. *La pauvreté au Nunavik. État des connaissances*. Québec, Université Laval, Chaire de recherche du Canada sur la condition autochtone comparée. 46 p.
- DUHAIME, G. 2008. *Profil socioéconomique du Nunavik*. Édition 2008. Québec, Université Laval, Chaire de recherche du Canada sur la condition autochtone comparée. 128 p.
- DUHAIME, G., S. LÉVESQUE et A. CARON. 2015. *Le Nunavik en chiffres 2015 (version intégrale)*. Québec, Université Laval, Chaire de recherche du Canada sur la condition autochtone comparée. 133 p.
- DUHAIME, G. et V. ROBICHAUD. 2007. *Portrait économique du Nunavik en 2003*. Québec, Université Laval, Chaire de recherche du Canada sur la condition autochtone comparée. 52 p.
- DUTIL, D. 2010. « La situation du logement et des ménages dans la région administrative du Nord-du-Québec ». *Bulletin d'information de la Société d'Habitation du Québec*. Vol. 4, n° 3, p. 1-12.
- EBIRD. 2020. *eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]*. eBird, Ithaca, New York. En ligne. [<http://ebird.org/>, consulté en juin 2020.]
- ENGLOBE. 2021. *Évaluation environnementale de site phase I. Propriété vacante – Nouvelle centrale, Puvirnituk, Nord-du-Québec (Québec)*. Rapport présenté à Hydro-Québec. 12 p.
- ENGLOBE. 2021. *Rapport d'étude géotechnique. Nouvelle centrale. Puvirnituk, Nunavik (Québec)*. Rapport présenté à Hydro-Québec. 16 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Plan de gestion du Garrot d'Islande (Bucephala islandica), population de l'Est, au Canada (proposition)*. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa, Environnement Canada. iv + 15 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2014. *Programme de rétablissement de la Mouette blanche (Pagophila eburnea) au Canada*. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa, Environnement Canada. iv + 23 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *Plan de gestion du Quiscale rouilleux (Euphagus carolinus) au Canada*. Série de plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa, Environnement Canada.
- ENVIRONNEMENT CANADA 2016. *Plan de gestion du Hibou des marais (Asio flammeus) au Canada (proposition)*. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa, Environnement Canada.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA. 2017. *Plan de gestion du Faucon pèlerin anatum/tundrius (Falco peregrinus anatum/tundrius) au Canada*. Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa, Environnement et Changement climatique Canada.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2018. *Rapport d'inventaire national 1990-2016 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. La déclaration du Canada à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*. En ligne. [<http://www.publications.gc.ca/site/fra/9.502402/publication.html>, consulté en avril 2021.]
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DE L'AIGLE ROYAL AU QUÉBEC. 2005. *Plan de rétablissement de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec 2005-2010*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Secteur Faune Québec. 29 p.

- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES OISEAUX DE PROIE DU QUÉBEC (EROP). 2009. *Bilan du rétablissement du faucon pèlerin de la sous-espèce anatum (Falco peregrinus anatum) pour la période 2002-2009*. Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec.
- FÉDÉRATION DES COOPÉRATIVES DU NOUVEAU-QUÉBEC (FCNQ). 2018. En ligne. [<http://www.fcinq.ca/fr/accueil>, consulté le 25 juin 2020.]
- FELDHAMER, G. A., B. C. THOMPSON et J. A. CHAPMAN (dir.). 2003. *Wild mammals of North America. Biology, management, and conservation*. 2^e édition. Baltimore, The Johns Hopkins University Press. 1216 p.
- FORTIN, C., C. MARTINEAU et J. POIRIER. 2016. « Absence d'amphibiens dans la péninsule d'Ungava ? ». *Le Naturaliste canadien*. Vol. 140, n° 1, p. 53-59.
- GOMBAY, N. 2005. « The commodization of country foods in Nunavik: A comparative assessment of its development, applications, and significance. » *Arctic*. Vol. 58, n° 2, p. 115-128. En ligne. [<https://www.jstor.org/stable/40512686?seq=1>, consulté en janvier 2021].
- GOVERNEMENT DU CANADA. 2019a. *Données historiques*. En ligne. [https://climate.weather.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html, consulté le 25 juin 2020.]
- GOVERNEMENT DU CANADA. 2019b. *Normales et moyennes climatiques de 1981-2010 – Station Aéroport Kuujuaq*. En ligne. [http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html, consulté le 25 juin 2020.]
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. 1998. *Convention de la Baie-James et du Nord québécois et conventions complémentaires*. Québec, Les Publication du Québec. 754 p.
- HACHEM, S. et S. BLEAU. 2020. *Impact des changements climatiques sur l'environnement maritime et côtier du Nunavik : Synthèse des connaissances*. Rapport présenté au ministère des Transports du Québec. Montréal, Ouranos. 70 p. et ann.
- INSTITUT AVATAQ. 2020. *Puvirnituq*. En ligne. [<http://www.avataq.qc.ca/fr/Les-Nunavimmiuts/Le-territoire/14-villages-et-1-communaute/Puvirnituq>, consulté le 5 novembre 2020.]
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2019. *Perspectives démographiques des MRC du Québec, 2016-2041*. Vol. 24, n° 1. En ligne. [<https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/conditions-vie-societe/bulletins/sociodemo-vol24-no1.pdf>, consulté le 25 juin 2020.]
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2008. *Étude contextuelle sur les services en santé mentale au Nunavik*. En ligne. [https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/868_SanteMentalNunavik.pdf, consulté le 5 novembre 2020.]
- JUTRAS, J., M. DELORME, J. MCDUFF et C. VASSEUR. 2012. « Le suivi des chauves-souris du Québec ». *Le Naturaliste canadien*. Vol. 136, n° 1, p. 48-52.
- KATIVIK ILISARNILIRINIQ. 2020. En ligne. [<https://www.kativik.qc.ca/fr/>, consulté le 26 juin 2020.]
- LABRÈCHE, Y. 2012. « Les Inuits et la modernisation de l'Arctique (1960-1990) ». Dans *Histoire du Nord-du-Québec* dirigé par R. Girard, R. Auger, V. Collette, D. David et Y. Labrèche. Québec, Presses de l'Université La val, p. 322-352.
- LANDRY, B. 2013. *Notions de géologie*. 4^e édition. Modulo Éditeur.
- LARIVÉE, J. 2011. *Étude des populations d'oiseaux du Québec [base de données]*. Regroupement QuébecOiseaux, Rimouski.

- LI, T., J.-P. DUCRUC, M.-J. CÔTÉ, D. BELLAVANCE et F. POISSON. 2019. *Les provinces naturelles : première fenêtre sur l'écologie du Québec*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de la connaissance écologique. 24 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV). 2002. *Guide d'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs*. Document de travail, Ministère de l'Environnement, Direction des évaluations environnementales.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2020. *Province du Supérieur*. En ligne. [<http://gq.mines.gouv.qc.ca/lexique-stratigraphique/province-du-superieur/>, consulté le 26 juin 2020.]
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2019. *Répertoire des terrains contaminés*. Données numériques.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Habitats fauniques du Québec. Version numérique des données géo-descriptives des habitats fauniques (version 2015)*.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018. *Suivi démographique du troupeau de caribous migrants de la Rivière aux Feuilles*. Communiqué de presse publié le 13 décembre 2018. En ligne. [<https://mffp.gouv.qc.ca/caribous-migrants-riviere-aux-feuilles-2018-12-13/>, consulté en juin 2020.]
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. En ligne. [<https://mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones-carte.jsp#toundraArctiqueArb>, consulté en juin 2020.]
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019. *Carte de susceptibilité aux affaissements de sol associés au dégel du pergélisol*. En ligne. [https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Carte_24x36_affaissements.pdf, consulté le 8 juillet 2020.]
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2020. *Requête concernant la présence d'espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ou rares situées sur le territoire de Puvirnituaq, Nord-du-Québec*. Résultats obtenus le 30 juin 2020.
- NATIONAL POST. 2018. «For Inuit, Sharing Traditional Foods Increases Social Inequality: Study.» Article daté du 12 mars 2018. En ligne. [<https://nationalpost.com/news/canada/for-inuit-sharing-traditional-foods-increases-social-inequality-study>, consulté en janvier 2021.]
- NAUGHTON, D. 2012. *The natural history of Canadian mammals*. Toronto, Canadian Museum of nature and University of Toronto Press. 784 p.
- NORTHERN/NORTH MART. 2020. En ligne. [<https://www.northmart.ca/>, consulté le 26 juin 2020.]
- OISEAUX CANADA. 2020. *Outil de requête des calendriers de nidification*. En ligne. [<https://www.birdscanada.org/apps/mest/index.jsp?lang=fr>]
- OURANOS. 2020. *Portraits climatiques. Version 1.1*. En ligne. [<https://www.ouranos.ca/portraits-climatiques/#/>]
- PAYETTE, S. (dir.). 2013. *Flore nordique du Québec et du Labrador – Tome 1*. Québec, Presses de l'Université Laval.
- PAYETTE, S. (dir.). 2015. *Flore nordique du Québec et du Labrador – Tome 2*. Québec, Presses de l'Université Laval.
- PAYETTE, S. (dir.). 2018. *Flore nordique du Québec et du Labrador – Tome 3*. Québec, Presses de l'Université Laval.

- PLANTE, S. 2020. *Effets simples et cumulés des perturbations humaines sur l'utilisation de l'habitat et la survie du caribou migrateur*. Thèse de doctorat, sous la direction de S. D. Côté et C. Dussault. Université Laval, Faculté des sciences et de génie.
- QUMAQ, T. 2010. *Je veux que les Inuit soient libres à nouveau. Autobiographie (1914-1993)*. Montréal, Presses de l'Université du Québec et Imaginaire Nord.
- RÉGIE RÉGIONALE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DU NUNAVIK (RRSSSN). 2020. En ligne. [<https://nrhss.ca/fr>, consulté le 26 juin 2020.]
- RESSOURCES NATURELLES CANADA, 2018. En ligne. [<http://www.seismescanada.mcan.gc.ca/index-fr.php>, consulté en novembre 2020.]
- ROBICHAUD, V. et G. DUHAIME. 2015. *Portrait économique du Nunavik 2012. Rapport final sur la construction d'une matrice de comptabilité sociale pour le Nunavik*. Rapport présenté à l'Administration régionale Kativik. 18 p.
- RODRIGUE, D. et J.-F. DESROCHES. 2018. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes*. Montréal, Éditions Michel Quintin. 375 p.
- SECRETARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR DU CANADA (SCT Canada). 2019. *Sites contaminés fédéraux*. Données numériques.
- SERVICE AUX AUTOCHTONES CANADA. 2020. *L'indice de bien-être des communautés, 2016*. En ligne. [<https://www.sac-isc.gc.ca/fra/1100100016579/1557319653695>, consulté le 5 novembre 2020.]
- SIMONOVIC S.P., A. SCHARDONG, D. SANDINK et R. SRIVASTAV. 2016. « A web-based tool for the development of Intensity Duration Frequency curves under changing climate. » *Environmental Modelling and Software*, 81. p. 136-153.
- SNC-LAVALIN. 2015. *Propriété de Mine Raglan au-delà de 2020 (phases II et III). Poursuite des opérations minières à l'est de Kativik. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Volume 1 – Rapport principal*. Rapport présenté à Mine Raglan – Une compagnie Glencore.
- SOCIÉTÉ MAKIVIK. 2019a. *La société*. En ligne. [<https://www.makivik.org/fr/la-societe/>, consulté le 25 juin 2020.]
- SOCIÉTÉ MAKIVIK. 2019b. *Les communautés. Puvirnituq*. En ligne. [<https://www.makivik.org/fr/inukjuak/>, consulté le 25 juin 2020.]
- SOCIÉTÉ MAKIVIK, ADMINISTRATION RÉGIONALE KATIVIK, RÉGIE RÉGIONALE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX NUNAVIK, COMMISSION SCOLAIRE KATIVIK, NUNAVIK LANHOLDING CORPORATIONS ASSOCIATION, SAPUTIIT YOUTH ASSOCIATION OF NUNAVIK ET INSTITUT CULTUREL AVATAQ. 2014. *Rapport de consultation Parnasimautik. Réalisée auprès des Inuits du Nunavik en 2013*. 198 p. et ann.
- STATISTIQUE CANADA. 2017a. *Puvirnituq, VN* [Subdivision de recensement], *Québec et Région du Nunavik* [Région sociosanitaire, décembre 2017], *Québec (tableau). Profil du recensement, Recensement de 2016*. Produit n° 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. En ligne. [<https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>, consulté le 26 juin 2020.]
- STATISTIQUE CANADA. 2017b. *Puvirnituq, VN* [Subdivision de recensement], *Québec et Québec [Province] (tableau). Profil du recensement, Recensement de 2016*. Produit n° 98-316-X2016001 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 29 novembre 2017. En ligne. [<https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>, consulté le 26 juin 2020.]

- TAILLON, J., V. BRODEUR et S. RIVARD. 2016. *État de la situation biologique du caribou migrateur, troupeau de la rivière aux Feuilles*. Québec, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 69 p.
- TARDIF, B., B. TREMBLAY, G. JOLICOEUR et J. LABRECQUE. 2016. *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec*. Québec, Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), Direction de l'expertise en biodiversité. 420 p.
- TRANSPORTS CANADA. 2013. *Utilisation des terrains au voisinage des aéroports*. 9^e édition. Document TP1247F.
- VAN CAMPENHOUT, L. et C. LÉVESQUE, 2018. *De la santé mentale au mieux-être chez les Premières Nations et les Inuit. Commission d'enquête sur les relations entre les Autochtones et certains services publics*. En ligne. [https://www.cerp.gouv.qc.ca/fileadmin/Fichiers_clients/Fiches_synthese/Sante_mentale_au_mieux-etre_chez_les_Premieres_Nations_et_les_Inuit.pdf, consulté en janvier 2021.]
- WESTERN UNIVERSITY. 2021. *The IDF_CC tool, Computerized Tool for the Development of Intensity-Duration-Frequency Curves under Climate Change – Version 4.5*. En ligne. [<https://www.idf-cc-uwo.ca/>]
- WSP. 2021. *Nouvelle centrale thermique du village nordique de Puvirnituq, Analyse de la résilience aux changements climatiques, Puvirnituq, Québec*. Rapport produit pour Hydro-Québec. Réf. WSP :211-04838-00. 50 p.



Imprimé sur du papier fabriqué au Québec contenant
100 % de fibres recyclées postconsommation.

This publication is also available in English.

