

Historique du document

Révision	00	01
Date	2024-02-15	2024-03-27
Auteur	MR	MR
Vérification		
Approbation	AC	AC
Commentaires	Préliminaire	Final

Approbations

Préparé par :

Marco Rocha, ing.

Préparé par :

Julie Massicotte, biol., M. Sc.

Préparé par :

Frederic Vinet, géo., M. Sc. géogr.

Approbation :

Alessandro Cirella, ing.
Directeur de projet, VEI

Collaborateurs

Steve Therrien, biol., M. Sc (Desfor)



Identification du document

Étude d'opportunité d'un aéroport
à Mistissini

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

N° de référence pour consultants :
LGA-1-MI-T-TGN-RT-0001_01
2024-03-27

Table des matières

1. Introduction	1
1.1 Contexte.....	1
1.2 Mandat.....	1
1.3 Documents de référence.....	1
1.4 Documents de conception.....	1
2. Identification des sites potentiels	2
2.1 Caractéristiques de l'aérodrome	2
2.2 Sites potentiels préliminaires	2
2.3 Sites potentiels sélectionnés.....	4
2.3.1 Site B1	8
2.3.2 Site F.....	10
2.3.3 Site G.....	11
3. Données météorologiques	13
4. Étude des vents.....	15
5. Étude comparative des site potentiels sélectionnés	16
5.1 Déblais et remblais de construction.....	16
5.2 Coûts de construction	17
5.2.1 Éléments communs aux deux sites.....	17
5.2.2 Éléments particuliers en fonction des besoins de chaque site.....	17
5.3 Contraintes environnementales.....	19
5.3.1 Milieu biophysique	19
5.3.2 Utilisation du territoire par les Cris.....	25
6. Conclusion et recommandation.....	26

Liste des tableaux

Tableau 1-1 :Documents de conception	1
Tableau 2-1 :Paramètres du concept préliminaire	2
Tableau 2-2 :Résumé des caractéristiques de chacun des sites sélectionnés	8
Tableau 5-1 :Quantités de déblais et de remblais pour la piste de chaque site proposé	16
Tableau 5-2 :Principales contraintes environnementales associées aux sites B1, F et G.....	19
Tableau 5-3 :Principales contraintes associées aux sites B1, F et G.....	26
Tableau 6-1 :Coût total des travaux pour chaque site	26

Liste des figures

Figure 2-1 : Vue d'ensemble des neuf sites préliminaires	3
Figure 2-2 : Aperçu des sites sélectionnés	5
Figure 2-3 : Vue cartographique de la surface de limitation d'obstacles du site B1.....	7
Figure 2-4 : Vue cartographique de l'OLS du site G	8
Figure 2-5 : Modèle numérique de terrain du site B1 dérivé de données lidar.....	9
Figure 2-6 : Élévations le long de la piste du site B1.....	10
Figure 2-7 : Modèle numérique de terrain du site F dérivé de données lidar	11
Figure 2-8 : Élévations le long de la piste du site F.....	11
Figure 2-9 : Modèle numérique de terrain du site G dérivé de données lidar	12
Figure 2-10 :Élévations le long de la piste du site G.....	12
Figure 5-1 : Coupe transversale type de la piste proposée	16
Figure 5-2 : Esquisse du concept d'aéroport sur le site B1.....	18
Figure 5-3 : Esquisse du concept d'aéroport sur le site G	19

Liste des cartes

Carte 5-1 : Cadre environnemental local.....	21
Carte 5-2 : Composantes environnementales du site B1.....	22
Carte 5-3 : Composantes environnementales du site G.....	23
Carte 5-4 : Composantes environnementales du site F.....	24

Liste des annexes

Annexe A : Généralités sur les sites
Annexe B : Plan des sites sélectionnés
Annexe C : Carte des sites sélectionnés et des dépôts de surface
Annexe D : Estimations

1. INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

La Nation crie de Mistissini souhaite construire un nouvel aéroport pour fournir un service de transport aérien à ses résidents et contribuer au développement de nouvelles occasions commerciales et industrielles dans la région. Dans le cadre de la présente étude, huit (8) sites potentiels ont été identifiés et sont analysés afin de déterminer le site optimal pour la construction d'un nouvel aéroport.

1.2 MANDAT

Tel que défini dans notre offre de services, la Nation crie de Mistissini veut mener une étude préliminaire afin d'explorer les sites pour l'éventuelle construction d'un nouvel aéroport à proximité de la collectivité. Le mandat comprend les éléments suivants :

1. Étude et identification de sites potentiels
2. Description du site optimal
3. Préparation d'un plan préliminaire

1.3 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les documents suivants sont disponibles pour la réalisation du mandat.

- Carte des dépôts de surface dans la région
- Relevé par lidar
- Cartes topographiques et stratigraphiques de la région

1.4 DOCUMENTS DE CONCEPTION

Les documents de conception utilisés dans la présente étude d'opportunité sont présentés au tableau 1-1.

Tableau 1-1 : Documents de conception

Titre	Organisme	Édition
TP 312 – Normes et pratiques recommandées pour les aéroports	Transports Canada	5 ^e édition, modification 1 (15/01/2020)
Manuel de conception des aéroports – Partie 1, Pistes	Organisation de l'aviation civile internationale (OACI)	3 ^e édition, modification 2 (28/04/2017)
AC 150/5325-4B – <i>Runway Length Requirements for Airport Design</i>	Federal Aviation Administration (FAA)	Modification le 01/07/2005
ASG-19 – Manuel sur la conception des chaussées	Transports Canada	Juillet 1992
DORS/96-433 – Règlement de l'aviation canadien, Partie III	Transports Canada	Modification le 04/05/2021

2. IDENTIFICATION DES SITES POTENTIELS

La présente section résume toutes les informations de base nécessaires à l'étude préliminaire. D'abord, les spécifications requises pour les infrastructures des aérodromes sont énumérées. Ensuite, les sites potentiels sont identifiés et présentés en détail.

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE L'AÉRODROME

Pour les besoins de la présente étude, Stantec a suggéré l'utilisation d'un aéronef Dash 8-300. Celui-ci est considéré comme un aéronef critique. Il fait partie du groupe d'aéronefs portant le numéro IIIA (AGN IIIA) selon la 5^e édition du document TP 312 en raison de sa vitesse d'approche inférieure à 121 nœuds. Dans le cadre de cette étude, afin d'établir un emplacement approprié, Stantec a utilisé les paramètres de conception d'une piste en gravier pour approche de précision d'un aéronef AGN IIIB. Le tableau 2-1 ci-dessous résume les paramètres du concept préliminaire utilisé dans la présente étude.

Tableau 2-1 : Paramètres du concept préliminaire

Élément	Paramètres prévus
Longueur de la piste	1 524 m (5 000 pi)
Largeur de la piste	45 m (148 pi)
Pente longitudinale (max.)	1,5 %
Pente transversale (max.) sans couche de roulement	2,5 %
Aire de sécurité d'extrémité de piste (min.)	75 m
Pente transversale admissible dans l'aire de sécurité d'extrémité de piste	0 à 2,5 %
Largeur de la bande de piste (min.)	122 m
Longueur de la bande de piste (min.)	61 m

2.2 SITES POTENTIELS PRÉLIMINAIRES

Pour commencer l'étude des sites potentiels, un plan comprenant les courbes de niveau a été préparé. Aucun relevé géotechnique n'ayant été réalisé, des hypothèses ont été émises à partir de cartes de dépôts de surface dans la région et d'un modèle numérique de terrain dérivé de données lidar. Six (6) sites préliminaires ont été identifiés à partir du plan. Après discussion avec le client, trois (3) autres sites se sont ajoutés. Voir l'annexe A pour l'emplacement des sites identifiés.

Il est important de noter qu'aucune visite dans la région n'a été effectuée pour confirmer la viabilité des neuf (9) sites. Des études plus approfondies et une visite des sites doivent être effectuées sont recommandées pour confirmer les hypothèses de ce rapport. De plus, les relevés météorologiques seront essentiels pour déterminer les conditions météorologiques locales, les périodes d'obscurcissement, la hauteur du plafond, le brouillard de surface, les précipitations, la direction et la vitesse du vent lors d'étapes ultérieures. La figure 2-1 montre l'emplacement des neuf (9) sites préliminaires.

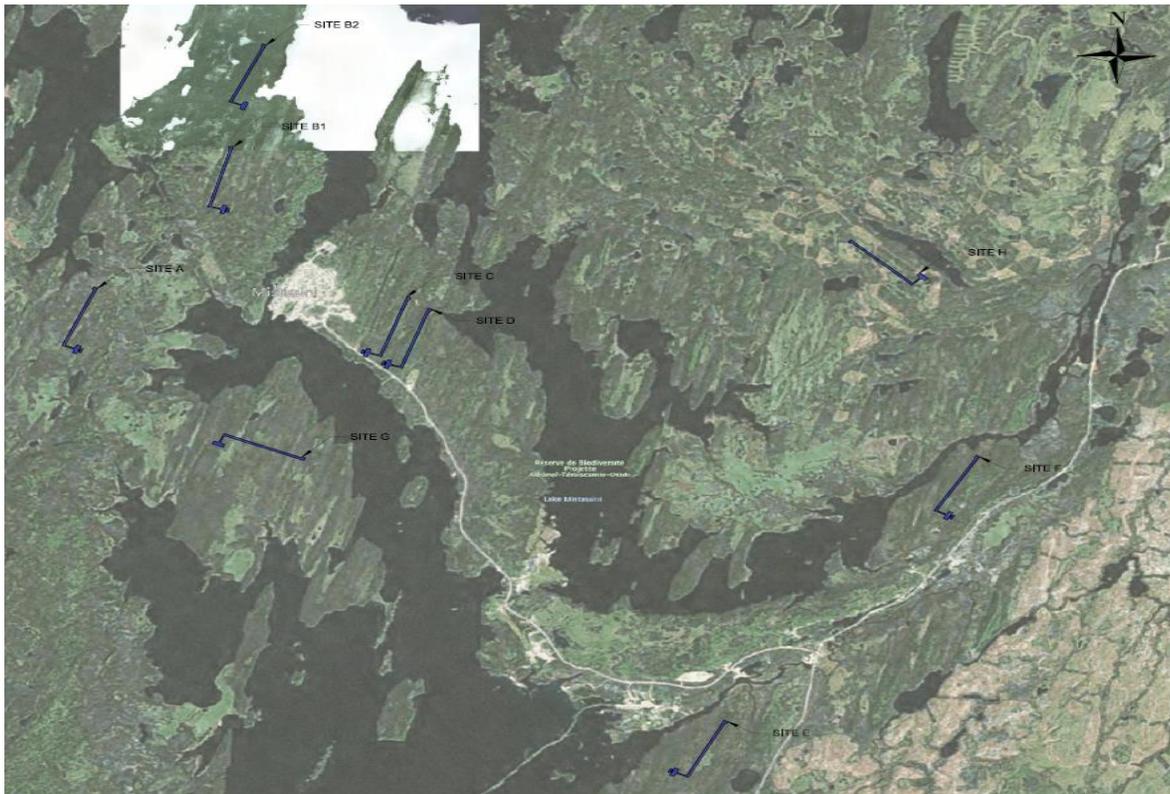


Figure 2-1 : Vue d'ensemble des neuf sites préliminaires

Le **site A** se trouve au sud-ouest de la collectivité et est accessible depuis le chemin menant à la sablière. Il s'agit d'une crête de till orientée sud-ouest/nord-est qui s'élève de 5 à 10 mètres au-dessus du terrain environnant. Le site est délimité à son extrémité nord-est par un ruisseau. De petits cours d'eau parallèles à la crête pourraient devoir être remblayés dans sa partie sud-ouest. La limite des terres de catégorie 1A se situe à une courte distance de l'extrémité sud-ouest du site et le respect rigoureux de cette limite pourrait entraver le développement. La crête présente également des signes de ravinement le long de son flanc nord-est, phénomène susceptible d'augmenter en raison du défrichement du site pour la construction.

Le **site B1** est situé au nord-ouest de la collectivité de Mistissini et pourrait être accessible en créant un embranchement au chemin menant à la sablière et une nouvelle route d'accès de 1 600 mètres de long vers le nord. Le site est constitué d'une crête de till orientée sud-ouest/nord-est qui s'élève de 5 à 15 mètres au-dessus du terrain environnant. Les terres bordant la crête sont essentiellement couvertes de zones humides drainées par de petits ruisseaux. Les flancs de la crête sont sujets à l'érosion par ravinement, qui pourrait s'intensifier après le défrichement du site.

Le **site B2** est situé au nord-ouest de la collectivité de Mistissini et pourrait être accessible en créant un embranchement au chemin menant à la sablière et une nouvelle route d'accès de 3 900 mètres de long vers le nord. Le site est orienté sud-ouest/nord-est et est caractérisé par un ensemble de sédiments fluvioglaciaires sablonneux comprenant des crêtes d'eskers et une topographie bosselée s'élevant jusqu'à 25 mètres au-dessus du terrain environnant. Ces sédiments sont susceptibles d'être transportés par le vent et se transforment souvent en dunes.

Les **sites C et D** se trouvent au sud-est de la collectivité et au nord de la rue principale. Les deux sites occupent un terrain comparable, chacun sur sa propre crête de till orientée sud-ouest/nord-est, et sont parallèles l'un à l'autre, le site D étant situé 450 mètres plus loin de la collectivité. Les crêtes deviennent plus étroites à leur extrémité nord-est. De petits ruisseaux s'écoulent vers le nord sur les flancs des crêtes, parallèlement aux reliefs.

Le **site E** est situé à environ 27 kilomètres au sud-est de la collectivité de Mistissini, et à près de 3 kilomètres au sud de l'intersection de la route 167 et de la rue principale. Le site est actuellement accessible par le réseau de chemins forestiers qui rejoint la route 167. Il s'agit d'une crête de till orientée sud-ouest/nord-est qui s'élève de 5 à 10 mètres au-dessus du terrain environnant. Le site est bordé au sud par un lac et au nord par la rivière à La Perche. Outre son éloignement de la collectivité, sa principale contrainte est qu'il est situé hors des terres de catégorie 1A.

Le **site F** se trouve à plus de 20 kilomètres au sud-est de la collectivité, à 700 mètres à l'ouest de la route 167 et à environ 4,5 kilomètres au nord-est de son intersection avec la rue principale. Le site consiste en une crête de till orientée sud-ouest/nord-est, et il est actuellement accessible par le réseau de chemins forestiers existant. Essentiellement, le site est limité par les dimensions de la crête et la présence de la rivière Chalifour, qui coule à l'ouest et au nord de la crête. Un petit ruisseau s'écoulant vers le nord longe l'extrémité est de la crête. Il convient de noter que la crête présente des signes de ravinement sur son flanc nord-ouest, qui pourraient augmenter avec le défrichage du site.

Le **site G** est situé au sud de la collectivité, de l'autre côté de la baie, et pourrait être accessible par un prolongement de 3,1 kilomètres du chemin menant à la sablière. Le site est situé dans une zone de basse élévation et entouré de zones humides. Il s'étend sur un ensemble de crêtes de till peu marquées, orientées sud-ouest/nord-est et séparées par des zones humides et des sols généralement mal drainés. Un chemin d'accès direct aurait à traverser d'épais dépôts de tourbe et des zones humides inondables.

Le **site H** est situé au nord-est de la collectivité. Il n'est actuellement pas accessible par voie terrestre, mais il se trouve à 3,2 kilomètres à l'ouest de la route 167. Pour que le site soit relié à cette route, il faudrait construire une voie d'accès de 4 kilomètres et un passage pour traverser un plan d'eau. La topographie du site est irrégulière et bosselée, et le site est situé au sommet d'une série de terrasses rocheuses. Les dépôts de surface sont minces, constitués principalement de placages de till et recouverts d'une épaisseur variable de sédiments organiques. Le drainage y est généralement mauvais, le site comptant de nombreuses zones humides et de petits étangs dispersés autour du tracé de l'infrastructure proposée.

2.3 SITES POTENTIELS SÉLECTIONNÉS

Lors de l'étude des sites aéroportuaires potentiels, différents facteurs doivent être analysés afin de déterminer l'emplacement le plus approprié pour l'aéroport. Voici quelques considérations clés qui ont été prises en compte pour Mistissini :

- **Accessibilité** : accessibilité de chaque site en termes de proximité des principaux réseaux de transport tels que les autoroutes, les chemins de fer et les voies navigables.
- **Topographie et terrain** : la topographie et le terrain de chaque site, y compris des facteurs tels que l'altitude, la pente et les conditions du sol.
- **Impact environnemental** : l'impact environnemental de chaque site, y compris des considérations telles que la perturbation de l'habitat, les schémas de migration de la faune et de la flore et les sources potentielles de pollution.

- **Développement urbain** : le potentiel de développement urbain autour de chaque site, y compris des facteurs tels que la croissance démographique, le zonage de l'utilisation des sols et le développement des infrastructures.
- **Considérations relatives à l'espace aérien** : contraintes et considérations relatives à l'espace aérien pour chaque site, y compris des facteurs tels que la proximité d'autres aéroports, les restrictions de l'espace aérien et les conflits potentiels avec les opérations militaires ou les trajectoires de vol.
- **Infrastructure des services publics** : disponibilité et capacité des infrastructures des services publics telles que l'eau, l'électricité et les télécommunications sur chaque site.
- **Engagement communautaire** : S'engager auprès des communautés locales et des parties prenantes afin de recueillir les réactions et d'évaluer le soutien de la communauté pour chaque site aéroportuaire potentiel.
- **Considérations réglementaires et juridiques** : exigences réglementaires et considérations juridiques relatives au développement de l'aéroport sur chaque site, y compris les réglementations en matière de zonage, les permis environnementaux et le respect des normes de sécurité aérienne.

En examinant attentivement ces facteurs et en menant une analyse complète, nous sommes en mesure de prendre une décision éclairée sur l'emplacement le plus approprié pour l'aéroport qui correspond aux besoins et aux priorités de la ville et de ses habitants.

Grâce aux informations recueillies au cours de diverses discussions avec la nation Crie et le Conseil Cri de la santé, trois des neuf sites potentiels ont été confirmés comme candidats à l'accueil d'un futur aéroport. Ces sites sont les suivants:

- Site B1
- Site F
- Site G

La figure 2-2 ci-dessous montre les trois emplacements jugés les plus convenables. Les cercles concentriques sont distancés de 5 kilomètres à partir du centre de la collectivité. Les sites B1 et G sont situés les plus près de la collectivité, dans un rayon de 5 kilomètres, alors que le site F est le plus éloigné, à environ 12 kilomètres (distances en ligne directe).

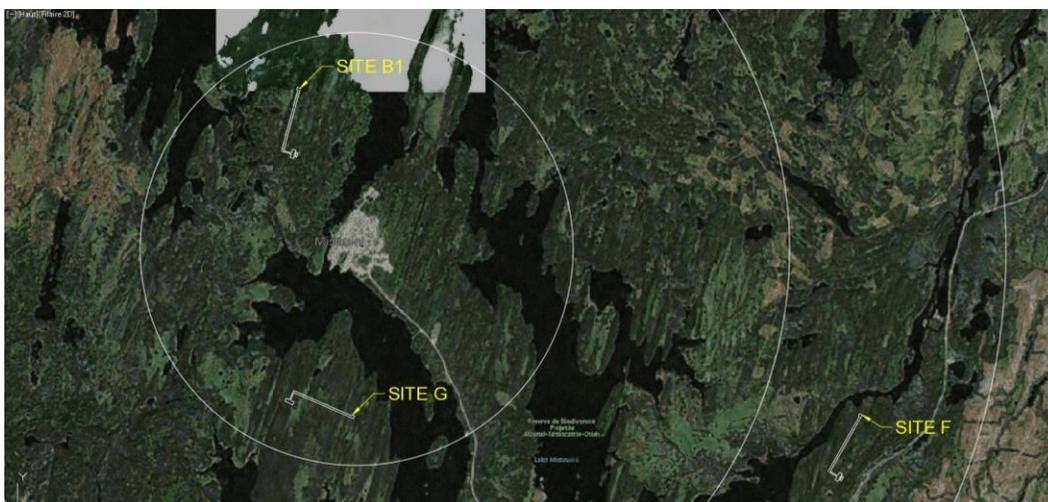


Figure 2-2 : Aperçu des sites sélectionnés

Une surface préliminaire de limitation des obstacles (OLS) a été construite pour chacun des trois (3) sites restants et chaque site a été évalué à partir de la topographie générale de la région.

Le OLS est une surface qui établit la limite jusqu'à laquelle les objets peuvent se projeter dans l'espace aérien associé à un aéroport afin que les opérations des aéronefs sur l'aéroport puissent être menées en toute sécurité. Les OLS sont constituées des éléments suivants :

- Une surface de transition intérieure. Une surface complexe qui s'étend dans le sens de la longueur de la bande de piste et qui se prolonge vers le haut et vers l'extérieur jusqu'à la surface extérieure d'identification des obstacles.
- Surface d'approche. Plan incliné précédant le seuil d'une piste.
- Une surface de décollage. Plan incliné situé au-delà de l'extrémité de la piste ou du dégagement.
- Et une surface de transition. Surface complexe située le long de la bande de piste et en tout ou en partie du côté de la surface d'approche, qui s'incline vers le haut et vers l'extérieur jusqu'à une hauteur spécifiée établie pour chaque aéroport.

À l'exception du terrain naturel qui doit être nivelé et profilé, aucun obstacle majeur n'a été observé autour des sites B1 et G. Malheureusement, le site F présentait des problèmes avec les pentes latérales de transition pour l'OLS. Pour cette seule raison, ce site a été retiré de la liste des sites potentiels.

Un plan d'ensemble des deux sites sélectionnés est présenté à l'annexe B. La Figure 2-3 montre une vue en plan de l'OLS pour le site B1 et la Figure 2-4 montre une vue en plan de l'OLS pour le site G. L'annexe C présente une carte générale des sites sélectionnés.

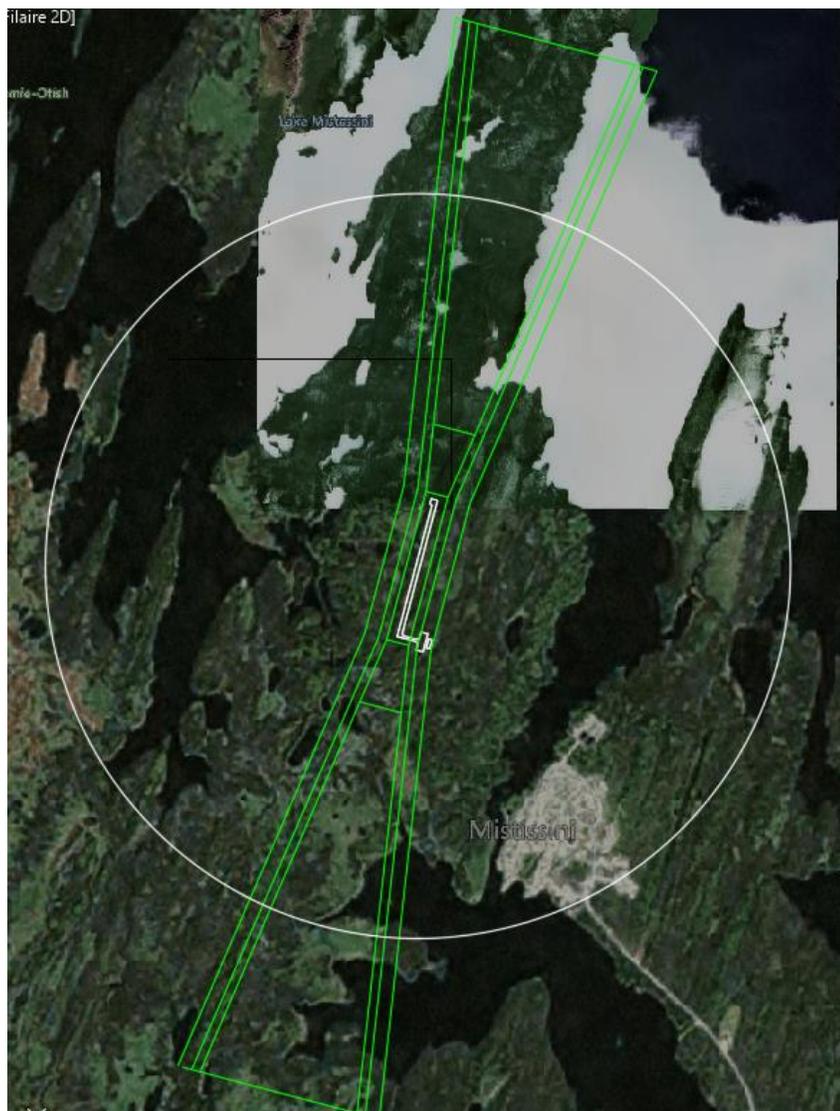


Figure 2-3 : Vue cartographique de la surface de limitation d'obstacles du site B1



Figure 2-4 : Vue cartographique de l'OLS du site G

Le tableau 2-2 résume les caractéristiques de chacun des sites sélectionnés en fonction des contraintes analysées.

Tableau 2-2 : Résumé des caractéristiques de chacun des sites sélectionnés

Site	Topographie	Stratigraphie	Distance de la collectivité (par voie terrestre)	Distance d'un chemin existant	Autres considérations
B1	412,3 à 425,7 m	Till	2 km (2,7 km)	1,2 km	<ul style="list-style-type: none"> Ravinement à l'extrémité nord-ouest
F	398,4 à 407,2 m	Till	10,9 km (18,5 km)	0,4 km (traverse d'un chemin forestier)	<ul style="list-style-type: none"> Colline de 12 m avec ravinement au nord-est
G	391,9 à 400 m	Till	3,1 km (7,6 km)	3,1 km	<ul style="list-style-type: none"> Traverse de tourbières / zones humides. Mauvais drainage.

2.3.1 Site B1

L'annexe C présente la cartographie des dépôts de surface et des contraintes pour le site B1. Le site B1 se situe au sommet d'une colline allongée (drumlin) qui s'élève doucement vers le nord-est et qui fait partie d'une série de formes de modelé glaciaire allongées. Le sommet du drumlin où se trouve la piste d'atterrissage présente une zone relativement plane qui s'étend sur environ 200 mètres de large. La crête du drumlin suit une orientation sud-sud-ouest à nord-nord-est et la piste n'est qu'approximativement orientée dans l'axe principal de la crête. La limite

ouest de la colline présente des pentes raides allant jusqu'à 41 %, tandis que l'extrémité à l'est est plus douce, avec des pentes généralement inférieures à 20 %.

Les drumlins consistent en d'épais dépôts de till et sont délimités à l'ouest et à l'est par des placages de sédiments organiques mal drainés. D'autres types de dépôts à l'ouest comprennent des dépôts de till peu profonds sur le substrat rocheux et un complexe de sédiments fluvioglaciaires. À l'est, les crêtes des drumlins sont généralement séparées par des placages de tourbe et des zones mal drainées, tandis qu'au sud, on trouve des dépôts de sable et de limon. Le substrat rocheux est principalement composé de dolomie et de brèche, mais ces éléments se trouvent rarement à la surface et émergent principalement au sud-est de la zone cartographiée.

Le site B1 est le plus près de la ville, à 2 kilomètres en ligne droite du pont de Mistissini, à la limite ouest de la ville, et à 1,2 kilomètre du chemin existant menant à la sablière. La colline présente un peu de ravinement dans les dépôts à l'extrémité nord-ouest de la piste, et les pentes de chaque côté de la colline sont susceptibles au ravinement et à l'érosion en rigoles, ce qui pourrait s'aggraver avec la déforestation. Le sommet de la colline lui-même devrait se drainer assez bien en raison de la topographie, mais les zones environnantes situées immédiatement à l'est, au sud et à l'ouest pourraient être mal drainées.

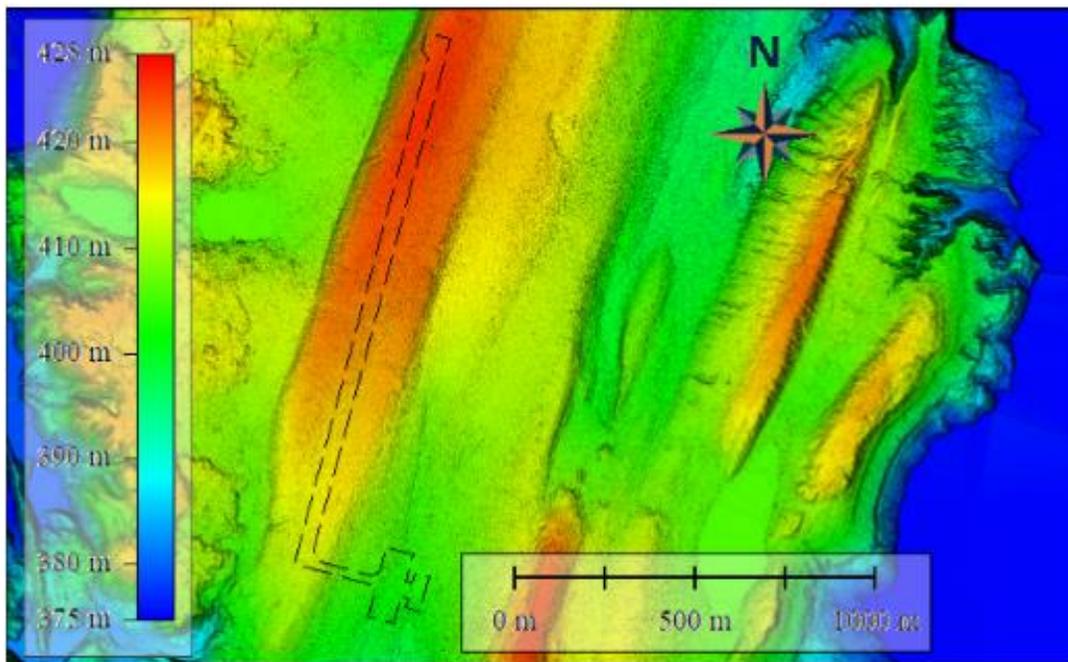


Figure 2-5 : Modèle numérique de terrain du site B1 dérivé de données lidar

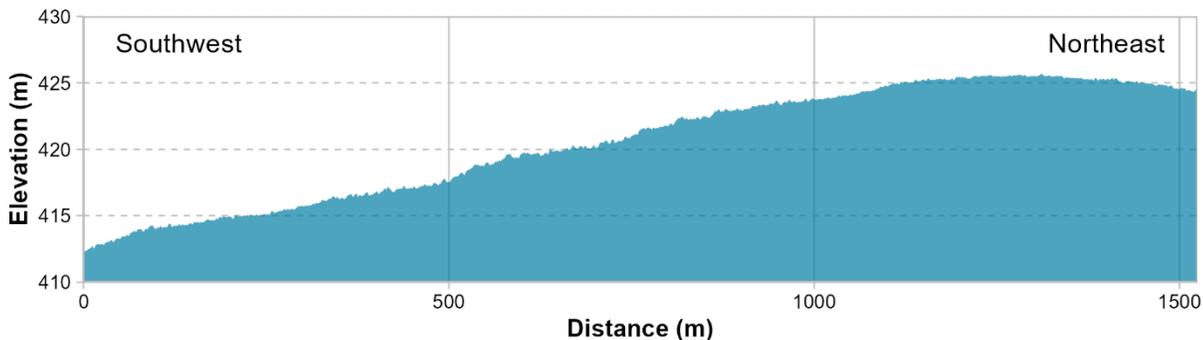


Figure 2-6 : Élévations le long de la piste du site B1

2.3.2 Site F

L'annexe C présente la cartographie des dépôts de surface et des contraintes pour le site F. Le site F se trouve à l'est de la communauté, à environ 400 mètres de la route 167. Il est situé sur une série de drumlins allongés et est orienté à un angle de 15 ° à 20 ° par rapport à l'orientation principale du modelé glaciaire (sud-sud-ouest à nord-nord-est). Le long de la piste, le terrain s'élève doucement (pentes < 4 %) sur 7 mètres jusqu'à une zone plane d'environ 550 mètres de long, avant de s'abaisser de 8 mètres vers le nord-est avec une pente générale < 2 %. Une colline culminant à 417,5 mètres suit également l'extrémité est de la piste.

La piste en entier est située sur un épais dépôt de till, qui s'étend jusqu'à la rivière au nord et à l'ouest et se termine à l'est en une succession de placages de sédiments organiques, de tills minces sur un substrat rocheux dolomitique, ainsi que de sables fluvioglaciaires et éoliens.

Ce site est le plus éloigné de la ville, à 18,5 kilomètres par voie terrestre. Dans la zone, les dépôts superficiels sont sujets au ravinement, la pente immédiatement à l'extrémité est de la piste montrant du ravinement. Le site est généralement bien drainé en raison de sa topographie, mais les dépressions locales entre les drumlins pourraient être sujettes à l'accumulation d'eau.

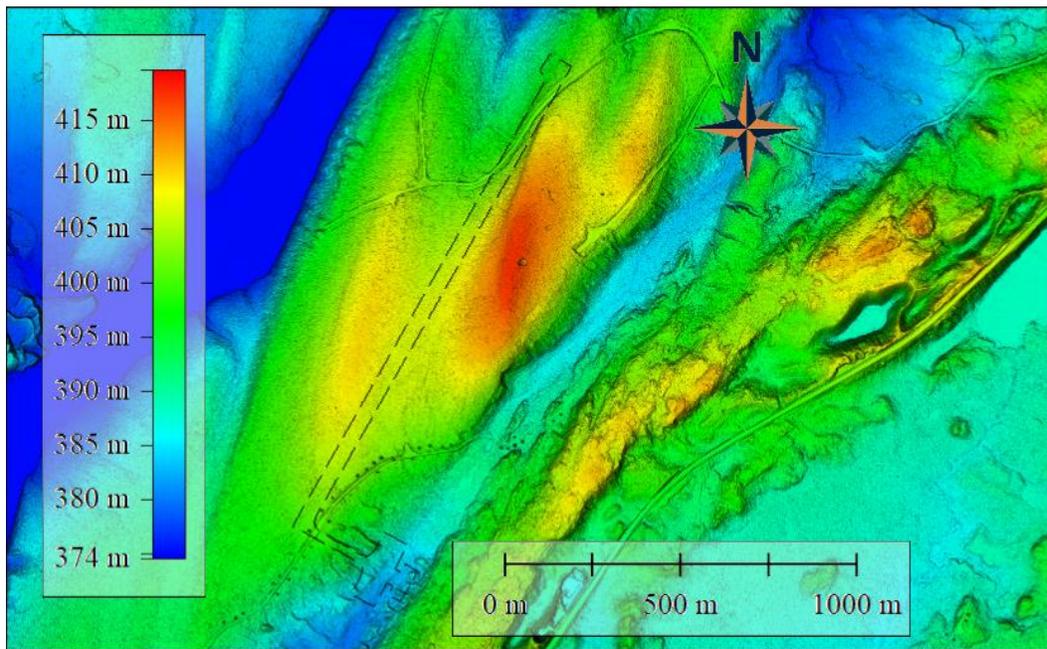


Figure 2-7 : Modèle numérique de terrain du site F dérivé de données lidar

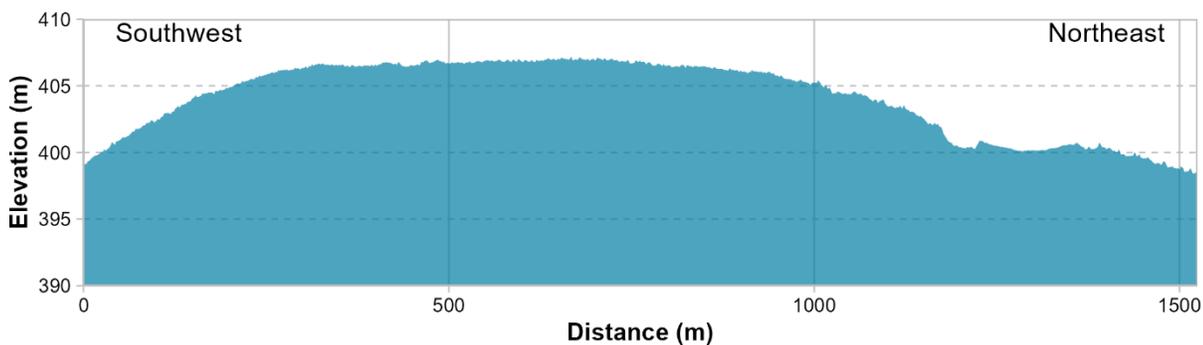


Figure 2-8 : Élévations le long de la piste du site F

2.3.3 Site G

L'annexe C présente la cartographie des dépôts de surface et des contraintes pour le site G. Le site G est situé à 3,1 kilomètres au sud de la ville, de l'autre côté de la baie du Poste. La piste est perpendiculaire à une série de collines allongées (drumlins), et l'altitude du site varie entre 400 mètres à l'extrémité ouest et 391,9 mètres à l'extrémité est de la piste. Les pentes sont généralement très douces (< 2,5 %), sauf au-delà des extrémités ouest et sud-ouest de la piste, où elles s'accroissent vers le sud pour atteindre de 7 à 30 %.

D'épais dépôts de till forment les drumlins et la topographie du substrat rocheux dolomitique sous-jacent n'est pas visible dans les reliefs. Les reliefs sont plus discrets que ceux des sites B1 et F et alors que la piste traverse plusieurs drumlins, les dépressions entre les différentes crêtes sont en partie comblées par de minces placages de sédiments organiques recouvrant les dépôts de till.

Le site se trouve à 7,6 kilomètres de la ville par voie terrestre, une distance qui nécessiterait l'aménagement d'une route de 3,1 kilomètres sur un terrain mal drainé. Sur le site de la piste, le drainage est en grande partie médiocre, une faible pente topographique vers le sud-sud-ouest orientant les voies de drainage sur la piste. Les zones où le niveau de la nappe phréatique est élevé sont celles où l'accumulation de sédiments organiques est la plus importante.

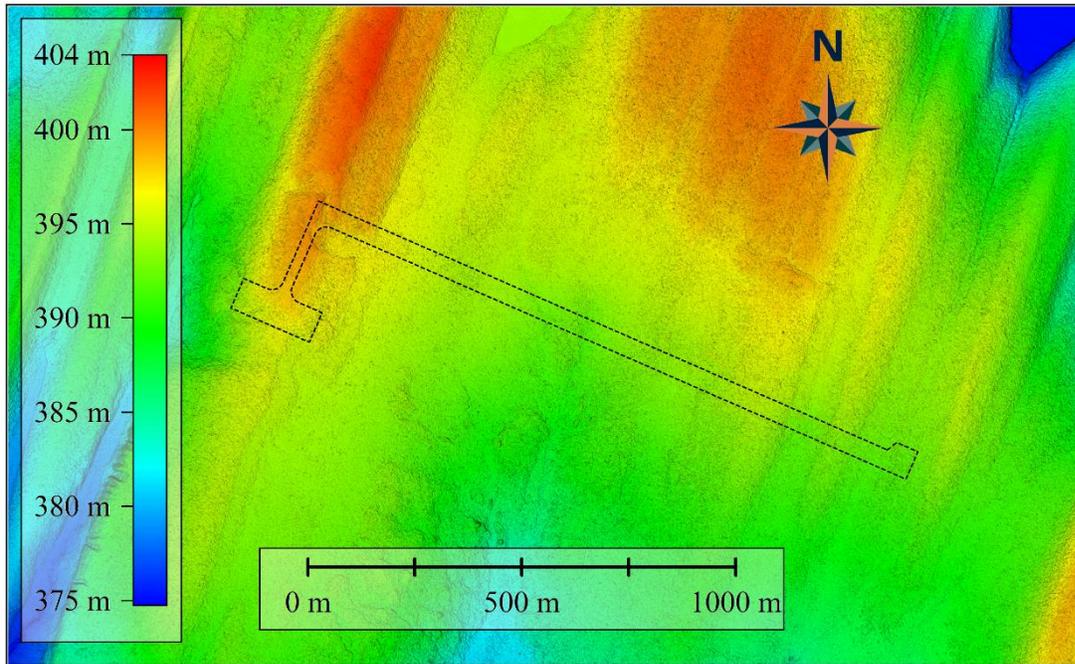


Figure 2-9 : Modèle numérique de terrain du site G dérivé de données lidar

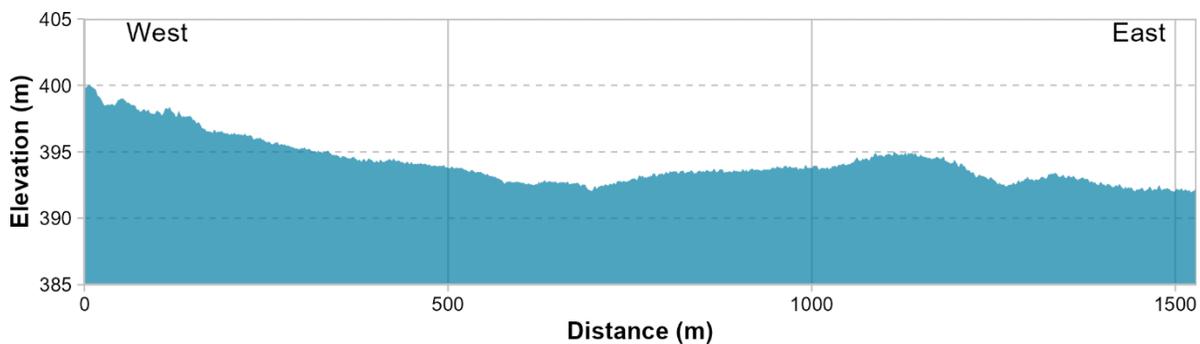


Figure 2-10 : Élévations le long de la piste du site G

3. DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Lors de la planification de la construction d'une nouvelle piste d'aéroport, il est essentiel de tenir compte d'une série de facteurs météorologiques qui peuvent avoir un impact sur les opérations et la sécurité. Voici une liste d'informations météorologiques importantes à prendre en compte :

- **Vent** : La direction et la vitesse du vent sont essentielles pour l'orientation et la conception des pistes. Les pistes sont généralement alignées en fonction des vents dominants afin de permettre un décollage et un atterrissage en toute sécurité.
- **La température** : La température affecte les performances des avions, l'état de la surface des pistes et les besoins de dégivrage par temps froid.
- **Précipitations** : La pluie, la neige, le grésil et la grêle peuvent affecter le frottement des pistes, la visibilité et le freinage. Les systèmes de drainage doivent également être conçus pour gérer efficacement les précipitations.
- **Visibilité** : Une mauvaise visibilité due au brouillard, à la brume, à la brume sèche ou aux précipitations peut affecter les opérations des aéronefs, en particulier lors du décollage, de l'atterrissage et de la circulation au sol.
- **Couverture nuageuse** : La couverture nuageuse peut avoir une incidence sur les opérations de vol à vue (VFR) et de vol aux instruments (IFR), ainsi que sur les exigences en matière de balisage des pistes.
- **Les orages** : Les orages présentent des risques tels que les éclairs, les vents violents, les fortes pluies, la grêle et les microrafales. Ces conditions peuvent perturber les opérations et poser des risques pour la sécurité.
- **Turbulences** : Les turbulences, surtout lorsqu'elles sont associées à des orages ou à des vents violents, peuvent avoir un impact sur la stabilité de l'avion au décollage, à l'atterrissage et au roulage au sol.
- **Vents latéraux** : La connaissance des vents latéraux est essentielle pour la conception et l'exploitation des pistes, car elle permet aux aéronefs de décoller et d'atterrir en toute sécurité dans des conditions de vent variables.
- **Les rafales** : Les rafales de vent soudaines peuvent affecter le contrôle de l'avion pendant le décollage, l'atterrissage et le roulage au sol.
- **Microclimats** : Tenir compte des variations du microclimat local susceptibles d'affecter les conditions météorologiques autour de l'aéroport, telles que les inversions de température ou les influences côtières.
- **Détection de la foudre** : Les systèmes de détection de la foudre permettent d'alerter à l'avance l'approche d'un orage et d'atténuer le risque de foudroiement.

En tenant compte de ces facteurs météorologiques, la conception de la piste maximisera la sécurité et l'efficacité dans diverses conditions météorologiques. En outre, l'intégration de systèmes de surveillance météorologique en temps réel avant les étapes de planification du projet peut contribuer à garantir la sécurité et l'efficacité opérationnelle de la future infrastructure.

Voici quelques types de systèmes AWOS courants et leurs caractéristiques :

- **AWOS I** : Fournit le calage altimétrique actuel, la température, le point de rosée, la vitesse et la direction du vent.
- **AWOS II** : Fournit toutes les fonctionnalités de l'AWOS I ainsi que la visibilité.

- AWOS-III : ce système permet de surveiller et de signaler les conditions météorologiques en continu avec une grande précision. Il comprend généralement des capteurs pour mesurer la vitesse et la direction du vent, la température, le point de rosée, le calage altimétrique, la visibilité et la hauteur des nuages. Les systèmes AWOS-III conviennent aux aéroports de taille moyenne à grande, avec des volumes de trafic modérés à élevés.

Lors du choix d'un système AWOS, il convient de prendre en compte des facteurs tels que la précision, la fiabilité, la conformité aux exigences réglementaires (par exemple, les normes de Transports Canada, de l'OACI ou de la FAA), la facilité d'installation et de maintenance, les capacités d'intégration avec d'autres systèmes et les services d'assistance disponibles auprès du fabricant ou du vendeur.

Il est également important de tenir compte du fait que les conditions météorologiques peuvent varier entre deux sites situés à moins de 5 kilomètres l'un de l'autre en raison des influences microclimatiques et de la topographie locale. Voici quelques facteurs qui peuvent entraîner des variations des conditions météorologiques sur des distances relativement courtes :

- **L'altitude** : Même de légères différences d'altitude peuvent entraîner des variations de température, de précipitations et de régimes de vent. Les zones d'altitude ont tendance à être plus fraîches et à recevoir plus de précipitations que les zones de basse altitude.
- **Le terrain** : La présence de collines, de montagnes, de vallées ou d'étendues d'eau peut influencer sur le régime des vents locaux et la répartition des précipitations. Le vent peut être canalisé ou dévié par les caractéristiques du terrain, ce qui entraîne des différences de vitesse et de direction du vent.
- **L'urbanisation** : Les zones urbaines ont tendance à créer leurs propres microclimats en raison de l'effet d'îlot de chaleur, qui peut se traduire par des températures plus élevées que dans les zones rurales environnantes. Les bâtiments et les chaussées absorbent et diffusent la chaleur, influençant ainsi la température locale et les niveaux d'humidité.
- **La végétation** : Le type et la densité de la végétation peuvent avoir un impact sur les microclimats locaux en influençant des facteurs tels que l'évapotranspiration, l'ombrage et la rugosité de la surface. Les zones forestières peuvent être plus fraîches et plus humides que les champs ouverts ou les zones développées.
- **Les plans d'eau** : La proximité de lacs, de rivières ou de côtes peut influencer les conditions météorologiques en modérant les températures et en générant des régimes de vents locaux. Les masses d'eau peuvent également contribuer à l'augmentation de l'humidité et à la formation de brouillard.
- **Systèmes météorologiques** : Les phénomènes météorologiques à petite échelle, tels que les orages localisés, les nuages convectifs ou les brises de mer, peuvent produire des changements rapides des conditions météorologiques sur de courtes distances.

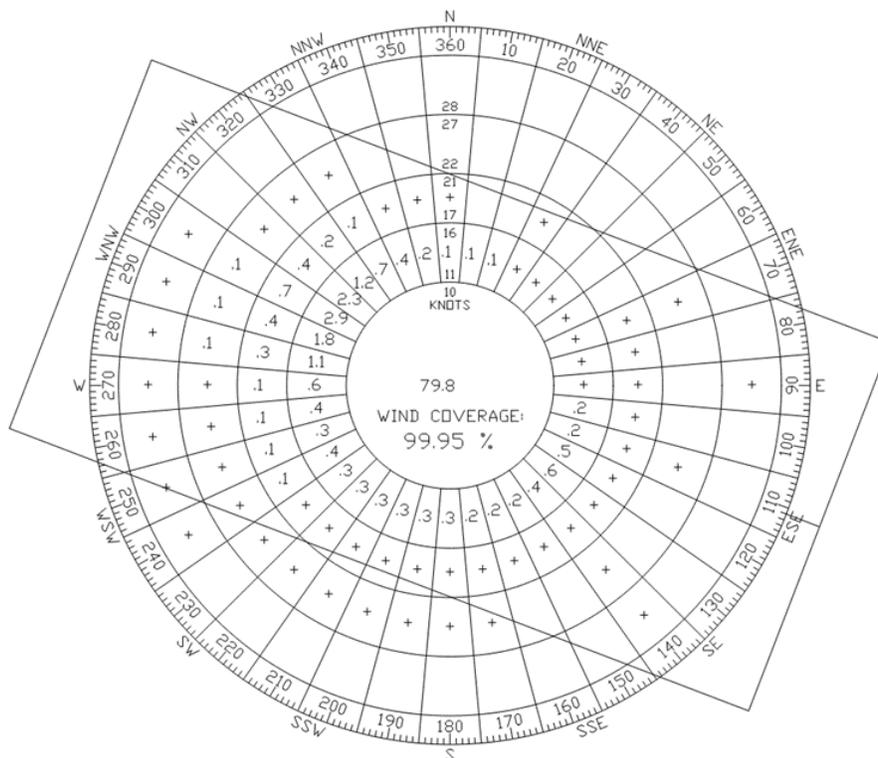
En raison de ces facteurs, il est essentiel de tenir compte des influences microclimatiques spécifiques et des variations locales lors de la collecte et de l'interprétation des données météorologiques à des fins de planification, en particulier dans le domaine de l'aviation.

La Nation Crie devrait installer un système automatisé d'observation météorologique (AWOS) I ou II afin d'enregistrer et de compiler les données météorologiques pendant une période d'au moins 12 à 24 mois. Il est recommandé d'installer une station météorologique AWOS à chaque site afin de mesurer avec précision la configuration des vents, y compris la direction, la vitesse et les rafales.

4. ÉTUDE DES VENTS

Une évaluation préliminaire du coefficient d'utilisation de la piste a été réalisée à l'aide de l'outil d'analyse du vent de la FAA. Les données disponibles montrent qu'une orientation de piste 11-29 permet d'obtenir une utilisabilité de piste supérieure aux 95 % recommandés par l'OACI. Cela correspond à l'orientation du site G.

D'après les données de vent de l'aéroport de Chibougamau/Chapais (YMT), on peut s'attendre à un coefficient d'utilisation de piste de 99% pour les avions capables d'opérer dans des vents de travers de 13 noeuds. Les avions ayant une limite de vent de travers de 13 noeuds comprennent le Beech King Air 200 et le Pilatus PC-12, qui sont fréquemment utilisés dans les aéroports nordiques. Les Dash 8 ont une limite de vent de travers plus élevée. Pour la plupart des variantes de Dash 8, la composante maximale de vent de travers démontrée se situe généralement autour de 27 à 30 noeuds, bien que cela puisse varier légèrement en fonction de facteurs tels que la configuration de l'avion, la technique du pilote et l'état de la piste. Dans ce cas, une orientation 11-29 permettrait d'obtenir une couverture de 99,95 %.



La présente étude des vents est basée sur le nord vrai et non sur le nord magnétique. Le nord vrai se réfère à la direction du pôle Nord géographique. Pour l'orientation des pistes, le nord vrai est généralement utilisé comme référence pour les caps de piste. Cela garantit la cohérence de la navigation et du contrôle du trafic aérien, car les systèmes de navigation des aéronefs utilisent principalement le nord vrai comme référence pour les informations de cap. L'orientation de la piste doit être corrigée en fonction du nord magnétique pour être compatible avec les instruments de bord. La déclinaison magnétique varie en fonction de l'emplacement géographique et change au fil du temps en raison de facteurs tels que les déplacements du champ magnétique terrestre. La valeur préliminaire corrigée pour Mistissini serait 13-31.

Il est important de comprendre que les données sur le vent peuvent varier d'une région à l'autre. Les données sur le vent de l'aéroport de Chibougamau/Chapais (YMT) ne sont valables que pour cette région. Les données de Mistissini peuvent être différentes de celles de Chibougamau et les données de vent entre les sites B1 et G peuvent également être différentes comme mentionné ci-dessus.

5. ÉTUDE COMPARATIVE DES SITE POTENTIELS SÉLECTIONNÉS

L'étude comparative des sites potentiels sélectionnés a été effectuée selon deux critères de comparaison : d'une part, les déblais et remblais liés à la construction des pistes et, d'autre part, les coûts des travaux.

5.1 DÉBLAIS ET REMBLAIS DE CONSTRUCTION

Pour chaque site, un profil de piste a été conçu et une section transversale type a été appliquée pour produire une projection de la surface de l'infrastructure requise pour la piste. Il a ainsi été possible de choisir l'emplacement idéal pour la piste, en respectant l'orientation préliminaire, tout en minimisant le volume de matériaux excavés ainsi que l'apport en nouveaux matériaux. Un plan détaillé et une vue de profil de chaque site sont présentés à l'annexe B.

La surface de l'infrastructure de la piste proposée a ensuite été comparée à la surface du terrain afin d'évaluer le volume de matériaux de déblai et de remblai pour chaque site. La figure 5-1 montre la coupe transversale type de la piste.

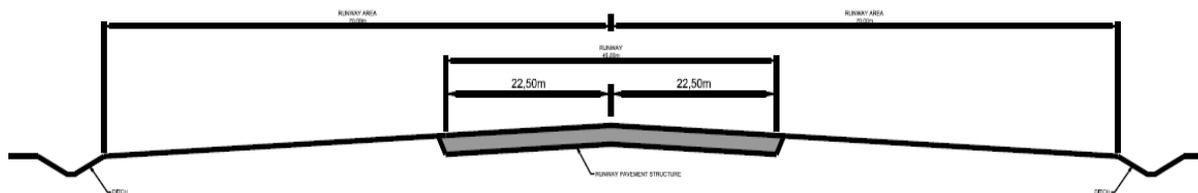


Figure 5-1 : Coupe transversale type de la piste proposée

Un rapport surface de piste / matériaux excavés a été appliqué pour évaluer la quantité de matériaux excavés pour l'infrastructure de l'aérodrome pour chacun des sites. En l'absence d'informations supplémentaires provenant de trous de forage et de relevés sur le terrain, les sols existants ont été considérés comme adéquats pour le remblayage sur place et la composition de la sous-fondation de la piste. Les quantités de déblais et de remblais pour les travaux de piste sur chacun des sites sont présentées au tableau 5-1.

Tableau 5-1 : Quantités de déblais et de remblais pour la piste de chaque site proposé

Site proposé	Volume de déblais (m ³)	Volume de remblais (m ³)	Variance (m ³)
Site B1	110 000	58 000	+ 52 000
Site F	s.o.	s.o.	s.o.
Site G	85 000	64 000	+ 21 000

5.2 COÛTS DE CONSTRUCTION

Une estimation de classe D a été élaborée selon des concepts préliminaires d'aérodromes. L'estimation des coûts a été préparée en fonction des besoins de chaque site. Un pourcentage de coûts imprévus de 40 % devra être appliqué, compte tenu du stade de conception et de la précision des informations disponibles.

5.2.1 Éléments communs aux deux sites

Les éléments communs ont été considérés comme tels parce qu'ils étaient de la même taille et représentaient le même type de travaux pour chacun des sites. Ils sont énumérés ci-dessous :

- La mobilisation de l'équipement est estimée à 500 000 dollars.
- Les frais de conception de l'approche aux instruments sont estimés à 50 000 dollars.
- La structure granulaire de la piste, de la voie de circulation et de l'aire de trafic est composée d'une membrane géotextile, d'une sous-fondation granulaire de 450 millimètres d'épaisseur, d'une fondation granulaire de 300 millimètres d'épaisseur et d'une couche de roulement granulaire de 150 millimètres d'épaisseur. Un nivellement final de la surface de roulement de toutes les infrastructures côté piste est envisagé. Le coût de ces activités est évalué à 6,3 M\$.
- Les coûts de construction de l'aérogare et d'une aire de stationnement, y compris les travaux d'excavation, sont estimés à 220 000 dollars.
- Afin d'interdire l'accès aux personnes non autorisées et d'éviter l'incursion d'animaux sauvages dans la zone opérationnelle, une clôture et une voie d'accès périphérique ont été envisagées. Le coût est estimé à 800 000 dollars.
- Une zone minimale de 70 hectares à déblayer a été envisagée pour dégager la surface de limitation d'obstacles de la piste, à un coût de 1,4 M\$. Un coût de 20 000 \$/ha a été appliqué.
- Le système de drainage se compose de fossés ouverts et d'un ponceau sous la voie de circulation. Le fossé est placé à l'extérieur de l'aire de sécurité d'extrémité de piste, conformément à la 5^e édition du document TP 312. Les travaux de drainage sont évalués à 345 000 \$.
- En ce qui concerne les travaux électriques, l'aérodrome proposé est muni d'un balisage lumineux composé de feux de bord de piste, de feux de bord de voie de circulation et d'aire de trafic, de feux d'extrémité de piste, de feux d'identification de seuil de piste, d'un système de balisage lumineux d'approche omnidirectionnel (ODALS) et d'indicateurs de trajectoire d'approche de précision (PAPI). La fourniture et l'installation d'un système automatisé d'observations météorologiques et de deux manches à air ont été envisagées. Le coût total des travaux d'électricité est estimé à 3,5 M\$.

5.2.2 Éléments particuliers en fonction des besoins de chaque site

Des éléments particuliers ont été estimés en fonction des besoins de chaque site et sont présentés dans les sous-sections suivantes.

5.2.2.1 Site B1

- Selon le volume évalué de matériaux excavés pour le site B1, le coût estimé de l'excavation et de l'élimination s'élève à 5,04 millions de dollars.

- Afin d’achever la construction de l’aérodrome sur le site B1, un chemin d’accès doit être aménagé pour relier la route existante à l’aérodrome proposé. Le coût estimé de cette activité fait augmenter le coût total des travaux de plus de 1 M\$.
- La construction d’une ligne de moyenne tension est également envisagée pour relier la ligne haute tension proposée et la future aérogare. Le coût des travaux est estimé à 375 000 \$.

La figure 5-2 présente une esquisse du concept d’aéroport sur le site B1.

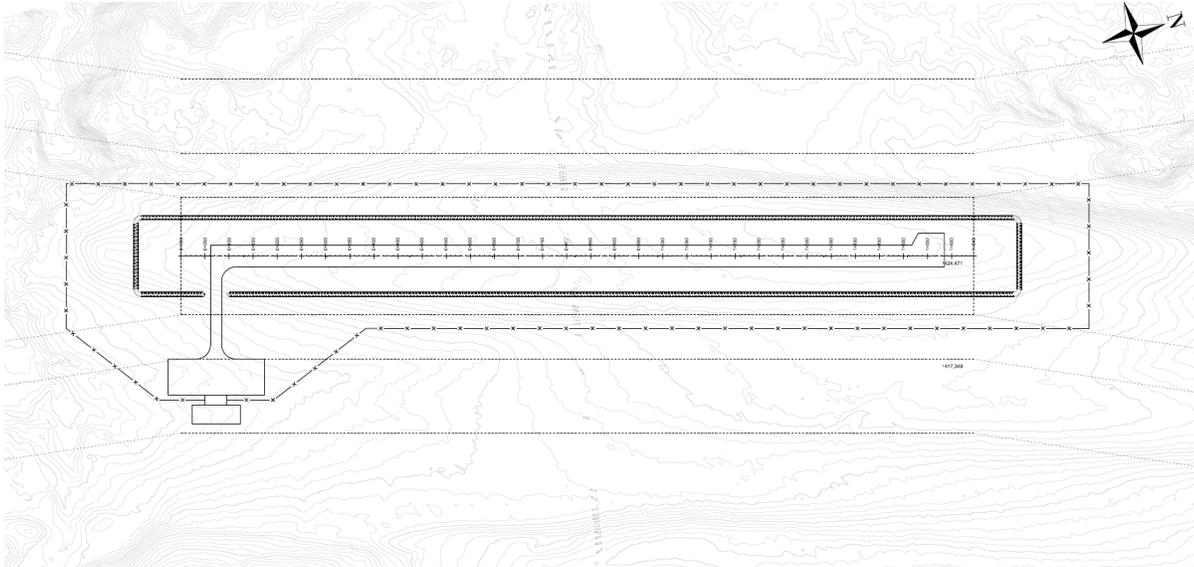


Figure 5-2 : Esquisse du concept d’aéroport sur le site B1.

5.2.2.2 Site G

- Selon le volume évalué de matériaux excavés pour le site G, le coût estimé de l’excavation et de l’élimination s’élève à 4,47 M\$.
- La déviation de la route et du chemin d’accès a été évaluée à 2 M\$.
- La construction d’une ligne de moyenne tension est également envisagée pour relier la ligne haute tension proposée et la future aérogare. Le coût des travaux est estimé à 1,05 M\$.

La figure 5-3 présente une esquisse du concept d’aéroport sur le site G.

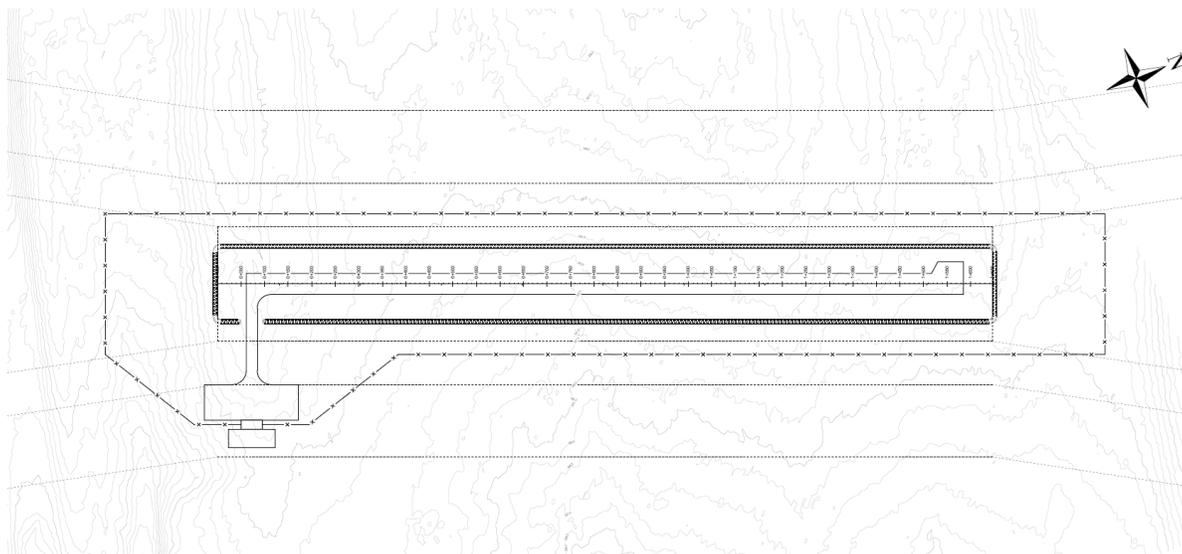


Figure 5-3 : Esquisse du concept d'aéroport sur le site G

5.3 CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

5.3.1 Milieu biophysique

Plusieurs contraintes environnementales reliées au milieu biophysique ont été prises en compte pour présenter une vue d'ensemble des conditions environnementales existantes des trois sites à l'étude (tableau 5-2). Pour chaque contrainte environnementale considérée, un classement a été attribué de 1 à 3. Le classement le plus bas est attribué au site avec la contrainte la plus faible et, inversement, le classement le plus haut est attribué au site ayant la contrainte la plus élevée.

Les principales contraintes environnementales sont illustrées sur les cartes suivantes.

Tableau 5-2 : Principales contraintes environnementales associées aux sites B1, F et G

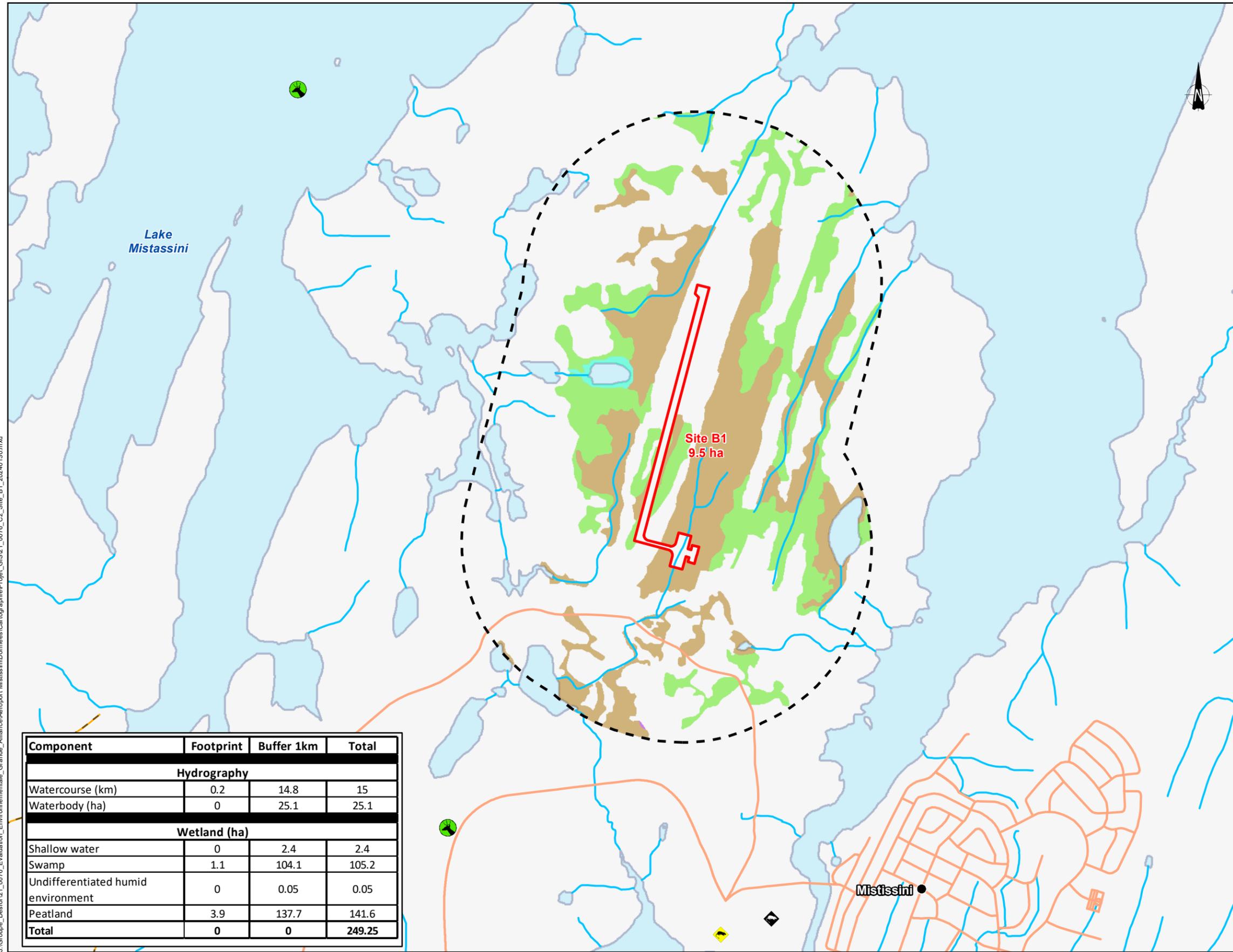
Contraintes	B1		F		G	
	Valeur	Classement	Valeur	Classement	Valeur	Classement
Concessions minières (nombre dans la zone tampon de 1 km) ¹	0	1	2	2	0	1
Cours d'eau ² Longueur concernée à l'intérieur de l' empreinte (km linéaire)	0,2	2	0,2	2	0,05	1
Cours d'eau ² Longueur dans la zone tampon de 1 km (km linéaires)	14,8	2	17,8	3	8,3	1
Plans d'eau ² Surface à l'intérieur de l' empreinte (ha)	0	1	0	1	0	1
Plans d'eau ² Surface dans la zone tampon de 1 km (ha)	25,0	1	73,3	3	34,1	2
Terres humides ³ Surface concernée à l'intérieur de l' empreinte (ha)	5,0	2	6,5	3	2,2	1

Contraintes	B1		F		G	
	Valeur	Classement	Valeur	Classement	Valeur	Classement
Terres humides ³ Surface dans la zone tampon de 1 km (ha)	244,3	2	139,5	1	504,2	3
Proximité des espèces en péril de l' empreinte , autres que le caribou des bois (km) ⁴	1,8	3	12,9	1	3,5	2
Proximité du caribou des bois ⁵ Distance entre les positions télémétriques les plus proches et la zone tampon de 1 km (km)	0,9	2	0,7	3	1,8	1
Aires protégées (dans la zone tampon de 1 km) ⁶	0	1	0	1	0	1
Habitats fauniques protégés légalement (dans la zone tampon de 1 km) ⁷	0	1	0	1	0	1
Pointage pour les contraintes de base	-	18	-	21	-	15
Surface perturbée de végétation (% de la surface de l' empreinte) ⁸	0	3	55,7	1	0	3
Distance entre le chemin existant et l' empreinte (km) ⁸	0,4	2	0	1	3,4	3
Pointage total	-	23	-	23	-	21

Sources

- 1: Système d'informations géomorphologiques (SIGÉOM, page consultée le 31 janvier 2024)
- 2: Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)
- 3: Base de données cartographique des milieux humides potentiels du Québec (MELCCFP, 2019)
- 4: Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, carte consultée le 29 janvier 2024)
- 5: Données du suivi du caribou forestier (MELCCFP, en date de décembre 2021)
- 6: Données du registre des aires protégées du Québec (MELCCFP, en date de janvier 2024)
- 7: Données cartographiques des habitats fauniques (HAFA) protégés légalement (MELCCFP, en date de novembre 2021)
- 8: Cartographie interactive Forêt ouverte (MRNF, page consultée le 29 janvier 2024)

J:\Groupe_Desfor\21_0076_Evaluation_Environnementale_Grande_Alliance\Aéroport_Mistissini\Données\Cartographie\Projet_GIS\21_0076_C2_Site_B1_20240330.mxd



Map 2 Environmental components of site B1

Limit

- Airport footprint
- Buffer 1km site B1: 697.9 ha
- Municipalité de Mistissini

Wildlife Species at Risk

- Woodland caribou
- Rock Vole
- Southern Bog Lemming

Hydrography

- Watercourses
- Water body

Roads

- Local
- Forestry road

Potential wetland

- Shallow water
- Swamp
- Undifferentiated humid environment
- Peatland

Data source:
 Cadastre of Quebec, MERN Quebec, 2021
 Geobase of the Quebec hydrographic network (GRHQ), MERN Quebec, 2019
 Potential wetlands of Quebec (CMHPQ), MELCC Quebec, 2019
 BDGA 1M v1.1, 1:1 000 000, MERN Quebec, 2021
 Administrative division, SDA (20K), MERN Quebec, 2021
 Road network, Address Quebec, 2020-09

0 220 440 m

NAD 1983 CSRS MTM 8

1:22 500



Component	Footprint	Buffer 1km	Total
Hydrography			
Watercourse (km)	0.2	14.8	15
Waterbody (ha)	0	25.1	25.1
Wetland (ha)			
Shallow water	0	2.4	2.4
Swamp	1.1	104.1	105.2
Undifferentiated humid environment	0	0.05	0.05
Peatland	3.9	137.7	141.6
Total	0	0	249.25

Mistissini airport project

Sites assessment - Natural environment

Groupe Desfor S.E.N.C.
 Projet : 21-0076-02

2024-02-01
 Approved by :
 Steve Therrien



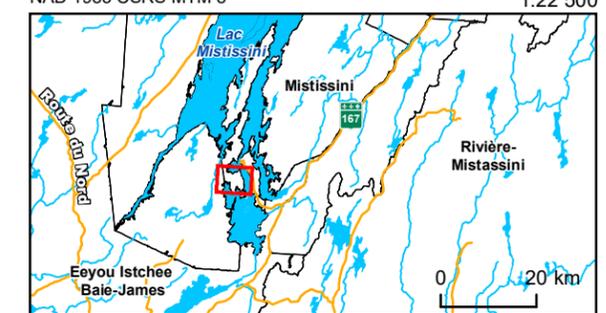
Note: This map has no legal value, only a land surveyor can comment on the accuracy of the geographical information.

Map 3 Environmental components of site G

- Limit**
- Airport footprint
 - Buffer 1km site G: 691.4 ha
- Wildlife species at Risk**
- Woodland caribou
- Hydrography**
- Watercourses
 - Water body
- Potential wetland**
- Swamp
 - Undifferentiated humid environment
 - Peatland
- Roads**
- Local
 - Forestry road

Data source:
 Cadastre of Quebec, MERN Quebec, 2021
 Geobase of the Quebec hydrographic network (GRHQ), MERN Quebec, 2019
 Potential wetlands of Quebec (CMHPQ), MELCC Quebec, 2019
 BDGA 1M v1.1, 1:1 000 000, MERN Quebec, 2021
 Administrative division, SDA (20K), MERN Quebec, 2021
 Road network, Address Quebec, 2020-09

0 220 440 m
 NAD 1983 CSRS MTM 8 1:22 500

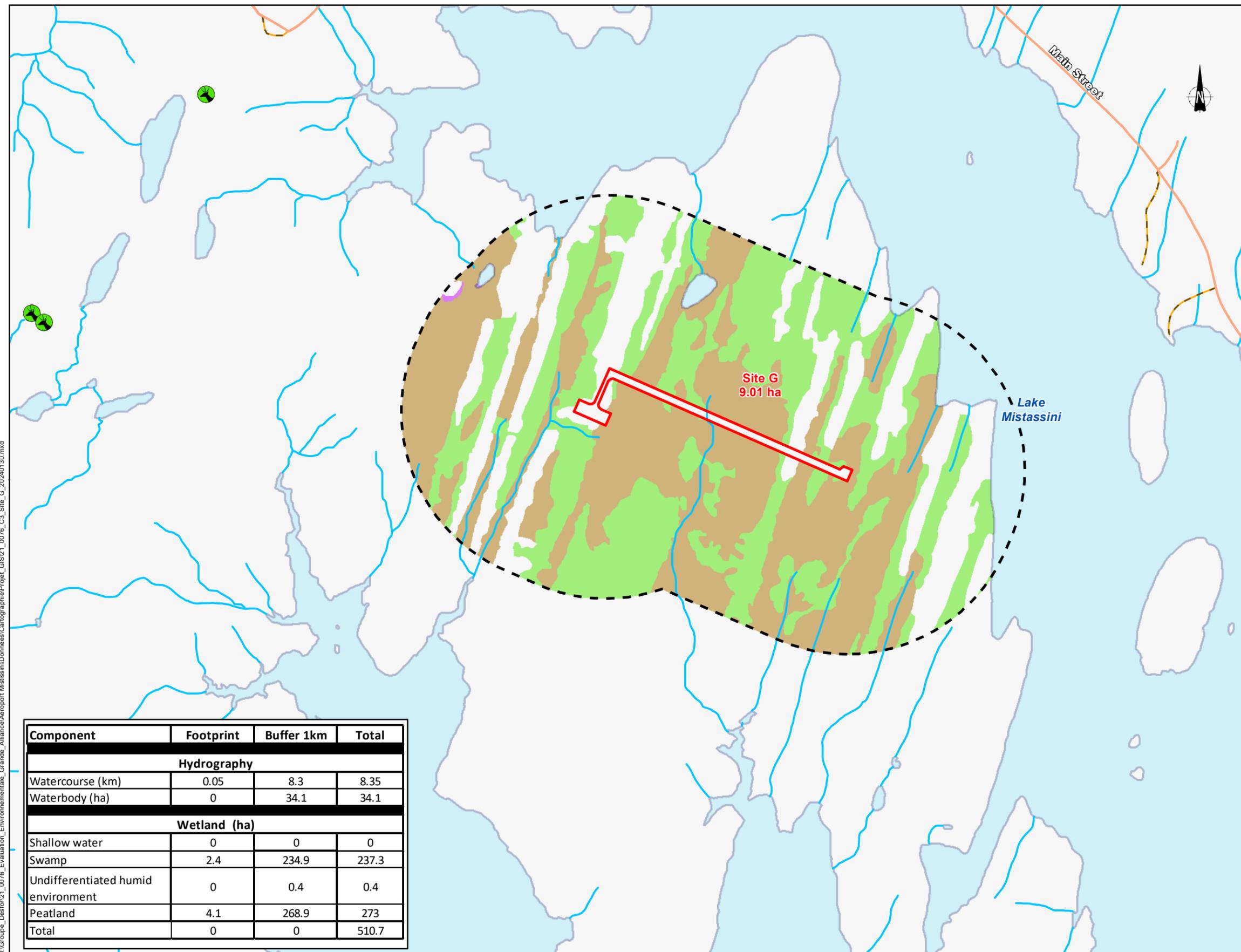


Mistissini airport project

Sites assessment - Natural environment

Groupe Desfor S.E.N.C.
 Projet : 21-0076-02

2024-02-01
 Approved by :
 Steve Therrien



Component	Footprint	Buffer 1km	Total
Hydrography			
Watercourse (km)	0.05	8.3	8.35
Waterbody (ha)	0	34.1	34.1
Wetland (ha)			
Shallow water	0	0	0
Swamp	2.4	234.9	237.3
Undifferentiated humid environment	0	0.4	0.4
Peatland	4.1	268.9	273
Total	0	0	510.7

J:\Groupe_Desfor\21_0076_Evaluation_Environnementale_Grande_Alliance\Aéroport_Mistissini\Données\Cartographie\Projet_GIS\21_0076_C3_Site_G_20240130.mxd

Note: This map has no legal value, only a land surveyor can comment on the accuracy of the geographical information.

5.3.2 Utilisation du territoire par les Cris

Les trois options considérées sont situées dans le terrain de trappage M50 et dont le maître de trappage est Charlie Iserhoff.

Afin de déterminer les impacts sur l'utilisation du territoire par les Cris, une rencontre a eu lieu le 11 mars 2024 entre les représentants de M. Iserhoff, soit ses fils Richard et John Iserhoff, et les représentants de VEI (Alessandro Cirella, Émilie Charest, David Laroche). L'entretien s'est majoritairement déroulé en anglais avec le support d'Ian Diamond (agent de liaison, VEI) et Errol Mianscum (agent d'information communautaire, Mistissini) qui ont pu traduire en langue crie au besoin. D'abord, le processus de sélection des sites a été expliqué, puis la localisation des trois sites retenus affichés. L'équipe de conception s'est assurée de la compréhension de la zone de protection des sites ainsi que des tracés potentiels d'approche des aéronefs.

En premier lieu, les utilisateurs du territoire ont soulevé que les trois sites ne sont pas des zones utilisées pour les activités traditionnelles telles la chasse, la trappe, la cueillette ou la pêche. De plus, aucun campement ne se trouve à l'emplacement des sites potentiels ou leurs environs. Néanmoins, les campements pour les aînés localisés à la jonction du chemin d'accès de Mistissini et la route 167 pourraient être impactés par le bruit associé à l'approche des aéronefs au site F. Cela dit, l'utilisation de ces camps est saisonnière, soit pendant le printemps et l'automne.

Par leur proximité avec Mistissini, les sites B1 et G sont utilisés de manière plus exhaustive par les membres de la communauté. Le site G représente notamment le « terrain de jeux » pour les jeunes qui s'adonnent à la motoneige et au quad dans ce secteur.

Les utilisateurs du territoire ont aussi soulevé que la localisation du futur aéroport devrait prendre en considération l'accès en cas de sinistre ainsi que lors d'évacuation de nature médicale. De ce fait, selon Richard et John Iserhoff, un site plus près de la communauté est plus souhaitable. Toutefois, bien que le site B1 soit le plus près de la communauté, il est aussi convoité pour le développement résidentiel. De plus, les utilisateurs ont soulevé l'impact potentiel des chemins d'accès pour chacun des sites et ce considérant la longueur totale ainsi que les milieux sensibles (cours d'eau et milieux humides). Ainsi, selon eux l'accès au site G présente le plus d'impact alors que le site F le moins d'impact.

La grande faune emprunte l'ensemble du terrain de trappage. L'original y est d'ailleurs actif en période hivernale. Quant aux oiseaux, les sites B1 et G sont plus susceptibles d'être dans le corridor de migration de la sauvagine. L'approche du site F pourrait être en ligne avec le site d'enfouissement qui est peuplé de pygargue à tête blanche. Dans ce cas, les utilisateurs croient que ces oiseaux volent à moins haute altitude, donc impacteraient les vols dans une moindre mesure.

Plusieurs contraintes en lien avec l'utilisation du territoire ont été prises en compte pour présenter une vue d'ensemble des conditions existantes des trois sites à l'étude (tableau 5-3). Pour chaque contrainte considérée, un classement a été attribué de 1 à 3. Le classement le plus bas est attribué au site avec la contrainte la plus faible et, inversement, le classement le plus haut est attribué au site ayant la contrainte la plus élevée.

Tableau 5-3 : Principales contraintes associées aux sites B1, F et G

Contraintes	B1	G	F
Activités de chasse, trappage et pêche	1	1	1
Campement	1	1	2
Sentiers quad et motoneige	2	3	1
Nouveau chemin d'accès à l'aéroport	2	3	1
Faune (grande faune et oiseaux)	2	2	1
Pointage total	8	10	6

6. CONCLUSION ET RECOMMANDATION

L'objectif du présent mandat était d'identifier le site optimal parmi trois sites potentiels. Pour ce faire, neuf sites préliminaires ont été proposés, dont trois ont été sélectionnés. Le profil longitudinal et une section transversale standard ont été modélisés pour chaque site conformément aux exigences relatives au groupe d'aéronefs IIIB (AGN IIIB) afin d'optimiser les volumes de déblais et de remblais. À l'issue de cet exercice, le site F a été supprimé, car il a été jugé inapte à répondre aux exigences d'une piste AGN IIIB.

Une estimation des coûts a été préparée en fonction des besoins généraux de chaque site restant. Comme indiqué à la section 5.2.2.2, l'analyse économique a montré que la construction de l'aéroport sur les sites B1 et G est faisable.

Un résumé du coût total des travaux pour chaque site est présenté au tableau 6-1.

Tableau 6-1 : Coût total des travaux pour chaque site

Numéro du site	Estimation du coût préliminaire	Contingences 40%	Coût total
Site B1	23 999 250 \$	9 599 700 \$	33 598 950 \$
Site G	25 115 750 \$	10 046 300 \$	35 162 050 \$

Dans la présente étude, un modèle 3D a été conçu et appliqué à une carte en courbe de niveau 3D générée par Lidar sur les deux sites. La variation topographique de la zone montre que les volumes de déblais et de remblais ont un impact important sur le prix du budget.

Une station météorologique devrait être installée sur chaque site afin de recueillir des données pendant au moins un an afin d'évaluer les conditions météorologiques et définir l'orientation finale de la piste. Les données météorologiques seront ensuite analysées par un spécialiste en météorologie afin d'établir une carte des vents par quadrant (direction et vitesse) et d'avoir une idée plus précise du climat sur le site. Toutes les informations recueillies doivent faire partie d'une étude aéronautique du site.

Nous recommandons que des études géotechniques soient effectuées sur tous les sites afin de déterminer la nature des sols en place. Les études doivent porter sur la caractérisation des sols, la profondeur des roches, la profondeur de la nappe phréatique dans l'axe de la piste et dans les zones de forte excavation. Une campagne de forages le long de l'axe de la piste devrait être envisagée pour une étude approfondie de sélection des sites. L'étude géotechnique doit prévoir un forage tous les 100 m sur la piste et tous les 50 m sur la voie de circulation et l'aire de trafic. En outre, des forages supplémentaires doivent être prévus le long de l'aire de sécurité de la piste (jusqu'à

75 m de l'axe de la piste) et de la bande de piste (jusqu'à 122 m de l'axe) pour tenir compte de la stabilisation des pentes et de l'évaluation environnementale des sols en place. Chaque étude doit prévoir un minimum de 30 forages.

En outre, d'autres forages seraient nécessaires pour s'assurer que chaque site dispose de suffisamment d'eau pour fournir au nouvel aéroport l'eau potable et la protection contre les incendies nécessaires au bon fonctionnement du système d'arrosage. Des forages supplémentaires pourraient être nécessaires pour l'installation des fosses septiques.

Enfin, après les études géotechniques, la confirmation de la composition des sols et la détermination de l'orientation finale de la piste, un relevé par lidar d'une précision de 50 millimètres est recommandé pour obtenir la topographie complète du site et commencer la conception préliminaire détaillée.

Une fois le site préféré sélectionné, les études suivantes doivent être menées afin de procéder à l'avant-projet et à la construction :

1. Étude météorologique et station météorologique
2. Levé topographique
3. Examen environnemental - Évaluation préliminaire
4. Études de géologie, géomorphologie, pergélisol et hydrogéologie
5. Étude hydrologique
6. Alimentation électrique
7. Services d'ingénierie préliminaire et de conception architecturale
8. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social

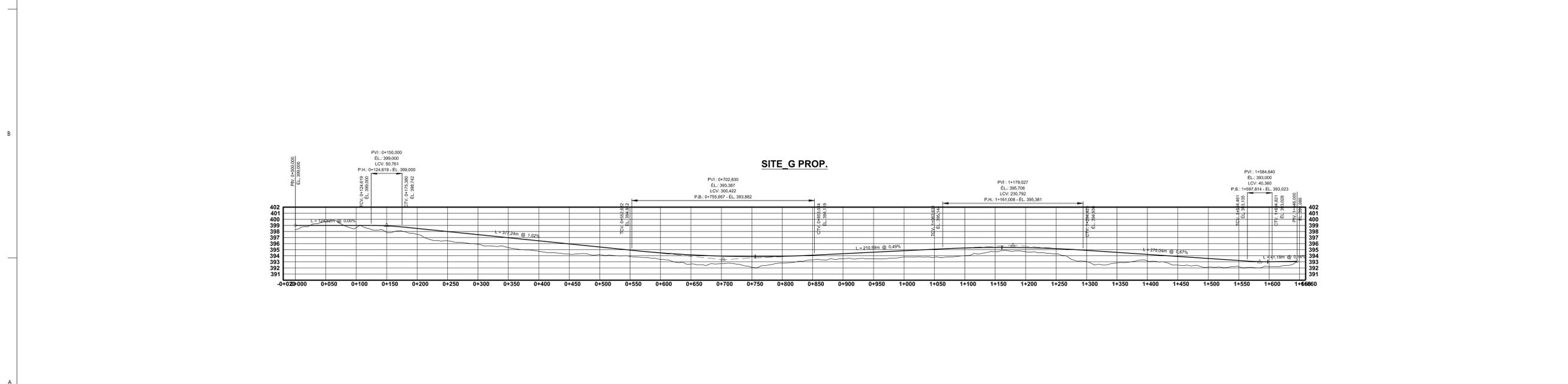
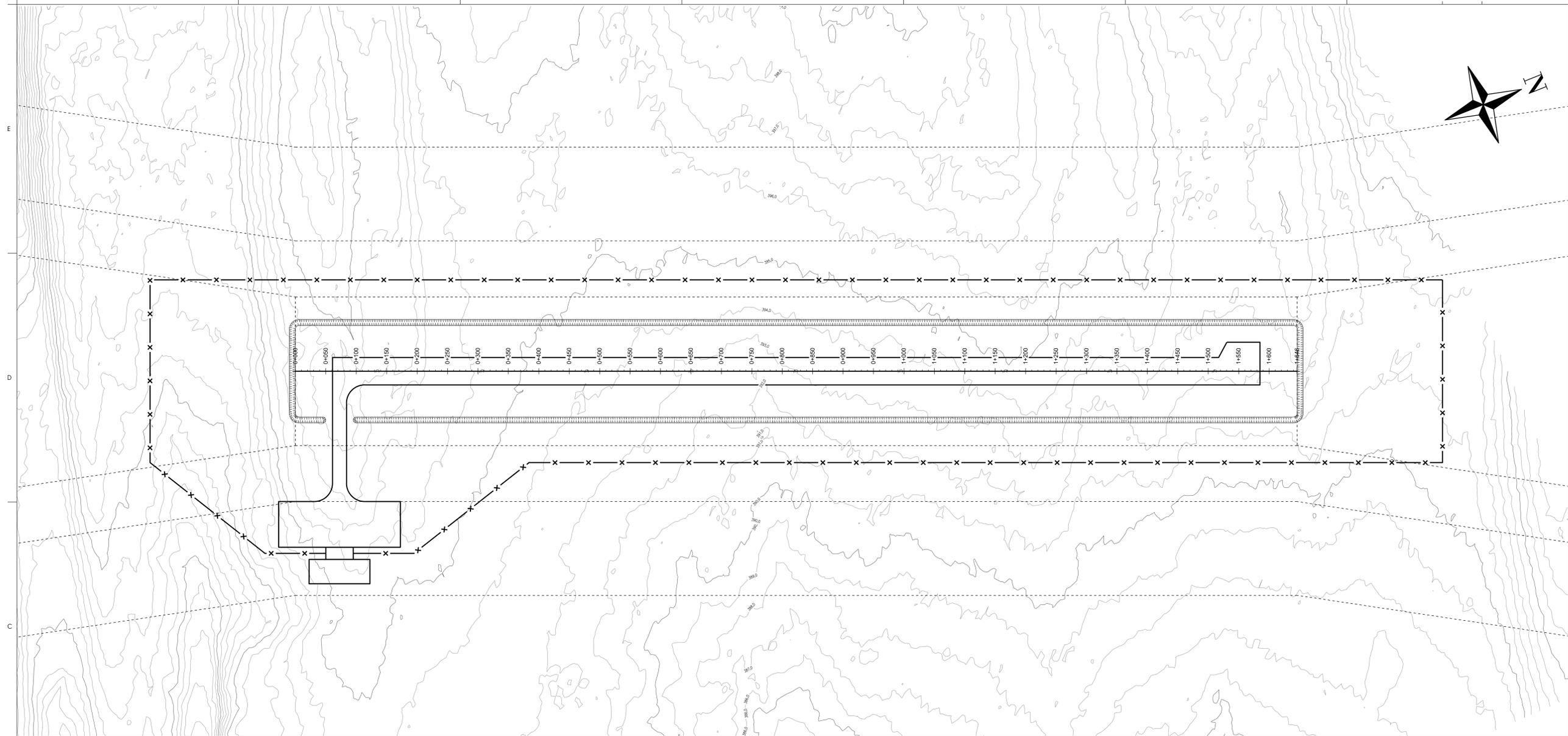
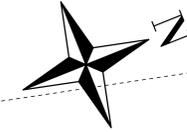


Annexe A

Généralités sur les sites



Annexe B Plan des sites sélectionnés



Issued/Revision	T.K.	M.R.	2024-01-12
By	Appr	YYYYMMDD	

File Name	2023-11-15
ME_G.DWG	YYYYMMDD

Prepared: Topo Keenan, Techn. / Drawn: Topo Keenan, Techn.
Project Manager: Marco Rocha, Ing.

Permit-Seal



Client/Project: CLIENT

MISTISSINI AIRPORT OPPORTUNITY STUDY

MISTISSINI, QC./CANADA

Title: PROPOSED PLAN AND PROFILE VIEW SITE G

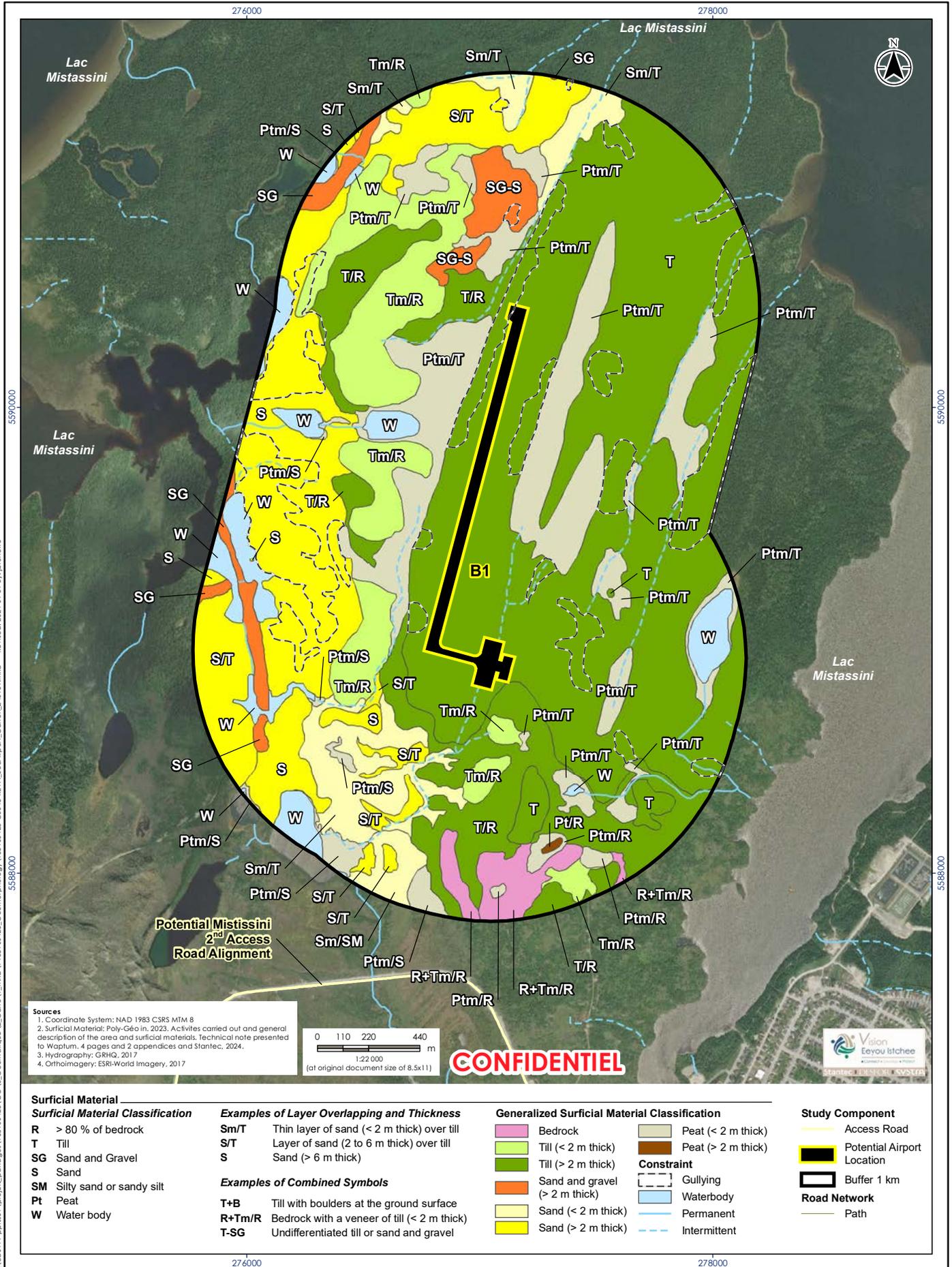
Project No. 158100425 Scale 1:2500

Iss./Rev. Sheet A 01 of Drawing No. C-01

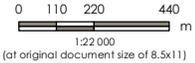


Annexe C
Carte des sites
sélectionnés et des
dépôts de surface

Mistissini Airport Opportunity Study – La Grande Alliance Infrastructure Feasibility Study



Sources
 1. Coordinate System: NAD 1983 CSRS MTM 8
 2. Surficial Material: Poly-Géoin, 2023. Activities carried out and general description of the area and surficial materials. Technical note presented to Wapum, 4 pages and 2 appendices and Stantec, 2024.
 3. Hydrography: GRHQ, 2017
 4. Orthomagey: ESRI-World Imagery, 2017



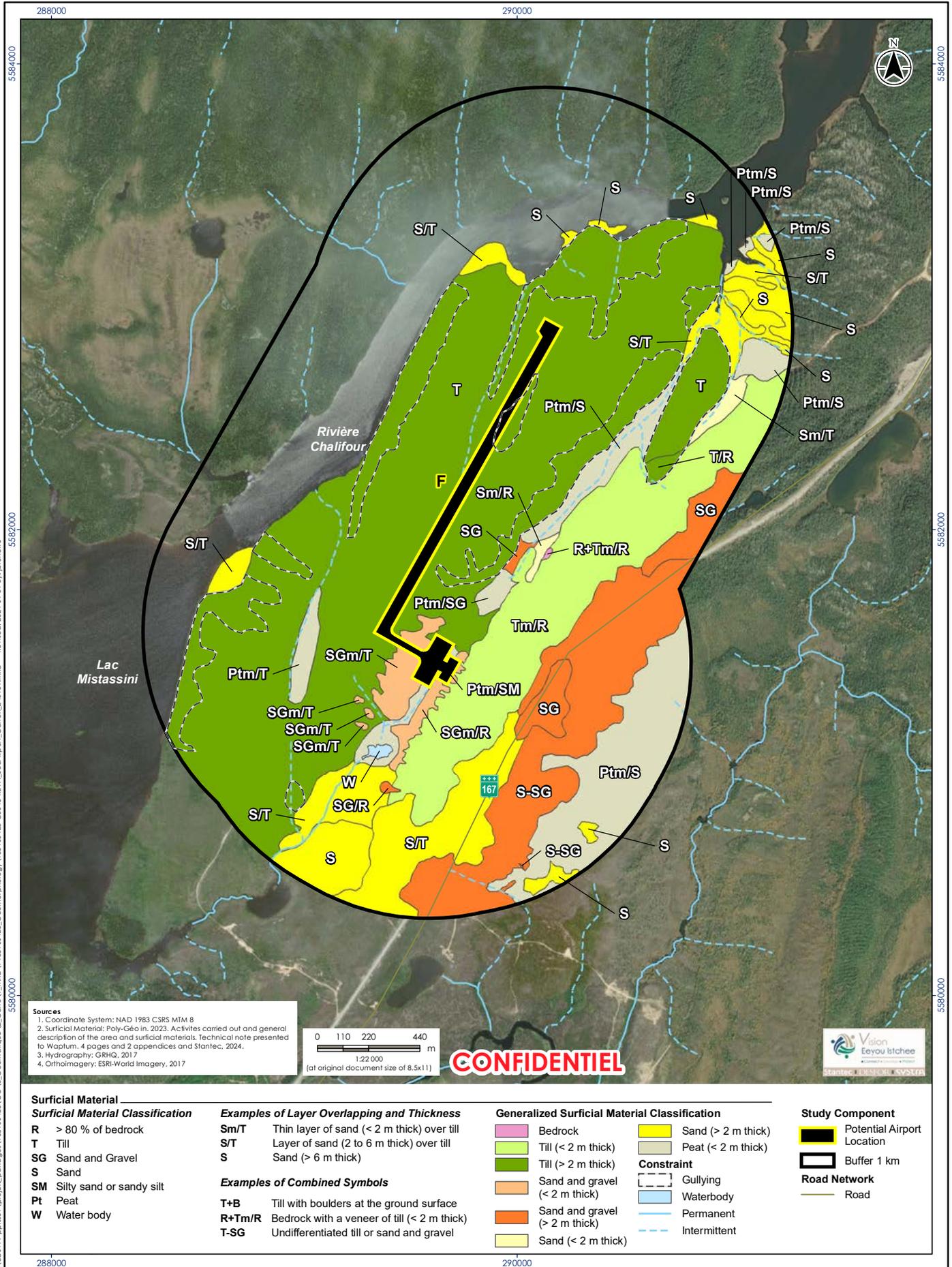
CONFIDENTIEL



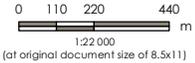
Surficial Material Classification		Examples of Layer Overlapping and Thickness		Generalized Surficial Material Classification		Study Component	
R	> 80 % of bedrock	Sm/T	Thin layer of sand (< 2 m thick) over till		Bedrock		
T	Till	S/T	Layer of sand (2 to 6 m thick) over till		Till (< 2 m thick)		Potential Airport Location
SG	Sand and Gravel	S	Sand (> 6 m thick)		Till (> 2 m thick)		Buffer 1 km
S	Sand	Examples of Combined Symbols			Sand and gravel (> 2 m thick)		Road Network
SM	Silty sand or sandy silt	T+B	Till with boulders at the ground surface		Sand (< 2 m thick)		Path
Pt	Peat	R+Tm/R	Bedrock with a veneer of till (< 2 m thick)		Sand (> 2 m thick)		Gullybody
W	Water body	T-SG	Undifferentiated till or sand and gravel		Peat (< 2 m thick)		Intermittent
					Peat (> 2 m thick)		Permanent
					Constraint		Intermittent

Disclaimer: Stantec assumes no responsibility for data supplied in electronic format. The recipient accepts full responsibility for verifying the accuracy and completeness of the data. The recipient releases Stantec, its officers, employees, consultants and agents, from any and all claims arising in any way from the content or provision of the data.

Mistissini Airport Opportunity Study – La Grande Alliance Infrastructure Feasibility Study



- Sources**
1. Coordinate System: NAD 1983 CSRS MTM 8
 2. Surficial Material: Poly-Géoin, 2023. Activities carried out and general description of the area and surficial materials. Technical note presented to Wapumik, 4 pages and 2 appendices and Stantec, 2024.
 3. Hydrography: GRHQ, 2017
 4. Orthomimagery: ESRI-World Imagery, 2017



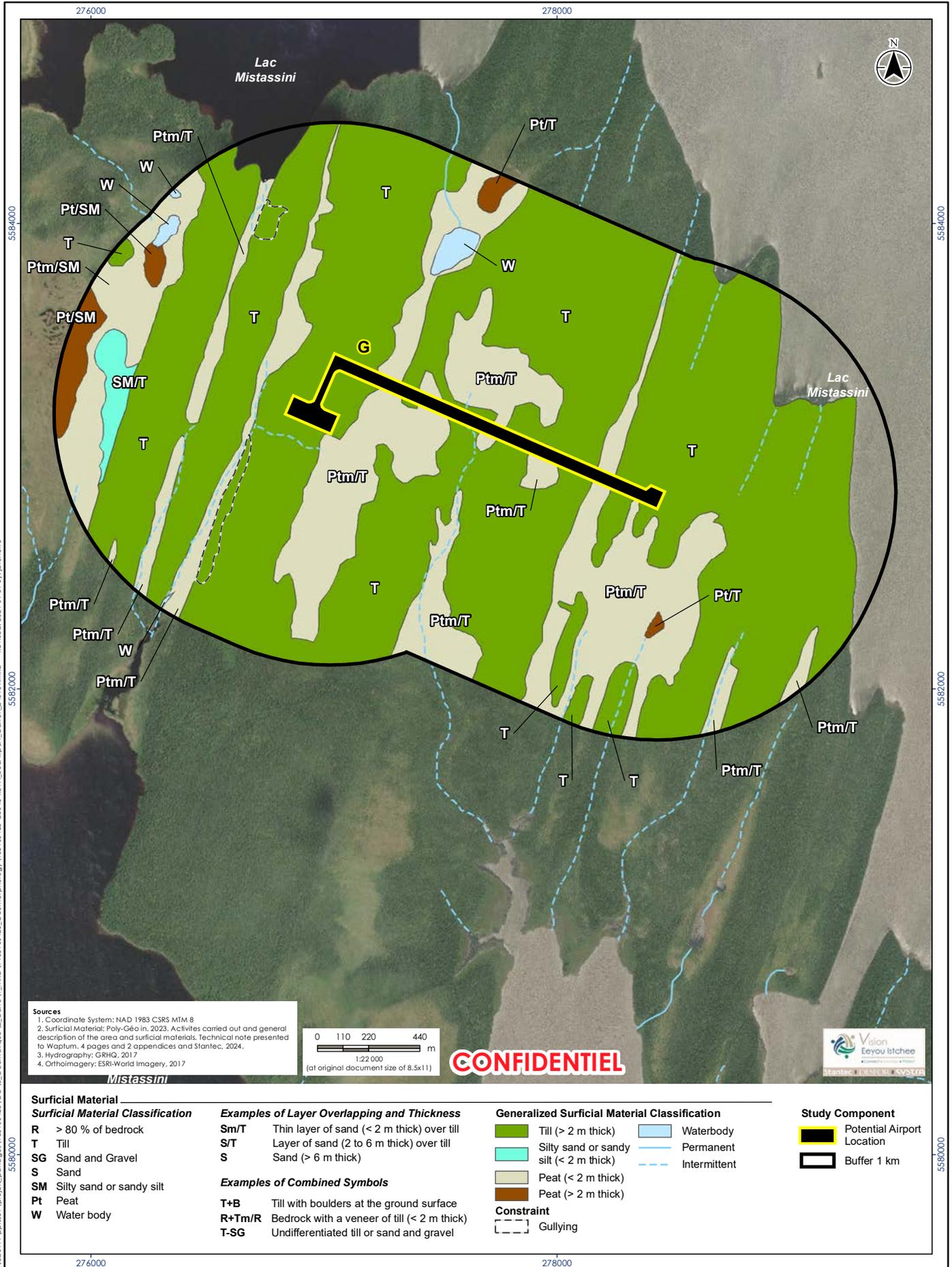
CONFIDENTIEL



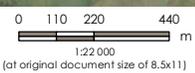
Surficial Material Classification		Generalized Surficial Material Classification		Study Component
R	> 80 % of bedrock	Bedrock	Sand (> 2 m thick)	Potential Airport Location
T	Till	Till (< 2 m thick)	Peat (< 2 m thick)	Buffer 1 km
SG	Sand and Gravel	Till (> 2 m thick)	Constraint	Road Network
S	Sand	Sand and gravel (< 2 m thick)	Gully	Road
SM	Silty sand or sandy silt	Sand and gravel (> 2 m thick)	Waterbody	
Pt	Peat	Sand (< 2 m thick)	Permanent	
W	Water body		Intermittent	
Examples of Layer Overlapping and Thickness				
Sm/T	Thin layer of sand (< 2 m thick) over till			
S/T	Layer of sand (2 to 6 m thick) over till			
S	Sand (> 6 m thick)			
Examples of Combined Symbols				
T+B	Till with boulders at the ground surface			
R+Tm/R	Bedrock with a veneer of till (< 2 m thick)			
T-SG	Undifferentiated till or sand and gravel			

Disclaimer: Stantec assumes no responsibility for data supplied in electronic format. The recipient accepts full responsibility for verifying the accuracy and completeness of the data. The recipient releases Stantec, its officers, employees, consultants and agents, from any and all claims arising in any way from the content or provision of the data.

Mistissini Airport Opportunity Study – La Grande Alliance Infrastructure Feasibility Study



Sources
 1. Coordinate System: NAD 1983 CSRS MTM 8
 2. Surficial Material: Poly-Géolin, 2023. Activities carried out and general description of the area and surficial materials. Technical note presented to Wapitum, 4 pages and 2 appendices and Stantec, 2024.
 3. Hydrography: GRHQ, 2017
 4. Orthomimagery: ESRI-World Imagery, 2017



CONFIDENTIEL



Surficial Material		Examples of Layer Overlapping and Thickness		Generalized Surficial Material Classification		Study Component	
R	> 80 % of bedrock	Sm/T	Thin layer of sand (< 2 m thick) over till		Till (> 2 m thick)		Waterbody
T	Till	S/T	Layer of sand (2 to 6 m thick) over till		Silty sand or sandy silt (< 2 m thick)		Permanent
SG	Sand and Gravel	S	Sand (> 6 m thick)		Peat (< 2 m thick)		Intermittent
S	Sand	Examples of Combined Symbols			Peat (> 2 m thick)		Potential Airport Location
SM	Silty sand or sandy silt	T+B	Till with boulders at the ground surface		Constraint		Buffer 1 km
Pt	Peat	R+Tm/R	Bedrock with a veneer of till (< 2 m thick)		Gullyng		
W	Water body	T-SG	Undifferentiated till or sand and gravel				

Disclaimer: Stantec assumes no responsibility for data supplied in electronic format. The recipient accepts full responsibility for verifying the accuracy and completeness of the data. The recipient releases Stantec, its officers, employees, consultants and agents, from any and all claims arising in any way from the content or provision of the data.



Annexe D Estimations

Cost estimate for a construction of new airfield - Alamos

SITE 2: HAWK JUNCTION ROAD

Item n°	Category of work, tool or material	Unit	Unit price	Quantity	Total price
A	<u>GENERAL CONDITIONS</u>				
A-1	SITE ORGANIZATION				
A-1.1	Site organization (10%)	fixed	N/A	N/A	\$ 2 283 250,00
A-1.2	Mobilization of equipment	fixed	\$ 500 000,00	1	\$ 500 000,00
A-1.3	Mobilization and installation of a sieving site	fixed	\$ 50 000,00	1	\$ 50 000,00
A-2	ACCESS ROAD AND RELATED INFRASTRUCTURE				
A-2.1	Terminal	fixed	\$ -	1	\$ 220 000,00
A-2.2	Granular foundation for parking, including excavation	sq. m.	\$ 50,00	4 000	\$ 200 000,00
A-2.3	Granular foundation for access road, including excavation and ditch	li. m.	\$ 400,00	5 000	\$ 2 000 000,00
A-2.5	Construction of medium-voltage line	li. m.	\$ 150,00	7 000	\$ 1 050 000,00
A-3	OTHER				
A-3.1	Airport perimeter fence & path	fixed	\$ -	1	\$ 800 000,00
A-3.3	Instrument approach design costs	fixed	\$ 50 000,00	N/A	\$ 50 000,00
Subtotal of section A - General conditions, taxes excluded					\$ 7 153 250,00
B	<u>CIVIL WORKS</u>				
	RUNWAY, TAXIWAY AND APRON				
B-1	DEMOLITION				
B-1.1	Deforestation	ha	\$ 20 000,00	70	\$ 1 400 000,00
B-1.2	Deforestation, without stump removal	ha	\$ 4 500,00	30	\$ 135 000,00
B-1.3	Cut & fill	cu. m.	\$ 30,00	149 000	\$ 4 470 000,00
B-2	PAVEMENT WORKS				
B-2.1	Geotextile membrane	sq. m.	\$ 3,00	90 000	\$ 270 000,00
B-2.2	Profiling and compaction of the subgrade	sq. m.	\$ 3,00	90 000	\$ 270 000,00
B-2.3	Granular surface course and base course for runway, taxiway and apron, 450mm thick	m. t.	\$ 30,00	90 000	\$ 2 700 000,00
B-2.4	Wearing course for runway, taxiway and apron, 100mm thick	m. t.	\$ 30,00	90 000	\$ 2 700 000,00
B-2.5	Granular base levelling	sq. m.	\$ 4,00	90 000	\$ 360 000,00
B-3	UTILITY SERVICES				
B-3.1	Construction of drainage ditch, including earthwork, topsoil and seeding	sq. m.	\$ 70,00	4 000	\$ 280 000,00
B-3.2	Supply and installation of a culvert	li. m.	\$ 1 000,00	65	\$ 65 000,00
B-4	EARTHWORK				
B-4.1	Granular course for safety area, 150mm thick	m. t.	\$ 30,00	102 600	\$ 3 078 000,00
Subtotal of section B - Civil works, taxes excluded					\$ 15 728 000,00

Cost estimate for a construction of new airfield - Alamos

SITE 2: HAWK JUNCTION ROAD

Item n°	Category of work, tool or material	Unit	Unit price	Quantity	Total price
C	<u>ELECTRICITY</u>				
C-1	RUNWAY, TAXIWAY AND APRON				
C-1.1	Supply and installation of a runway edge and threshold/runway end light	unit	\$ 5 000,00	63	\$ 315 000,00
C-1.2	Supply and installation of a taxiway and apron edge light	unit	\$ 3 000,00	34	\$ 102 000,00
C-1.3	Supply and installation of a conduct power cable	li. m.	\$ 75,00	6 300	\$ 472 500,00
C-1.4	Supply and installation of PAPI	unit	\$ 75 000,00	2	\$ 150 000,00
C-1.5	Supply and installation of runway threshold identification lights (RTIL)	unit	\$ 30 000,00	2	\$ 60 000,00
C-1.6	Supply and installation of omnidirectional approach lighting system (ODALS)	unit	\$ 275 000,00	2	\$ 550 000,00
C-2	AIRFIELD LIGHTING FIELD ELECTRICAL CENTER AND OTHER				
C-2.1	Supply and installation of a prefabricated FEC, including control panels, regulators, generators and ARCAL system	fixed	\$ 200 000,00	1	\$ 200 000,00
C-2.2	Delivery of electrical equipment	fixed	\$ 20 000,00	1	\$ 20 000,00
C-2.3	Supply and installation of a wind direction indicator	unit	\$ 15 000,00	2	\$ 30 000,00
C-2.4	Supply and installation of a weather station AWOS type	fixed	\$ 300 000,00	1	\$ 300 000,00
C-2.5	Electrical checks	fixed	\$ 35 000,00	1	\$ 35 000,00
Subtotal of section C - Electricity, taxes excluded					\$ 2 234 500,00
Total					25 115 750,00 \$
				Contingencies	40% 10 046 300,00 \$
				Total	35 162 050,00 \$

Cost estimate for a construction of new airfield - Alamos

SITE 1: GOUDREAU ROAD

Item n°	Category of work, tool or material	Unit	Unit price	Quantity	Total price
A	<u>GENERAL CONDITIONS</u>				
A-1	SITE ORGANIZATION				
A-1.1	Site organization (10%)	fixed	N/A	N/A	\$ 2 181 750,00
A-1.2	Mobilization of equipment	fixed	\$ 500 000,00	1	\$ 500 000,00
A-1.3	Mobilization and installation of a sieving site	fixed	\$ 50 000,00	1	\$ 50 000,00
A-2	ACCESS ROAD AND RELATED INFRASTRUCTURE				
A-2.1	Terminal	fixed	\$ -	1	\$ 220 000,00
A-2.2	Granular foundation for parking, including excavation	sq. m.	\$ 50,00	4 000	\$ 200 000,00
A-2.3	Granular foundation for access road, including excavation and ditch	li. m.	\$ 400,00	2 500	\$ 1 000 000,00
A-2.4	Construction of medium-voltage line	li. m.	\$ 150,00	2 500	\$ 375 000,00
A-3	OTHER				
A-3.1	Airport perimeter fence	fixed	\$ -	1	\$ 800 000,00
A-3.3	Instrument approach design costs	fixed	\$ 50 000,00	N/A	\$ 50 000,00
Subtotal of section A - General conditions, taxes excluded					\$ 5 376 750,00
B	<u>CIVIL WORKS</u>				
	RUNWAY, TAXIWAY AND APRON				
B-1	DEMOLITION				
B-1.1	Deforestation	ha	\$ 20 000,00	70	\$ 1 400 000,00
B-1.2	Deforestation, without stump removal	ha	\$ 4 500,00	50	\$ 225 000,00
B-1.3	cut & fill	cu. m.	\$ 30,00	168 000	\$ 5 040 000,00
B-2	PAVEMENT WORKS				
B-2.1	Geotextile membrane	sq. m.	\$ 3,00	90 000	\$ 270 000,00
B-2.2	Profiling and compaction of the subgrade	sq. m.	\$ 3,00	90 000	\$ 270 000,00
B-2.3	Granular surface course and base course for runway, taxiway and apron, 450mm thick	m. t.	\$ 30,00	90 000	\$ 2 700 000,00
B-2.4	Wearing course for runway, taxiway and apron, 100mm thick	m. t.	\$ 30,00	90 000	\$ 2 700 000,00
B-2.5	Granular base levelling	sq. m.	\$ 4,00	90 000	\$ 360 000,00
B-3	DRAINAGE				
B-3.1	Construction of drainage ditch, including earthwork, topsoil and seeding	li. m.	\$ 70,00	4 000	\$ 280 000,00
B-3.2	Supply and installation of a culvert	li. m.	\$ 1 000,00	65	\$ 65 000,00
B-4	EARTHWORK				
B-4.1	Granular course for safety area, 150mm thick	m. t.	\$ 30,00	102 600	\$ 3 078 000,00
Subtotal of section B - Civil works, taxes excluded					\$ 16 388 000,00
C	<u>ELECTRICITY</u>				
C-1	RUNWAY, TAXIWAY AND APRON				
C-1.1	Supply and installation of a runway edge and threshold/runway end light	unit	\$ 5 000,00	63	\$ 315 000,00
C-1.2	Supply and installation of a taxiway and apron edge light	unit	\$ 3 000,00	34	\$ 102 000,00
C-1.3	Supply and installation of a conduct power cable	li. m.	\$ 75,00	6 300	\$ 472 500,00
C-1.4	Supply and installation of PAPI	unit	\$ 75 000,00	2	\$ 150 000,00
C-1.5	Supply and installation of runway threshold identification lights (RTIL)	unit	\$ 30 000,00	2	\$ 60 000,00
C-1.6	Supply and installation of omnidirectional approach lighting system (ODALS)	unit	\$ 275 000,00	2	\$ 550 000,00

Cost estimate for a construction of new airfield - Alamos

SITE 1: GOUDREAU ROAD

Item n°	Category of work, tool or material	Unit	Unit price	Quantity	Total price
C-2	AIRFIELD LIGHTING FIELD ELECTRICAL CENTER AND OTHER				
C-2.1	Supply and installation of a prefabricated FEC, including control panels, regulators, generators and ARCAL system	fixed	\$ 200 000,00	1	\$ 200 000,00
C-2.2	Delivery of electrical equipment	fixed	\$ 20 000,00	1	\$ 20 000,00
C-2.3	Supply and installation of a wind direction indicator	unit	\$ 15 000,00	2	\$ 30 000,00
C-2.4	Supply and installation of a weather station AWOS type	fixed	\$ 300 000,00	1	\$ 300 000,00
C-2.5	Electrical checks	fixed	\$ 35 000,00	1	\$ 35 000,00
Subtotal of section C - Electricity, taxes excluded					\$ 2 234 500,00
Total					23 999 250,00 \$
Contingencies					40% 9 599 700,00 \$
Total					33 598 950,00 \$

