1. IDENTIFICATION ET COORDONNÉES DU DEMANDEUR

1.1 Identification du promoteur	
Nom : Cree Nation of Nemaska / Première Nation crie de Nemaska	
Adresse municipale : 32, Machishteweyaau Trail, Nemaska, Qc, J0Y3B0	
Adresse postale (si elle diffère de l'adresse municipale) : S. O.	
Nom et fonction du ou des signataires autorisés à présenter la demande : Jean H. Paradis	
Numéro de téléphone : 514 942-9652	Numéro de téléphone (autre) : -
Courrier électronique : jhparadis@nemaska.ca	
1.2 Numéro de l'entreprise	
Numéro d'entreprise du Québec (NEQ) : 8831856891	
1.3 Résolution du conseil municipal	
Si le demandeur est une municipalité, les renseignements préliminaires sont assortis de la résolution du conseil municipal dûment certifiée autorisant le ou les signataires de la demande à la présenter au ministre. Ajoutez une copie de la résolution municipale à l'annexe I. Le demandeur est la Première Nation crie de Nemaska. La résolution autorisant Jean H. Paradis à présenter cette demande est incluse à l'annexe I.	
1.4 Identification du consultant mandaté par le promoteur (s'il y a lieu)	
Nom : S. O.	
Adresse municipale :	
Adresse postale (si elle diffère de l'adresse municipale) :	
Numéro de téléphone : -	Numéro de téléphone (autre) : -
Courrier électronique : @ .	
Description du mandat :	

2. LOCALISATION ET CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET

2.1 Identification et localisation du projet et de ses activités		
Nom de la municipalité, du village ou de la communauté où est réalisé le projet (indiquez si plusieurs municipalités, villages ou communautés sont touchés par le projet) : Le projet est réalisé sur les rives du lac Champion, dans la communauté de la Première Nation Crie de Nemaska.		
Catégories des terres (I, II ou III) : Catégorie I		
Coordonnées géographiques en degrés décimaux du point central du projet (pour les projets linéaires, fournir les coordonnées du point de début et de fin du projet) :		
Point central ou début du projet :	Latitude : 51,6776472	Longitude : -76,268488
Point de fin du projet (si applicable) :	Latitude : 51,686575	Longitude : -76,250775

2.2 Description du site visé par le projet

Décrivez les principales composantes des milieux physique, biologique et humain susceptibles d'être affectées par le projet en axant la description sur les éléments considérés comme ayant une importance scientifique, sociale, culturelle, économique, historique, archéologique ou esthétique (composantes valorisées de l'environnement). Indiquez, s'il y a lieu, le statut de propriété des terrains où la réalisation du projet est prévue, ainsi que les principales particularités du site : zonage, espace disponible, milieux sensibles, humides ou hydriques, compatibilité avec les usages actuels, disponibilité des services, topographie, présence de bâtiments, etc.

1. Localisation des travaux

Les rives de la communauté crie de Nemaska donnant sur le lac Champion à la Baie-James sont fortement érodées par endroit. Cette érosion pourrait nuire aux infrastructures existantes à moyen terme. La communauté a donc demandé l'expertise de la firme Poly-Géo inc. afin de caractériser les rives érodées et de proposer des options de protection des pieds de talus par enrochement. Selon cette firme, deux segments de la rive sont dans un état plus critique et devront être protégées rapidement.

Le segment 1 est localisé au sud-ouest de la communauté et doit être stabilisé sur une distance de 550 m environ. Ce segment est orienté nord-ouest/sud-est. Le segment 2 est localisé un peu plus au nord du segment 1 et à l'est de la communauté. Il doit être stabilisée sur une distance d'environ 500 m. Ce segment est orienté sud-ouest/nord-est. Une partie du segment 2 est protégé par une flèche (petite péninsule) sableuse qui bloque l'action des vagues du lac Champion avant que celles-ci n'atteignent la rive. La portion à stabiliser n'est pas protégée par cette flèche sableuse. Une carte de localisation régionale du site des travaux, ainsi qu'une carte spécifique des segments des rives à stabiliser sont présentées à l'annexe III.

2. Topographie et géomorphologie

Lors de la caractérisation des rives effectuée par Poly-Géo (2017), un total de 16 profils topographiques perpendiculaires au littoral a été réalisé sur les deux segments de la rive (voir les schémas de l'annexe 1 du rapport de Poly-Géo (2017) inséré à l'annexe II de la présente demande). Les 11 premiers profils (1 à 11) sont localisés à intervalle régulier, sur le segment 1. Alors que les 5 derniers profils topographiques (12 à 16) sont localisés sur le segment 2 de la rive. Par rapport au niveau d'eau du lac Champion (estimé à une altitude de 223 m par rapport au niveau de la mer, au moment de la caractérisation), les rives avaient une hauteur variable de 1 à 4 m sur le segment 1, avec une pente parfois douce, parfois très abrupte. La hauteur des rives du segment 2 varie de 4 à 5 m. Des infrastructures comme une route ou des bâtiments sont présents dans chacun des 5 profils du segment 2, à des distances comprises entre 15 et 40 m de la rive.

La communauté de Nemaska a été aménagée sur un sol principalement sableux recouvrant des sédiments fins (argile silteuse) sur des épaisseurs comprises entre 1 et 4-5 m. À certains endroits, un dépôt de tourbe, d'une épaisseur de 0,7 à 1,5 m, est présent directement au-dessus de l'argile silteuse. La nappe phréatique a été observée à une profondeur variant de 1 à 2 m (Poly-Géo, 2017). L'argile silteuse sous-jacente au sable agit comme une couche imperméable, entravant ainsi le drainage des eaux de ruissellement et provoquant localement l'érosion du rebord supérieur des talus (photos 23 et 27 du rapport de Poly-Géo, 2017). L'érosion des rives se fait cependant principalement par sapement du pied des talus riverains par les vagues qui conduit au raidissement de la pente et à l'éboulement d'une tranche de matériaux lorsque l'équilibre est rompu (voir les figures 1 et 2 à la page 6 du rapport de Poly-Géo, 2017, en annexe II de cette demande).

Enfin, la localisation de la ligne des hautes eaux confirme que les travaux auront lieux dans le littoral, sur une superficie de plus de 5 000 m^2.

La protection de la portion inférieure des talus riverains par enrochement permettrait de régulariser les pentes (3H:1V) des zones en plus forte érosion. De plus, dans un souci d'esthétisme, un des critères du projet est de conserver une apparence naturelle des rives, ainsi qu'une accessibilité sécuritaire aux utilisateurs à toutes les rives du lac Champion. C'est pourquoi les matériaux utilisés pour construire l'enrochement seront un mélange, selon des proportions adaptées aux conditions d'érosion, de graviers, cailloux et blocs naturellement arrondis et débarrassés de leurs particules fines par les eaux courantes provenant de la fonte du dernier glacier continental. Ces matériaux pourront être prélevés dans les bancs d'emprunt de la région de Nemaska et ils ne nécessiteront qu'un tamisage pour enlever le sable excédentaire et obtenir les proportions granulométriques convenant aux différentes conditions rencontrées le long des rives à protéger. La taille des différents matériaux sera déterminée ultérieurement (lors de la phase préliminaire de conception).

3. Paramètres hydrauliques du lac Champion

La rive observée au sud-ouest (segment 1) est la plus exposée aux vents dominants. Plus les vents sont forts et de longue durée, plus la vague est haute et de forte énergie. Selon Poly-Géo (2017), la hauteur maximale possible des vagues du lac Champion est de 0,9 m sur la rive exposée au sud-ouest (segment

1) et de moins de 0,6 m sur la rive exposée à l'est (segment 2). Pour calculer cette hauteur de vague, la vitesse des vents récurrents dans un intervalle de 1 :20 ans a été considérée.

4. Faune et flore

La communauté de Nemaska est comprise dans la région écologique de Coteaux du lac Assinica, dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses, selon le guide de reconnaissance des types écologiques du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs de 2004. Le niveau de précipitation dans cette région écologique est parmi les plus faibles au Québec méridional. Les conditions climatiques rigoureuses de cette région affectent à la baisse la biodiversité floristique. Selon les profils topographiques de la firme Poly-Géo (2017), la végétation est principalement composée d'épinette noire (*Picea mariana*) et de pin gris (*Pinus banksiana*) dans la strate arborescente et de petits arbustes, dans le haut de talus. Ces arbustes sont principalement composés d'éricacées. La mousse est aussi abondante en sous-bois. En bordure du littoral, plus près de l'eau, sont souvent retrouvés : différentes espèces de saule (*Salix spp*.), ainsi que l'aulne rugueux (*Alnus incana sbsp. rugosa*). D'autres espèces végétales ont aussi pu être identifiées à partir des photographies disponibles en annexe du rapport de Poly-Géo, comme le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) et le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*). Aucune information n'a été trouvée quant à la végétation aquatique du lac Champion. Enfin, selon les informations obtenues auprès du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC ; voir la lettre en annexe II), aucune espèce floristique en situation précaire (menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignée) n'est rapportée pour la zone d'étude ou à proximité.

Pour ce qui est de la faune, aucune occurrence n'est enregistrée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) dans la zone visée par les travaux (MFFP ; voir les lettres en annexe II). Par contre, d'autres données provenant du MFFP indiquent la présence potentielle du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus* ; espèce vulnérable selon la LEMV), de l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor* ; espèce susceptible d'être désignée selon la LEMV), du hibou des marais (*Asio flammeus* ; espèce susceptible d'être désignée selon la LEMV) et du quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus* ; espèce susceptible d'être désignée selon la LEMV). Le pygargue à tête blanche niche généralement dans les grands arbres des forêts matures situées à proximité des grands plans d'eau et il se nourrit principalement de poissons (morts ou vivants). Au Québec, la ponte de cette espèce a lieu en avril ou en mai. L'engoulevent d'Amérique niche plutôt dans des habitats ouverts, aux sols dépourvus de végétation, comme les plages, les dunes, les forêts récemment exploitées, les brûlis, les terrains rocheux dénudés, les tourbières et les rives des lacs, entre autres. Les femelles pondent leurs œufs directement sur le sol, entre les mois de mai et d'août. L'espèce migre vers l'Amérique du Sud à partir de la mi-août. Le hibou des marais préconise les prairies denses, ainsi que la toundra composée de zones de petits saules comme sites de nidification. Il creuse un petit trou dans le sol et tapisse son nid d'herbes et de quelques plumes. La femelle pond ses œufs entre la fin avril et le début juin. Il se nourrit principalement de petits mammifères (campagnols, musaraignes, souris, etc.). Enfin, le quiscale rouilleux niche dans la forêt boréale, sur les rives des milieux humides comme les petits ruisseaux, les tourbières, les marais, les marécages, etc. En région boisée, cette espèce ne fréquente que rarement l'intérieur même de la forêt. Les femelles construisent leur nid à proximité d'un plan d'eau, dans la végétation riveraine. La nidification commence généralement en avril ou en mai.

Selon le MFFP, plusieurs espèces de poissons sont présentes dans le lac Champion. Toutefois, aucune frayère n'est répertoriée dans la zone d'étude. Les espèces de poissons sont :

Espèce à statut :

- Esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*)

Espèces d'intérêt :

- Doré jaune (*Sander vitreus*)
- Grand brochet (*Esox lucius*)
- Perchaude (*Perca flavescens*)

Salmonidés :

- Grand corégone (*Coregonus clupeaformis*)
- Omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*)

Autres espèces :

- Meunier rouge (*Catostomus catostomus*)
- Meunier noir (*Catostomus commersonii*)
- Cisco de lac (*Coregonus artedi*)
- Chabot tacheté (*Cottus bairdii*)
- Méné de lac (*Couesius plumbeus*)
- Lotte (*Lota lota*)

Selon la carte interactive du MELCC (2020), il n'y a aucune aire protégée (Parc national, refuge biologique, réserve naturelle reconnue, etc.), à proximité de la communauté de Nemaska. Aucun habitat

faunique cartographié en vertu du Règlement sur les habitats fauniques de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF) n'est présent à l'intérieur de la zone d'étude, excepté l'habitat du poisson.

La protection des rives implique de retirer quelques végétaux pour la réalisation des travaux. En effet, en plus de devoir nettoyer la zone visée par l'enrochement (donc retirer une partie de la végétation présente en bordure du littoral, dans le bas de talus), les travaux impliquent aussi la construction d'un fossé peu profond d'environ 700 m de longueur sur le rebord supérieur du talus riverain du segment 2. Des émissaires ouverts reliant le fossé au lac Champion seront construits à intervalle régulier, permettant à l'eau de surface de rejoindre le lac Champion sans causer d'érosion sur la rive (voir la figure 5 à la page 16 du rapport de Poly-Géo). Des mesures seront prises pour éviter que les eaux transitant dans le fossé transportent des particules fines jusque dans le lac Champion. Des équipements de petite dimension seront utilisés pour l'excavation du fossé. Toutefois, inévitablement, le système racinaire de quelques végétaux sera abîmé après l'excavation et d'autres végétaux devront être retirés pour faciliter le travail de la machinerie. Les grands arbres, ainsi qu'autant de végétation riveraine que possible seront protégés des travaux, afin de ne pas détruire l'habitat potentiel des espèces aviaires à statut particulier. De plus pour minimiser les risques de perturbations de ces espèces (poissons et oiseaux présentes), les travaux devront être réalisés entre la mi-juillet et la mi-septembre.

5. Milieu social

La communauté de la Première Nation Crie de Nemaska se situe sur les rives visées par les travaux. En effet, des bâtiments résidentiels ainsi que des chemins (VTT ou routes) se retrouvent parfois à moins de 40 m de distance du littoral à protéger. La réalisation des travaux de protection des rives permettra de sécuriser les routes d'accès et les habitations de cette localité contre l'érosion des rives et les risques d'éboulement de portions de talus. En effet, selon Poly-Géo (2017), le taux d'érosion du sol est d'environ quelques centimètres par année. De plus, ce projet encouragera l'économie locale, puisque des ressources (matérielles et humaines) locales seront utilisées pour faire la majeure partie des travaux.

2.3 Calendrier de réalisation

Fournissez le calendrier de réalisation (période prévue et durée estimée de chacune des étapes du projet) en tenant compte du temps requis pour la préparation de l'étude d'impact et le déroulement de la procédure.

Les travaux de protection des rives débuteront lors de l'été 2022. Compte tenu de la présence possible de plusieurs espèces de poisson sensibles, les travaux sur les rives devraient être réalisés entre le 15 juillet et le 15 septembre (MFFP).

2.4 Plan de localisation

Ajoutez à l'annexe III une carte topographique ou cadastrale de localisation du projet et, s'il y a lieu, un plan de localisation des travaux ou des activités à une échelle adéquate, en indiquant notamment les infrastructures en place par rapport au site des travaux.

Les cartes insérées à l'annexe III de la présente demande présentent la localisation et l'aménagement actuel du site, pour les deux segments de rives à protéger, en bordure du lac Champion. Il n'y a aucune infrastructure construite dans les zones visées par les enrochements, à l'exception d'un quai amovible dans la moitié sud du segment 2.

Toutefois, ces travaux sont adjacents à la communauté de la Première Nation Crie de Nemaska. Il y a donc des routes (rue Machishteweyaau et la route Principale), des bâtiments et des habitations à proximité des rives. La construction des ouvrages de protection n'aura cependant aucun impact sur ces infrastructures parce que les travaux seront entièrement faits à partir de la rive.

3. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

3.1 Titre du projet

Projet de … (construction/agrandissement/aménagement/etc.) de… (installation/équipement/usine/etc.) sur le territoire de… (municipalité/village/communauté)

Projet de protection des rives du lac Champion sur le territoire de la communauté de la Première Nation Crie de Nemaska

3.2 Assujettissement

Dans le but de vérifier l'assujettissement de votre projet, indiquez à quel paragraphe de l'annexe A de la Loi sur la qualité de l'environnement votre projet est assujetti, selon vous, et pourquoi (atteinte du seuil, par exemple). Indiquez si votre projet se situe « en zone grise », le cas échéant.

Le projet se trouve en « zone grise », puisque les travaux de protection des rives ne sont pas listés à l'Annexe A, ni à l'Annexe B de la LQE. Il est donc requis de déposer une demande de non-assujettissement en vertu de l'article 154 de la LQE.

3.3 Description sommaire du projet et des variantes de réalisation

Décrivez sommairement votre projet (longueur, largeur, quantité, voltage, superficie, etc.) et, pour chacune de ses phases (aménagement, construction et exploitation et, le cas échéant, fermeture et restauration), décrivez sommairement les principales caractéristiques associées à chacune des variantes du projet, y compris les activités, aménagements et travaux prévus (déboisement, expropriation, dynamitage, remblayage, etc.).

L'enrochement devra être réalisé sur une longueur de 550 m le long du segment 1 et sur une longueur de 500 m le long du segment 2. Cet enrochement aura une largeur d'environ 10 m au total, dont environ 7 m sera submergé la majeure partie de l'année, occupant ainsi une superficie d'environ 7 350 m^2 dans le littoral ou 10 550 m^2 au total. Sur le segment 2, un fossé de drainage pourra aussi être construit sur une longueur de 700 m. Des émissaires ouverts, reliant le fossé et le lac Champion seront mis en place, afin d'acheminer l'eau de surface vers le lac sans provoquer d'érosion sur la rive (voir la figure 5 à la page 16 du rapport de Poly-Géo.

Comme le plan de conception détaillé n'a pas encore été réalisé, les sections suivantes décrivent brièvement ce qui pourrait être réalisé lors des différentes phases du projet. Par contre, les méthodes de construction seront identiques et l'ouvrage final ressemblera très fortement au remblai qui a été mis en place sur les rives de la Grande Rivière à Chisasibi (photos 30 à 35 du rapport de Poly-Géo, 2017). Les suivis effectués en 2012 et en 2017 pour le compte de la Société d'énergie de la Baie-James et d'Hydro-Québec confirment que ce type d'ouvrage stoppe complètement l'érosion des pieds de talus et contribue à une reprise rapide de la végétation dans l'ensemble des talus autrefois dénudés et instables.

1. Aménagement

Les principaux éléments sensibles seront marqués (conduites souterraines, quai, remblai existant, arbre à conserver, etc.), ainsi que la végétation riveraine qui doit être préservée.

Les matériaux utilisés pour l'enrochement, composés de sable, gravier, cailloux et blocs naturels et arrondis, devront être tamisés pour retirer le sable excédentaire et préparer le mélange selon des proportions convenant aux conditions d'érosion à contrer.

Enfin, les bas de talus des rives visées par les travaux devront être nettoyés de tout arbre penché ou arbuste qui pourrait nuire à la circulation des camions de transport des matériaux. Dans la très grande majorité des cas, la végétation présente dans les talus pourra être conservée. Ceci évitera une reprise de l'érosion durant les travaux de construction et facilitera la reprise de la végétation par la suite. La construction du fossé de drainage sur le rebord supérieur du talus du segment 2 nécessitera aussi une phase d'aménagement. En effet, certains végétaux devront être retirés pour faciliter le travail de la machinerie ou pour permettre la construction du fossé. Ce fossé aura une largeur d'environ 1 m.

2. Construction et exploitation

La première étape des travaux d'enrochement sera de mettre en place les matériaux le long du pied des talus à protéger afin de créer une route d'accès temporaire dont les matériaux constituant serviront par la suite à construire les remblais de protection. Au fur et à mesure que les camions de transport déposeront les matériaux, cette route temporaire sera de plus en plus longue et elle aura une largeur d'environ 5 m. L'épaisseur de cette route sera dépendante des volumes de matériaux requis pour construire l'ouvrage de protection et du niveau de l'eau du lac lors de la période des travaux, mais elle sera au moins 0,5 m plus haute que le niveau d'eau. Les camions circuleront vers l'avant sur la majeure partie du trajet et des virées seront aménagées à des emplacements stratégiques pour permettre le

croisement des camions et leur virée. Les camions circuleront à reculons sur la dernière partie du trajet pour déverser les matériaux à l'extrémité de la route temporaire (voir les photos 30 à 33 du rapport de Poly-géo, 2017).

Les matériaux ayant servi à construire la route d'accès temporaire seront par la suite réaménagés à l'aide d'une pelle mécanique selon des pentes de 3H :1V ou 4H :1V qui seront tributaires du degré d'exposition aux vents et de l'énergie de vagues. La figure 4 du rapport de Poly-Géo (2017) montre une vue en coupe typique d'un talus à protéger avec le chemin d'accès temporaire (*roadway*) et le remblai de protection (*Final blanket profile*) une fois que les matériaux qui constituaient la route temporaire ont été reprofilés. Les photos 34 et 35 du même rapport montrent l'ouvrage terminé.

La construction du fossé dans le segment 2 se ferait à quelques mètres du rebord du talus riverain (figure 5; Poly-Géo, 2017). Le fond du fossé serait rempli d'une couche de gravier et de cailloux arrondis pour prévenir l'érosion et l'apport de sédiments dans le lac. Les émissaires ouverts seraient construits de la même façon que le fossé, sauf qu'ils seront perpendiculaires au fossé et permettront d'acheminer l'eau de ruissellement vers le lac Champion, sans éroder le rebord supérieur des talus riverains.

3. Fermeture et restauration

Suite au profilage de la route d'accès pour aménager les remblais de protection, les débris végétaux ainsi que les autres déchets générés par les travaux seront transportés au site d'enfouissement. Les rampes d'accès à l'enrochement pourront aussi être démantelées et remises à l'état naturel par l'ajout de matière organique et la plantation d'arbres ou d'arbustes. Enfin, le plan initial ne prévoit pas de végétalisation des talus ou des enrochements parce que le suivi des ouvrages construits à Chisasibi à la fin de la décennie 2000 démontre clairement que la végétation s'implante d'elle-même très rapidement dans les talus dès que leur base n'est plus sollicitée par les vagues. Cependant, sur le segment 2, entre le fossé et le bord de la rive, le projet prévoit la plantation d'arbustes et l'ensemencement de plantes herbacées ayant un fort système racinaire afin de contrer l'érosion superficielle en cours.

Si cela est pertinent, ajoutez à l'annexe II tous les documents permettant de mieux cerner les caractéristiques du projet (plan, croquis, vue en coupe, etc.).

Voir le rapport de Poly-Géo en annexe II.

3.4 Objectifs et justification du projet

Mentionnez les principaux objectifs poursuivis et faites ressortir les raisons qui motivent la réalisation du projet.

Les principaux objectifs du projet sont d'arrêter l'érosion des rives bordant la communauté de Nemaska, de protéger les infrastructures en place et à venir, d'assurer la sécurité des utilisateurs à long terme et d'embellir le milieu de vie. La protection des rives argileuses aura pour effet de diminuer la turbidité et d'améliorer la qualité de l'eau de façon générale.

3.5 Activités connexes

Résumez, s'il y a lieu, les activités connexes projetées (exemples : aménagement de chemins d'accès, concassage, mise en place de batardeaux ou détournement de cours d'eau) et tout autre projet susceptible d'influencer la conception du projet proposé.

- Préparation des chemins pour accéder aux rives à protéger;
- Préparer / tamiser les matériaux requis pour la construction des remblais. Ces matériaux proviendront d'un banc d'emprunt (GD-17) déjà en exploitation près du km 312 de la Route du Nord.

4. ACTIVITÉS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION DU PUBLIC

4.1 Activités d'information et de consultation réalisées

Le cas échéant, mentionnez les modalités relatives aux activités d'information et de consultation du public réalisées dans le cadre de la conception du projet (méthodes utilisées, nombre de participants et milieux représentés), dont les activités réalisées auprès des populations locales, notamment les Cris, les Inuits et les Naskapis, et précisez, s'il y a lieu, les préoccupations soulevées et leur prise en compte dans la conception du projet.

Le projet a été initié par la Première Nation Crie de Nemaska et cette dernière appuie les démarches entreprises pour la mise en place ces remblais de protection. Elle dispose déjà de l'ensemble des budgets requis pour la réalisation des études et des travaux de construction.

5. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX ENJEUX ET IMPACTS APPRÉHENDÉS DU PROJET SUR LE MILIEU RÉCEPTEUR

5.1 Description des principaux enjeux du projet

Pour les phases d'aménagement, de construction et d'exploitation et, le cas échéant, de fermeture et restauration du projet, décrivez sommairement les principaux enjeux du projet, c'est-à-dire les préoccupations majeures pour le gouvernement, la communauté scientifique ou la population, y compris les communautés autochtones concernées, et dont l'analyse pourrait influencer la décision du gouvernement quant à l'autorisation ou non du projet.

Le projet est initié et effectué par la communauté Crie de Nemaska. Il n'y a donc pas de préoccupation de la part de la communauté autochtone autre que l'érosion des rives. Les résidents de la communauté seront tenus au courant du calendrier des travaux et des principales routes qui seront utilisées pour le transport des matériaux. De la signalisation routière sera aussi utilisée pour assurer la sécurité des travailleurs et des résidents. Il n'y a donc pas d'enjeu de fermeture des routes ou de sécurité pendant la période des travaux pour la communauté.

5.2 Description des principaux impacts appréhendés du projet sur le milieu récepteur

Pour les phases d'aménagement, de construction et d'exploitation et, le cas échéant, de fermeture et restauration du projet, décrivez sommairement les impacts appréhendés du projet sur le milieu récepteur (physique, biologique et humain).

1. Phase d'aménagement

Avant de commencer les travaux de protection des rives, le site devra être nettoyé de tout débris ligneux afin de recevoir adéquatement l'enrochement. Les éléments sensibles à conserver (poteau électrique/télécommunication, conduite souterraine, arbre vétéran, etc.) seront identifiés. Toutefois, les talus riverains ne seront pas dévégétalisés. Seule la portion inférieure des talus à remblayer (donc 1 à 2 m selon les endroits) devra être nettoyée des débris ligneux. Toute la portion au-dessus du remblai restera intacte et la végétation pourra continuer de prendre de l'ampleur.

La végétation nuisible présente à la base des talus en érosion, là où l'enrochement sera réalisé, devra être retirée. Ceci est considéré comme un faible impact permanent sur la rive. La végétation riveraine assure des fonctions d'abris pour la faune et parfois de filtre contre l'apport en sédiment vers le milieu hydrique. De plus, elle peut être utilisée par quelques espèces d'oiseaux à statut précaire potentiellement présentes dans ce secteur, comme l'engoulement d'Amérique et le quiscale rouilleux. Toutefois, notons l'absence d'espèce végétale à statut précaire à cet endroit. L'impact sur la diversité floristique sera donc très faible, voire nulle.

Des chemins d'accès entre le haut de la rive et l'enrochement seront construits. Ils seront localisés à des endroits stratégiques, minimisant les impacts sur les éléments sensibles et sur la végétation. Ces chemins devront être sécuritaires pour la machinerie et leurs déplacements.

Comme les matériaux seront déposés sur la rive lors de la phase de construction, la phase d'aménagement ne prévoit pas l'excavation d'une clé d'enrochement, ni la mise en place d'une géomembrane.

2. Phase de construction et d'exploitation

Lors de la construction de l'enrochement et suite à sa mise en place, une partie des rives et du littoral seront impactés et empiétées de façon permanente (voir la figure 4, p.12 du rapport de Poly-Géo, 2017 ; ainsi que les photos 30 à 37 du rapport pour des enrochements similaires réalisés à d'autres endroits au Québec).

L’impact de l’enrochement sur le littoral (zone peu profonde du lac Champion) se traduit par une légère modification temporaire de la qualité de l’eau (apport un peu plus important en matières en suspension pendant le dépôt de l’enrochement), ainsi que par la modification permanente d’une partie de l’habitat du poisson. En effet, le substrat actuel est généralement dominé par le sable recouvert par quelques cailloux, mais on y trouve également des portions notables composées de sédiments à texture fine, alors que le substrat après les travaux sera à dominance de gravier et de cailloux arrondis (les proportions exactes des éléments constituant les remblais de protection ne sont pas connue pour le moment, mais il est d’ores et déjà assuré qu’il n’y aura pas de particules plus petites que le sable). Parmi les espèces de poisson présentes dans le lac Champion (voir la lettre du MFFP à l’annexe II), la perchaude et la lotte peuvent être retrouvées en eau peu profonde au substrat sablonneux. Cependant les autres espèces de poisson potentiellement présentes sont souvent retrouvées dans des milieux au substrat graveleux ou rocheux. L’absence de frayères dans les secteurs visés par les travaux réduit l’impact de ce changement de substrat sur les espèces de poissons présentes (voir la lettre du MFFP à l’annexe II). De plus, à long terme, la protection des rives permettra de réduire l’apport en sédiments fins dans le lac Champion provenant de l’érosion des rives, ce qui aura un impact positif sur l’état du lac. En effet, cet apport en sédiment vient constamment modifier les concentrations de sédiments dans le lac, affectant ainsi les processus physiques, les caractéristiques structurelles et le niveau de turbidité de l’eau. Une eau plus turbide réduit la visibilité de la lumière disponible dans l’eau, réduit la qualité des habitats (en colmatant par exemple des frayères et des aires d’alevinage) et endommage les branchies des poissons.

Dans le cas d’un projet de « zone grise », fournissez suffisamment de renseignements pour permettre d’évaluer ses impacts sur l’environnement et sur le milieu social, et ce, afin de déterminer s’il y a lieu de l’assujettir à la procédure d’évaluation et d’examen des impacts sur l’environnement et le milieu social. Présentez les mesures d’atténuation ou de restauration prévues, s’il y a lieu.

Afin de minimiser et d’atténuer les impacts des travaux sur le cycle de vie des poissons, les travaux seront effectués en dehors des périodes sensibles à la reproduction du poisson (donc période des travaux entre le 15 juillet et le 15 septembre). De plus, pour réduire l’apport en matières en suspension lors de la mise en place de l’enrochement, des rideaux de turbidité pourront être installés au besoin.

Les matériaux utilisés pour l’enrochement seront tamisés, nettoyés et inspectés avant leur utilisation afin de s’assurer de la bonne taille des particules et de ne pas introduire d’autres matériaux non-désirés ou autres contaminants dans l’environnement.

Aussi, à la surface du talus riverain du segment 2, un fossé sera creusé (avec lit de cailloux) et accompagné de quelques émissaires vers le lac Champion. Il servira à recueillir les eaux de ruissellement lors des fortes pluies ou de la fonte des neiges et conséquemment à éviter l’érosion du rebord du talus riverain. Cette action permettra de réduire l’apport en sédiments (sable et autres particules fines) vers le lac de façon permanente, tout en réglant une des deux sources d’érosion de la rive. L’aménagement de ce fossé sera accompagné de la plantation d’arbustes et de l’ensemencement d’herbacées avec un fort système racinaire entre le fossé et le haut de talus, afin de solidifier la rive et de restaurer l’aspect naturel. Ce fossé aura une longueur de 700 m et est localisé entre les chaînages 0+500 et 1+200 du segment 2.

Enfin, l’entrepreneur qui effectuera les travaux devra s’engager à respecter les mesures qui seront précisées au plan de conception/exécution de l’enrochement.

Ce projet n’aura pas d’impact négatif sur le milieu social. En fait, il y a plus d’avantages que d’inconvénients. D’abord, les citoyens connaissent les développements de ce projet et ils sont d’accord avec les méthodes de protection des rives proposées. Les travaux de construction seront entièrement réalisés avec de la main d’œuvre locale et des équipements déjà disponibles dans la communauté. Aussi, les résidents seront peu dérangés par les travaux puisqu’ils seront réalisés entre 7h et 18h (au plus tard) dans le jour, et qu’ils se dérouleront à la périphérie de la communauté. Les camions transportant les matériaux dans le bas de la rive du segment 2 ne circuleront pas dans la communauté, mais plutôt sur le chemin temporaire.

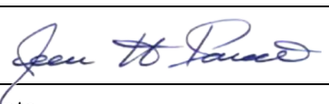
6. ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE

6.1 Émission de gaz à effet de serre
Mentionnez si le projet est susceptible d'entraîner l'émission de gaz à effet de serre et, si oui, lesquels. Décrivez sommairement les principales sources d'émissions projetées aux différentes phases de réalisation du projet. Les principales émissions de gaz à effet de serre (GES) relié au projet seront causées par la machinerie utilisée (émissions de CO2). En effet des camions (type dix roues), un petit bouteur et une pelle hydraulique seront nécessaires pour le transport des matériaux et pour le profilage de l'enrochement. Autrement, il s'agit d'un projet ayant peu d'impact sur les émissions de GES.

7. AUTRES RENSEIGNEMENTS PERTINENTS

7.1 Autres renseignements pertinents
Inscrivez tout autre renseignement jugé nécessaire à une meilleure compréhension du projet. NA

8. DÉCLARATION ET SIGNATURE

8.1 Déclaration et signature
Je déclare que les documents et renseignements fournis dans ce formulaire de renseignements préliminaires sont exacts au meilleur de ma connaissance. ***Toute fausse déclaration peut entraîner des sanctions en vertu de la LQE. Tous les renseignements fournis feront partie intégrante de la demande et seront publiés sur le site Web du Comité d'évaluation (COMEV) ou de la Commission de la qualité de l'environnement Kativik (CQEK) ainsi qu'au Registre des évaluations environnementales.***
Prénom et nom
Jean H. Paradis
Signature

Date
31 mai 2021

Annexe I
Résolution du conseil municipal

Si cela est pertinent, insérez ci-dessous la résolution du conseil municipal dûment certifiée autorisant le ou les signataires de la demande à la présenter au ministre.

RÉSOLUTION DU CONSEIL MUNICIPAL (à joindre)

Cree Nation of Nemaska
32 Machishteweyaau Trail • Nemaska (Quebec) • J0Y 3B0
Tel.: (819) 673-2512 • Fax: (819) 673-2542

CREE NATION OF NEMASKA – COUNCIL RESOLUTION No. 2020-21-165

SUBJECT : GRANTING OF AUTHORITY TO MR. JEAN H. PARADIS, DIRECTOR OF OFFICE OF PROJECT SERVICES

PROPOSED BY: John H. Wapachee

SECONDED BY: Walter Jolly

ACTION: Carried

The Council of the CREE NATION OF NEMASKA having met this 9th, 10th and 11th day of March 2021, in Nemaska, having a duly constituted quorum of the Council.

WHEREAS the Cree nation of Nemaska (CNN) has numerous projects requiring certificate of authorization from the Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) as well as the Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles (MERN) and must sign numerous requests and documents for each project;

WHEREAS the Cree Nation of Nemaska (CNN) wishes to designate Mr. Jean H. Paradis, Director Office of Project Services, to manage matters and sign required documents, on behalf of CNN, pursuant to which Mr. Paradis shall act as the CNN's authorized representative to MELCC & MERN (the "Ministers") (the "Designation");

WHEREAS in connection with the Designation, the Minister requires that the CNN complete a "Declaration du demandeur ou du titulaire" supported by a resolution of the CNN Council;

RESOLVED:

THAT the Designation is hereby authorized and approved for a 1-year period;

THAT any proper officer of the CNN Council be and he is hereby authorized and directed to do all acts and things and to execute and deliver all documents, including without the limitation the "Declaration du demandeur ou titulaire" substantially in the form circulated to CNN Council, or other

Cree Nation of Nemaska
ᓄᒥᔅᑲᐤ ᐃᓇᒃ
32 Machishteweyaau Trail • Nemaska (Quebec) • J0Y 3B0
Tel.: (819) 673-2512 • Fax: (819) 673-2542

instrument in writing as he may consider necessary or desirable to carry out the terms of these resolutions;

THAT this resolution may be signed in two or more counterparts by original, telefacsimile or electronically scanned signature and each such counterpart when taken together shall constitute one and the same resolution and notwithstanding their date of execution shall be deemed to be dated as of the date set forth below.

Certified Copy of Resolution Adopted on : March 9, 2021

Laurence Gagnon, Corporate Secretary

Annexe II
Caractéristiques du projet

Si cela est pertinent, insérez ci-dessous les documents permettant de mieux cerner les caractéristiques du projet (plan, croquis, vue en coupe, etc.).

VOIR LE RAPPORT DE POLY-GÉO (VERSION PDF)

VOIR LA LETTRE DU MELCC CONFIRMANT L'ABSENCE D'ESPÈCE FLORISTIQUE À STATUT PRÉCAIRE DANS LA ZONE (VERSION PDF)

VOIR LES LETTRES DU MFFP CONCERNANT LES ESPÈCES FAUNIQUES À STATUT, LES ESPÈCES DE POISSON ET LA PRÉSENCE D'HABITAT FAUNIQUE (VERSION PDF)

NEMASKA SHORE PROTECTION

(PHASE 2)

Field investigations, data analysis and proposal of a suitable protection method

Final report submitted to the Cree Nation of Nemaska

September 2017

POLY-GÉO INC.

SUMMARY

Authors and title (for the purposes of citation):

Poly-Géo Inc., 2017. **NEMASKA SHORE PROTECTION (PHASE 2)**. Field investigations, data analysis and proposal of a suitable protection method. Final report submitted to the Cree Nation of Nemaska. 20 p. and 2 appendices.

Richard Lévesque, M.Sc.
Senior Geomorphologist and Partner

Version: Final
Date: September 15, 2017

POLY-GÉO INC.
624, ave Notre-Dame
Saint-Lambert (Québec) J4P 2L1
Tél.: 450-465-2921 Téléc.: 450-465-7769
www.polygeo.com

Certified *ISO 9001: 2008*

PROJECT TEAM

Cree Nation of Nemaska
Director of Land & Sustainable Development
Matthew Tanoush

Poly-Géo Inc.
Project lead:
Richard Lévesque

Project manager:
Richard Lévesque

Photo-interpretation and report:
Richard Lévesque

Field surveys:
Daniel Brosseau and Richard Lévesque

Cartography
Rhéal Tremblay

Report editing and layout:
Sylvie Pomerleau

Cree Nation of Nemaska reference #: 2016-17-071 / GOF014845

Poly-Géo Inc. reference #: 16029

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION 1

2. METHOD AND SOURCES OF DATA 3

3. PHYSICAL ENVIRONMENT 5
   - 3.1 Geomorphological setting 5
   - 3.2 Detailed description of the segments requiring protection 7

4. HYDRAULIC PARAMETERS 10

5. PROTECTION SYSTEMS 11
   - 5.1 General design criteria 11
   - 5.2 Protection system features and placement methods 12
   - 5.3 Length of shoreline to be protected 13
   - 5.4 Estimated borrow volumes for Option 1 and material sourcing 15
   - 5.5 Drainage ditch excavation and runoff collection 15

6. EXECUTION OF THE WORK 17
   - 6.1 Placement of the protective embankments (Option 1) 17
   - 6.2 Excavation of the drainage ditch along Segment 2 18
   - 6.3 Quality control, environmental monitoring and safety 18

7. SAMPLE PRICING SCHEDULE FOR EMBANKMENT CONSTRUCTION AND DRAINAGE DITCH EXCAVATION 19

MAPS AND FIGURES

MAP 1: Location map 2

MAP 2: Surficial materials and location of cross sections along the shore 4

MAP 3: Shore erosion and proposed work 14

FIGURE 1: Undercutting 6

FIGURE 2: Slumping 6

FIGURE 3: Bretschneider spectrum 10

FIGURE 4: Sectional view of proposed protective embankment 12

FIGURE 5: Schematic of the proposed work on Segment 2 16

APPENDICES

APPENDIX 1: Cross sections (1 to 16) along the shore

APPENDIX 2: Photo album

INTRODUCTION 1

In March 2016, the Cree Nation of Nemaska hired Poly-Géo Inc. to conduct a characterization study of the Champion Lake shoreline adjacent to the community. The study was a follow-up to surveys conducted along the southwestern shore in the fall of 2013, which had identified the areas most affected by erosion and the main erosion processes involved.

The community of Nemaska was established on the north shore of Champion Lake in the late 1970s (Map 1). It occupies a small 1.7 km² terrace that sits 2 to 4 m above the average level of the lake. The terrace is composed of a layer of sand from 1 to just over 3 m thick resting on fine marine sediments (silts and clays). In some places, a 1-1.5 m layer of peat lies directly on top of the fine sediments. The materials of marine, deltaic and fluvial origin are sensitive to wave erosion, particularly the sand, which is fairly loose.

The main purpose of the study was to update the characterization of the eroding shoreline and propose protection/mitigation methods suited to the erosion conditions and the host environment. The proposed protection system(s) needed to have a natural appearance and blend well with the surroundings. Furthermore, local workers had to be able to perform the necessary work using locally-available equipment and materials.

The content of this report is organized as follows: the method and sources of data used are presented in Chapter 2; Chapter 3 provides an overview of the regional geomorphological setting and a detailed characterization of the various segments of shoreline under study; Chapter 4 summarizes the hydraulic parameters used for the design of the protection systems; Chapter 5 reviews the general criteria taken into account in protection system design and presents the main system features; Chapter 6 deals with the execution of the work and the construction methods; and Chapter 7 contains a sample pricing schedule for such projects.

Cree Nation of Nemaska

Location Map

Sources :
NTBD, 1 : 50 000, NRCan, 2007
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, reproduced with the permission of NRCan
Category Land, MRNF, Gestim, file: contraintes-restrictions, 2012

Inventories and cartography: Poly-Géo, 2017
File: 16029_po_020_map1_170915.mxd

0 1 2 km
MTM, Zone 9, NAD83

Map 1

September 2017

POLY-GÉO INC.

N

76°30' 76°25' 76°20' 76°15' 76°10' 76°5' 76°0'

51°45' 51°40' 51°35'

To EM-1

Lac Kanamekuskasich

Nemiscau substation

Nemiscau

km 285

km 290

Nemiscau airport

km 295

km 300

Power line

Route du Nord

km 305

km 310

Study Area

Nemaska

Category II Lands

Category I Lands

Lac Champion

Dépôt GD-17

Category III Lands

Lac Kuskapish

Lac des Montagnes

Lac Valiquette

Rivière Nemiscau

km 315

km 320

km 325

METHOD AND SOURCES OF DATA 2

Most of the data used in this report comes from the field surveys, geotechnical studies conducted for building construction, detailed topographic map produced by Natural Resources Canada in 2013, analysis of high resolution digital aerial photos, and regional geomorphological/geological studies.

Detailed characterization of the geomorphology of the shoreline adjacent to the community of Nemaska was carried out in October 2013 and October 2016. This work enabled us to establish the current state of erosion, identify the active processes and their intensity, determine the composition and geometry of the river banks and, finally, estimate how the banks would change over the medium to long term. The field surveys were conducted following analysis of aerial photographs taken at different years and scales. Paper aerial photographs at scales of 1:31,680 (black & white) and 1:20,000 (colour), taken in 1958 and 1991, respectively, were first examined in stereoscopy (3D) to establish the baseline condition. The condition of the banks was then compared using multiple series of high resolution digital photographs (15 to 20 cm). The federal government has taken these photographs every two years since 2007, which means that territorial changes and, more specifically, of changes in the shoreline adjacent to the community, can be monitored very effectively. The digital photos are viewed and interpreted in 3D using the *Summit Evolution* software associated with the *ArcGIS* mapping geographic information system. The elements identified and traced on the aerial photos using *Summit Evolution* are automatically transferred to the base map used in *ArcGIS*, making it possible to place elements from various series of aerial photographs on one georeferenced map.

During the fieldwork, 16 topographic and bathymetric profiles perpendicular to the shoreline were surveyed using a hand level (clinometer) and a survey chain along the two shoreline segments under study (Map 2). The profiles cover sites representative of the shoreline affected by erosion. In most cases, the surveys were extended out about 20 metres from shore into the water to determine the height of the water column. Shallow pits were excavated using a portable auger and a hand shovel to determine the nature and stratigraphy of the shore, beach and foreshore materials. These surveys established that the width, slope and composition of the banks are all favourable for the placement of a protection system suited to the erosion conditions and relatively limited work to correct the surface drainage at the rim of the banks. The starting and ending geographical coordinates for the profiles were obtained using a portable GPS with a mean positional accuracy of 3 to 5 m. We recorded the GPS tracks of our movements on the study site and linked all the photographs taken during the fieldwork to the tracks so that we could georeference them and display them directly in Google Earth when we returned to the office.

Our observations indicate that the work could be done during the frost-free period, but doing the work in winter should also be considered if this provides any environmental or technical advantages. This approach was tried in the 1990's for the installation of more than 55 km of protection along the Quebec shores of the Ottawa River (between Carillon and Gatineau). If this approach is preferred, surveys would have to be conducted to determine the thickness of the ice cover near the shore and outline the areas where the ice rests on the lake floor, as the trucks transporting the materials would drive on the ice rather than the shore.

An environmental impact assessment would have to be carried out and submitted to the Quebec Ministry of the Environment and the federal Environmental Assessment Panel to obtain the necessary permits. For work close to aquatic environments, detailed biophysical studies are usually required to ensure that the work will not have a negative impact on the environment.

Nemaska shore protection

Surficial materials and location of cross sections along the banks

Sources:

Orthophoto, ECW, resolution 15 cm, 2015

Cartography: Poly-Géo
File: 16029_po_019_map2_170915.mxd

0 50 100 m

MTM, Zone 9, NAD83 (CSRS)

Map 2

September 2017

POLY-GÉO INC.

A B Cross section

Sand

Silty clay

0+500 Distance (meter)

76°15'

51°41'

76°16'

51°40'30"

76°15'30"

N

NEMASKA

SEGMENT 2

SEGMENT 1

Lac Champion

1+500
1+400
1+300
1+200
1+100
1+000
0+900
0+800
0+700
0+600
0+500
0+400
0+300
0+200
0+100
0+000

CS-16
CS-15
CS-14
CS-13
CS-12
CS-11
CS-10
CS-9
CS-8
CS-7
CS-6
CS-5
CS-4
CS-3
CS-2
CS-1

3.1 GEOMORPHOLOGICAL SETTING

At the last glacial maximum, the Laurentide Ice Sheet (continental glacier) covered virtually all of Canada with a two to three kilometre thick layer of ice. Deglaciation started in the south of the country about 18,000 years ago and reached the Nemaska area about 8,000 years ago. In the James Bay lowlands, the glacial front receded from west to east, followed closely by the post-glacial Tyrrell Sea, which flooded large portions of the land still depressed by the passage of the ice. This sea would have reached a maximum elevation of about 270 m in the Nemaska area. Traces of its passage (beaches, strings of pebbles, marks of erosion, etc.) are still visible. In response to isostatic rebound (a slow rise of the Earth's crust after the ice disappeared), the Tyrrell Sea gradually retreated westward to the current limits of James Bay. During the maximum phase of the sea, the height of the water column in and around Champion Lake was slightly over 40 m, which was sufficient to allow fine silt- and clay-sized sediments to settle out. As the earth's crust continued to rise, the marine water column became smaller and more agitated, preventing further deposition of fine sediments but leading to the emplacement of sand alluvia of deltaic and fluviatile origin. Peatlands later developed on the surface of the flat, poorly drained land.

The community of Nemaska is built on a sandy deposit a few metres thick overlying fine sediments (silty clay) of marine origin. The surface of the deposit is flat or very slightly undulating and sits 2 to 4 m above Champion Lake. The sand cover is uneven, and in some areas of the site a peat deposit 0.7 to 1.5 m thick lies directly on the fine sediments. The water table lies at surface in the peat and at a depth of 1 and 2 m in the sand. Drainage is impeded by the underlying impermeable layer of silty clay.

Because of its very low cohesion, the sand that makes up the river banks is very easily destabilized and mobilized by the waves when not protected by vegetation with a developed root system. The fine sediments are much more cohesive and offer better resistance to wave attack, even when completely bare of vegetation. Most of the river banks under study are composed of sand, but fine sediments daylight regularly on the banks and make up a fair portion of the southwestern shoreline.

Scattered boulders and pebbles lie intermittently along the contact between the beach and the toe of the bank, likely brought there by ice floes that drifted onto the beach with pebbles and boulders lodged at their base. In some places, coarse elements are sufficiently abundant to slow erosion.

Since being deposited, the silty clay and sand deposits on which the community sits have been gradually eroded by waves on the Champion Lake shores facing southwest and southeast. Undercutting by waves at the toe of the riverbanks (Figure 1) is the main active erosion process, but when the slope of the riverbank becomes sufficiently steep or the materials start to overhang, slumping also occurs (Figure 2). However, such movement is slow and involves very small volumes of material. The fallen material, generally consisting of a mixture of sand, clumps of clay, woody debris, live shrubs and organic matter, accumulates at the toe of the bank and provides temporary protection until it is removed by the erosion agents. These processes are slow, and fallen shrubs can sometimes survive for several years if they carry enough organic matter along with them when they fall.

In general, the shoreline adjacent to the community of Nemaska changes slowly. Erosion rates could not be accurately estimated but do not appear to exceed a few centimetres per year. The most active area is the southwestern shore, which is subject to more intense, regular wave attack. The southeastern shore is partly protected by a sandy spit, and is not in the axis of the prevailing winds.

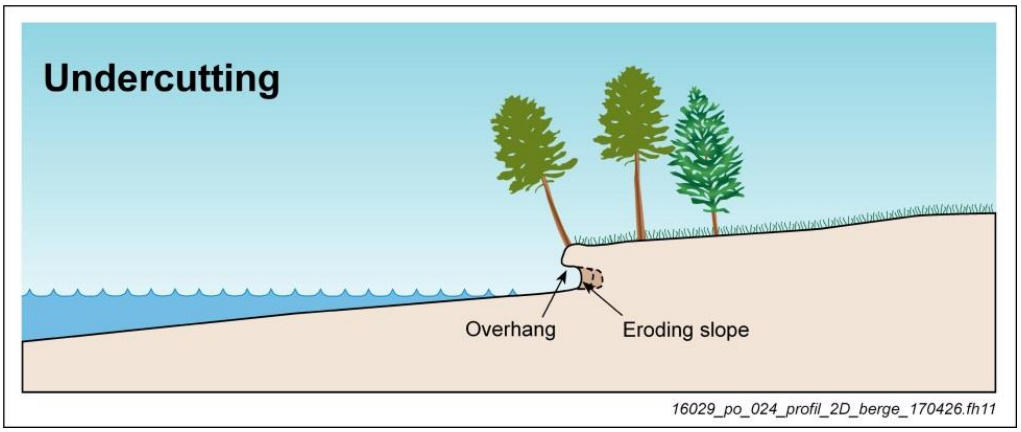


Figure 1: Undercutting by waves at the toe of the bank

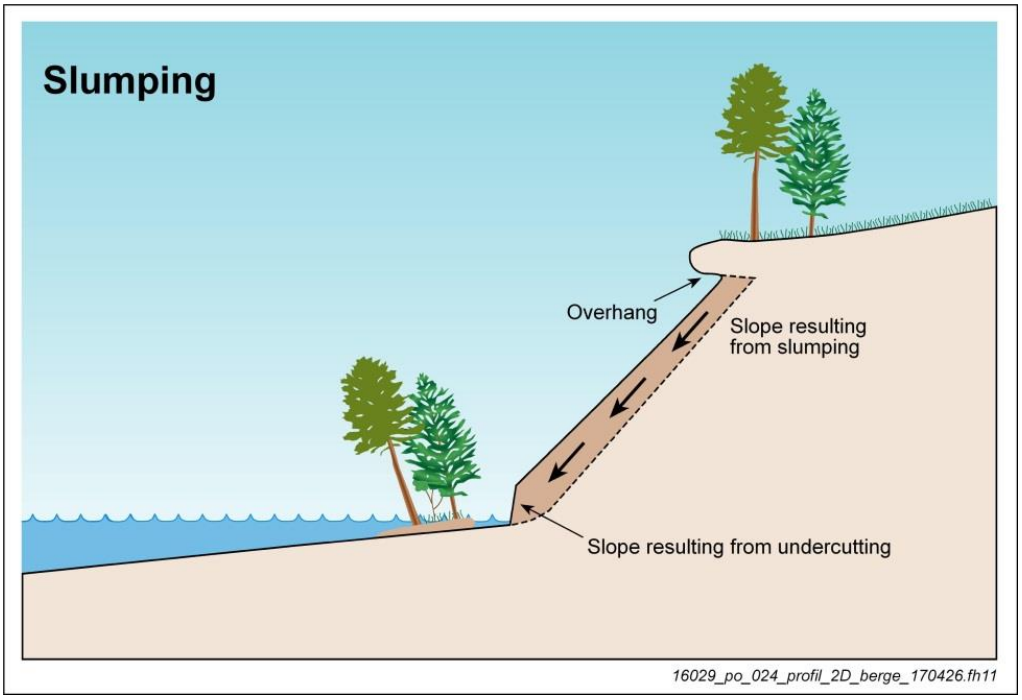


Figure 2: Slumping due to undercutting at the toe of the bank

3.2 Detailed description of the segments requiring protection

The shoreline under study was divided into two segments, essentially based on geographic orientation and degree of wave exposure. The following text provides an overview of the topographic and geomorphological characteristics of each segment. A total of 16 topographic profiles perpendicular to the shoreline were surveyed along the study segments, 11 of them in Segment 1 and five in Segment 2. The location of the each profile is shown in Map 2, and a detailed cross section of each profile, including soil composition and vegetation, can be found in Appendix 1.

Segment 1

Segment 1 is approximately 1 km long. It includes the entire southwestern shore, which starts at a small bay beside Champion Lake and continues until the start of the sandy spit extending northward parallel to the shore.

Chainages 0+000 to 0+550:

- The riverbanks and the banks between chainages 0+000 and 0+550 are essentially composed of fine sediments (silty clay), with pebbles and boulders scattered in variable density on the beach. For the first 150 metres, the banks are only 1 to 2 m high and there is very little erosion. The toe of the bank is protected temporary by numerous shrubs and some pebbles and boulders (profiles 1 and 2 in Appendix 1 and photos 1 and 2 in Appendix 2).

- Between chainages 0+150 and 0+450, the riverbanks are higher (2-4 m), with moderate to steep slopes, and are subject to erosion of varying intensity. Erosion is fairly weak between chainages 0+150 and 0+350, where many live shrubs, woody debris, and pebbles and boulders absorb much of the energy of the waves before they reach the toe of the bank (profiles 3 and 4 in Appendix 1 and photos 3 and 4 in Appendix 2). Between chainages 0+350 and 0+450, the riverbanks are almost completely bare and the beach is almost devoid of shrubs or pebbles (profile 5 in Appendix 1 and photos 5 and 6 in Appendix 2). Erosion is active, mainly as undercutting by waves, but retreat rates remain low due to the cohesion of the fine sediments.

  Between chainages 0+450 and 0+550, the riverbank is just 1 to 2 m high and erosion is relatively continuous, especially in the section where the banks are completely bare. The toe of the bank has too little vegetation and too few pebbles and boulders to protect it from wave action (profile 6 in Appendix 1 and photos 7 and 8 in Appendix 2).

  There is a descent down to Champion Lake at chainage 0+110, but this site can only be used during the freeze period because there is no year-round road leading to it.

A second access to Champion Lake could easily be developed in the vicinity of chainage 0+500. There, the riverbank is less than 2 m high, and the surface between the bank and Rue Machishteweyaau has already been completed cleared and sand/gravel fill leads to within a few metre of the rim of the bank.

Chainages 0+550 to 1+000:

- In the second part of Segment 1, the riverbank is sandy but the beach and foreshore almost always consist of fine marine sediments, covered here and there by a thin layer of sand from slumping. Only the section between chainages 0+550 and 0+750 is subject to slight erosion. The banks are 2 to 4 m high, with the toe relatively well protected by shrubs and some pebbles and boulders. Despite this, the upper half of the bank is generally bare of vegetation because the sandy material is too unstable for herbaceous plants and shrubs to colonize (profiles 7 and 8 in Appendix 1 and photos 9, 10 and 11 in Appendix 2). This portion of shoreline likely erodes during spring and fall storms, when water levels are high.

  The rest of Segment 1 (chainages 0+750 to 1+000) consists of very slightly sloping beaches and riverbanks generally less than 0.5 m high. These slopes are completely stable and no protective measures are required (profiles 9, 10 and 11 in Appendix 1 and photos 12, 13 and 14 in Appendix 2).

  There is a boat launch behind the Nemaska Band Council building (chainage 0+750). It is gently sloping and could be used for construction equipment if work is done on the banks; however, a layer of high-quality compactable material would have to be added for loaded trucks to be able to use it.

Segment 2

Segment 2 starts some hundred metres north of Segment 1 and is 1.5 km long (Map 2). The riverbanks are 2 to 5 m high and are composed of sand and sand on silty clay. They are much less affected by erosion than the banks of Segment 1 because they are partially protected by a sand spit that runs parallel to shore (photo 15) and the fetch[1] is smaller. Furthermore, they are not aligned with the prevailing winds.

Almost all the banks and bank toes have been colonized by relatively dense shrub vegetation, and pebbles form narrow strips of paving that provide local protection along the toe of the bank. The rim of the riverbank, however, bears the scars of regressive erosion cut into the sand by runoff from heavy rainfall or snowmelt. This is in fact the main erosion agent along this shoreline.

[1] *Length of open water over which the wind can blow unobstructed.*

Chainages 0 + 000 to 0 + 700:

- The riverbanks between chainages 0 + 000 and 0 + 700 (photo 16) are 2 to 3 m high and show no sign of significant erosion (profiles 12 and 13 in Appendix 1 and photos 17 and 18 in Appendix 2), probably because of the protection afforded by the sandy spit less than 175 m from shore along this entire shoreline, and the fairly dense grass and shrub vegetation on the rim of the sandy banks.

  Two private accesses to Champion Lake have been built at chainages 0 + 150 and 0 + 240, and there is a third, wider, gently sloping, probably public access at chainage 0 + 400.

Chainages 0 + 700 to 1 + 200:

- Between chainages 0 + 700 and 1 + 200, the riverbank rises gently to a height of 3 to 5 m. Like the first part of Segment 2, the bank and the top of the beach are largely colonized by shrubs, and there are pebbles and a few boulders lying on a thin layer of sand or directly on the underlying fine sediments (profiles 14, 15 and 16 in Appendix 1 and photos 19 to 22 in Appendix 2). The toe of the bank is slightly unstable in some places, but erosion is only slight and very localized. Leaning trees on the rim of the bank and the bank itself indicate that the bank is indeed somewhat unstable, but any movement resulting from erosion at the toe is very slow. However, erosion of the rim of the bank caused by runoff can occur over a very short period of time and leave scars with very unstable sides that will likely be reactivated and deepened by the spring runoff or the next heavy rain (photos 23 and 27 in Appendix 2). This type of erosion causes trees to become uprooted and weakened in the short to medium term and the rim of the bank to retreat in the axis of the scar.

  There is a floating dock and lake access at chainage 0 + 800, and a gently-sloping gravelled descent providing access to Champion Lake near the community pumping station (chainage 1 + 200).

Chainages 1 + 200 to 1 + 500:

- The last portion of Segment 2 is 300 m long. The riverbanks are 2 to 3 m high and relatively steep, and are largely colonized by shrub vegetation. There is also a thin paving of pebbles on fine sediments at the toe of the bank that provides very effective protection against wave attack (photos 28 and 29 in Appendix 2). A few signs of instability were observed in the bank, but they are very localized and appear to be changing very slowly.

  No surveys were carried out beyond chainage 1 + 500 due to the low height of the riverbanks (< 2 m) and the absence of signs of erosion on the high resolution aerial photos.

HYDRAULIC PARAMETERS 4

Information on the various hydraulic parameters is very preliminary at this stage of the project. It consists mainly of the average water level of Champion Lake observed during the open water period, and the maximum wave height that can be estimated from the fetch (length of open water over which the wind can blow unobstructed), wind speed and duration (Figure 3), and the configuration of the foreshore and the shore itself. A gently sloping foreshore, for instance, will absorb most of the energy of a wave before it reaches shore. The southwestern shore is the most exposed to the prevailing winds and has the longest fetch (> 2 km vs < 1 km for the southeastern shore). Based on the shoreline morphology (see profiles 1-16 in Appendix 1) and the data available for a similar setting elsewhere in the James Bay area, the maximum wave height for a wind recurrence of 1:20 years is less than 0.9 m on the more-exposed southwestern shore and less than 0.6 m on the southeastern shore.

In the specific context of the study site, and given the intensity of erosion and the protection systems most likely to be chosen, additional surveys to refine water level and wave height data do not appear needed. It is fairly certain that the protective embankment will be at least 1 m thick, and the upper part of the embankment will therefore be higher than the maximum wave height. However, the weather data recorded by Hydro-Québec at Nemiscau Airport, located just 8 km east, could be reviewed to ensure that the maximum wind speed measured is not higher than the speed estimated for the 1:20 year recurrence period used.

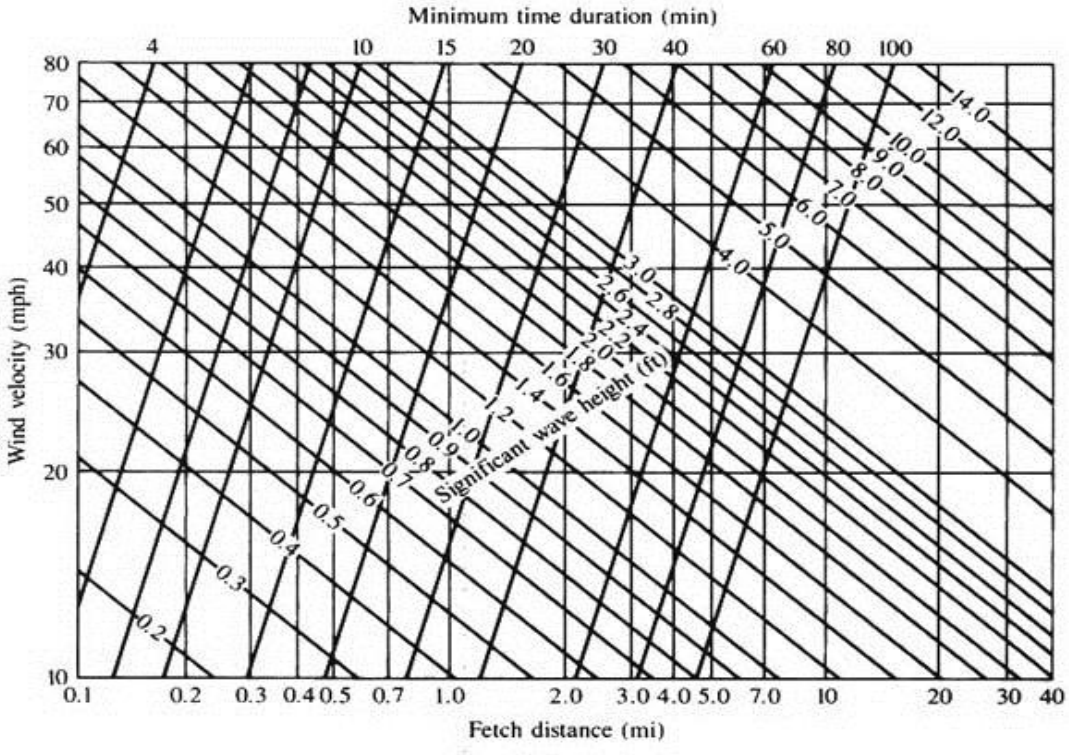


Figure 3: Bretschneider spectrum: used to estimate wave height. Significant wave height (*Hs*) is a function of wind velocity and fetch.

5.1 General design criteria

As agreed with the representatives of the Nemaska Band Council, the proposed protection systems should look natural, allow easy, safe access to the banks and be composed of locally-available gravel, pebbles and rounded boulders. The material particle size and the size and geometry of the protective system(s) will be determined during the preliminary design phase. In addition, local workers should be able to execute all the shoreline protection and drainage improvement work using common construction equipment available in the community of Nemaska.

Through detailed analysis of the aerial photographs and field surveys, we were able to characterize all the shoreline under study (about 2.5 km) from a geomorphological and topographical point of view, delineate the sectors the most affected by erosion, and determined the intensity of the erosion and the reasons why certain sections of the shoreline were more susceptible to erosion than others. A better understanding of the processes involved facilitates the selection of optimal solutions that provide effective, durable protection.

In light of this study and the experience acquired by Poly-Géo through the supervision of previous shoreline protection work (55 km along the Ottawa River and 6 km along the shores of the La Grande River in Chisasibi and the La Grande-1 reservoir), an embankment composed of a mixture of coarse gravel and pebbles with a small proportion of sand would appear to be sufficient to adequately protect all the unstable Nemaska shoreline.

Proposed main design criteria

- Wave height should be determined for a wind recurrence period of 1:20 years, based on representative fetches for Segments 1 and 2;
- The protective embankment should protect the toe of the riverbank to the maximum height reached by the waves for a recurrence period of 1:20 years;
- The design of the embankment should be simple, with no benches or freeboard, just a steady slope of 3H:1V to 4H:1V, depending on the setting;
- The outer portion of the blankets need not extend under the minimum water level, and excavation of a toe key to prevent scouring by the waves will not be required;
- Insofar as possible, the selected embankment slope should be less than 3H:1V, as this will have a more natural appearance. However, the larger volumes of material required for lower slopes should also be taken into consideration;
- Blanket thickness should be at least 0.5 m in the zone of regular wave attack;
- The materials constituting the embankments should ideally consist of a mixture of coarse gravel and pebbles (56 to 250 mm in diameter) containing less than 20% (by weight) of 1 mm to 56 mm material. The finer-grained elements (1 to 56 mm)

ensure better compaction of the materials and good imbrication of the coarse elements;

- These materials should be rounded to subrounded, from natural deposits of pebbly gravel where the fine particles (< 80μ) have already been washed out during emplacement (e.g., glaciofluvial, shoreline and alluvial deposits);
- Blasted rock should be avoided due to its unnatural appearance and its sharp edges and uneven surface, which make displacement difficult and dangerous.

5.2 Protection system features and placement methods

The design criteria set out above indicate the type of protection structure that should address the requirements of all the eroding shoreline adjacent to the community of Nemaska. The sectional view in Figure 4 shows the geometry of the embankment during placement of the materials and after final surface profiling. In this option (Option 1), the embankment would be constructed by transporting the materials onto the shore (at the foot of the bank) using 10-wheel trucks. The materials would be dumped directly onto the surface of the embankment and moved into place by a small bulldozer, as in road construction (photos 30 to 33 in Appendix 2). This "temporary road" would serve as a roadway during material transport and should contain the total volume of material required for embankment construction.

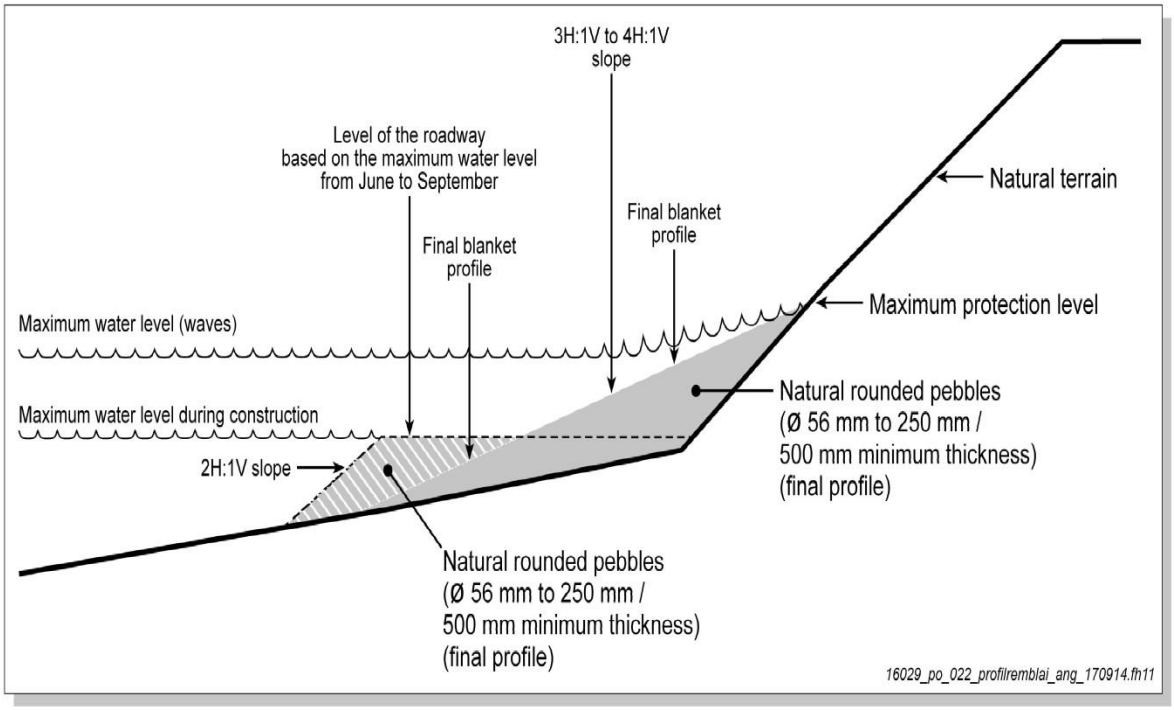


Figure 4: Sectional view of the protective embankment proposed to stabilize the eroding banks. The roadway (hatched portion) will be given the desired slope once all the materials required for the embankment have been put in place.

The minimum height of the roadway should take into account maximum water levels and wave height so that the roadway does not flood during material transport. Passing and turning areas should be provided at regular intervals to ensure the smooth flow of truck traffic and

reduce the risk of accidents, as well as to minimize roadway width and thus the need for granular materials. Truck drivers will require a wider roadway if they have to back up over long distances.

Once the first stage of material placement is complete, the surface of the embankment can be given its final profile in accordance with the selected slope (e.g., 3H:1V), using a mechanical shovel in a retreat operation (photos 34 and 35 in Appendix 2). Stakes should be installed showing the maximum desired elevation for the embankment to guide the shovel operator.

This placement method is very effective and has been used successfully in many locations. However, it has the disadvantage of requiring a minimum volume of material that can be larger than the volume required for the embankment, to allow for the loaded trucks, especially if the shoreline is composed of fine sediments with a low bearing capacity. In the present case, the minimum volume is estimated at 5 m³/lin.m.

Installing the protection system in winter (Option 2) would allow the volume of material to be reduced to the minimum required for the embankment, as the trucks would drive on the shore ice resting on the lake floor rather than on the fill. The material would be dumped in a trench excavated in the ice at the planned embankment site (photos 36 and 37). It would be roughly profiled during placement but final embankment profiling should be done the following summer with a mechanical shovel using the same method as in Option 1. Winter work tends to be more complicated and costly, as it requires constant monitoring of the state of shore ice, clear markings to avoid accidents and a return to the site in summer to complete the embankment profiling.

A third placement method (Option 3) was also considered, consisting of putting the protective embankments in place from the top of the riverbanks using mechanical shovels. This method would have the advantage of minimizing the required volumes of granular borrow and allowing the work to be carried out in either summer or winter, but would require most of the trees and shrubs on the rim of the bank to be cut, which would have a significant visual impact for many years to come.

Option 1 appears to be the most advantageous in the Nemaska setting, even though it may require slightly larger borrow volumes.

5.3 Length of shoreline to be protected

The shoreline adjacent to the community of Nemaska is affected by erosion of varying intensity, but it does not pose a problem for existing infrastructure in the short- or medium-term.

Along Segment 1, the shoreline is eroding over a distance of about 550 m (Map 3). Slope erosion is most active in this area. On Segment 2, erosion at the toe of the bank is much less pronounced and is evolving very slowly. A section about 700 m long (between chainages 0+500 and 1+200) is somewhat more affected and should be the first section to receive a protective embankment, but there is no urgency to do this immediately.

Nemaska shore protection

Shore erosion and proposed work

Sources:

Orthophoto, ECW, resolution 15 cm, 2015

Cartography: Poly-Géo
File: 16029_po_021_map3_170915.mxd

0 50 100 m

MTM, Zone 9, NAD83 (CSRS)

Map 3

September 2017

POLY-GÉO INC.

Eroded shoreline

Shallow ditch proposed

Distance (meter)

0+500

NEMASKA

SEGMENT 1

SEGMENT 2

Lac Champion

76°15'

51°41'

76°16'

51°40'30"

76°15'30"

1+500
1+400
1+300
1+200
1+100
1+000
0+900
0+800
0+700
0+600
0+500
0+400
0+300
0+200
0+100
0+000
1+000
0+900
0+800
0+700
0+600
0+500
0+400
0+300
0+200
0+100
0+000

5.4 Estimated borrow volumes for Option 1 and material sourcing

The volume of material required to build a protective embankment based on the sectional view in Section 5.2 would be in the order of 7 m³/lin.m. This estimate is based on previous work carried out by Poly-Géo in similar settings.

In this setting, the volumes required to protect the segments of shoreline identified in the previous section would be as follows:

Segment 1: 550 m x 7 m³/lin.m. = at least 3,850 m³

Segment 2: 500 m x 7 m³/lin.m. = at least 3,500 m³

Total volume: 7,350 m³

The volumes of materials required for shore access development/upgrading would have to be added to this.

Construction materials

The granular materials required for embankment construction could be sourced from the GD-17 sand and gravel deposit, for which the Nemaska Band already has the operating permits. The GD-17 deposit is a few hundred metres north of kilometre 312 of the Route du Nord (Map 1), some 24 km from the work sites. Clearing and stripping of the deposit began in the fall of 2016 and operations began in spring 2017. The materials for use in shoreline protection would have to be screened first to remove excess sand and overly coarse elements, to ensure uniformity from a size perspective.

The GD-17 deposit has the capacity to supply all the borrow volumes required for the work.

5.5 Drainage ditch excavation and runoff collection

Erosion of the rim of the sandy bank by runoff along much of Segment 2 could be significantly slowed and even halted by a combination of two methods that would be relatively simple to implement.

The first method consists of excavating a shallow ditch (< 1 m) parallel to the shore, a few metres back from the rim of the sandy bank. The bottom of the ditch would be lined with a layer of gravel and rounded pebbles thick enough to prevent erosion. Outlets of the same design would be placed at regular intervals to drain the collected water toward Champion Lake. Figure 5 shows a sketch of the proposed method.

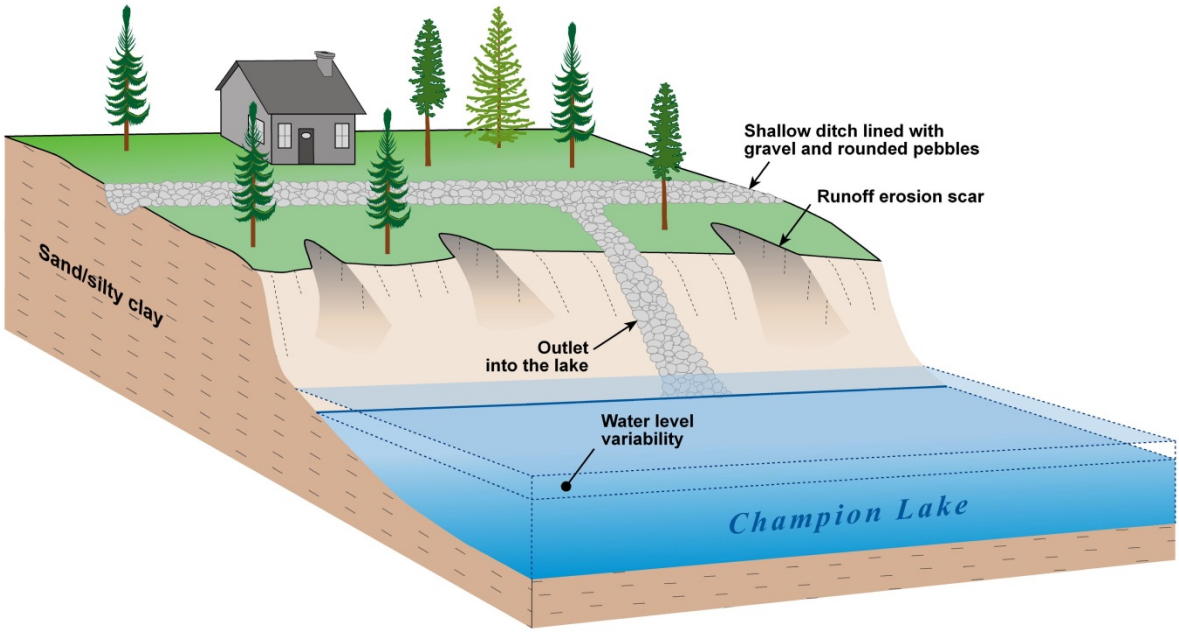


Figure 5: Schematic of work proposed on Segment 2 to halt erosion at the rim of the riverbank.

In addition, herbaceous plants and shrubs with a developed root system should be planted between the ditch and the rim of the bank, taking care to first spread a layer of organic matter that will promote plant growth. Further work may also be required to stabilize the existing erosion scars.

Based on our field observations, this work would be required over a distance of approximately 700 m (chainage 0+ 500 to 1+ 200) along Segment 2 (Map 3) and about 300 m for outlet. No such work is required on Segment 1.

Due to the limited space and the presence of many trees on the rim of the bank, small-sized mechanical equipment should ideally be used for ditch excavation and preparation work. This work will nevertheless unfortunately entail the cutting of some trees and weakening of others due to the severing of roots.

6.1 Placement of the protective embankments (Option 1)

The following are the various steps required for placement of the protective embankments under Option 1.

Material preparation and stockpiling

The various materials to be placed on the banks should be sourced from a borrow pit composed of sand, gravel, pebbles and natural, rounded to subrounded boulders. They should be prepared (screened) to meet the specified grain size requirements and stockpiled on a pre-levelled, drained surface that has been cleared of any contaminants, in such a way as to prevent segregation.

Marking of sensitive shore elements

Infrastructure to be protected (dock, pipe, existing fill, etc.) and riverbank vegetation to be preserved should be clearly identified to prevent it from being damaged during construction. Markers should be installed at the toe of the banks at the locations of the maximum structure elevation to facilitate the work during final profiling.

Bank clearing

The banks should be cleared of any leaning or fallen trees or shrubs. These should be cut into small sections and placed in the lower part of the bank, behind the axes provided for blanket placement. Any live shrubs at the toe of riverbanks should probably be removed to allow for proper placement of the protective embankment.

Shore access road development

Shore access roads should be developed to allow easy, safe movement of haulage trucks and all construction equipment.

Placement of fill material

The materials for the construction of the protective embankments should first be placed at the foot of the banks to be protected, to act as a temporary access road. This road should average 5 m wide and contain all the material required for the final embankment. The thickness of the roadway will depend on the maximum water level during the work period but should be at least 0.5 m to prevent the underlying fine sediments from daylighting.

The contractor should place wider areas at regular intervals to allow for truck passing and turning and thus for faster unloading. These areas could be spaced 100 to 200 m apart.

Surface profiling of the protective embankment

A hydraulic shovel should reclaim the dumped materials (including those of the wider areas designed for truck turning) and place them on the shore and at the toe of the banks, following the curves of the shoreline. The structure should then be given its final profile according to the specified dimensions and slope and the installed guides and markers.

Work site rehabilitation

After final profiling, plant debris or other scrap should be loaded into trucks and transported to landfill sites. If required, the shore access ramps should be dismantled. The plan does not provide for revegetation at the toe of the banks or on the surface of the embankments.

6.2 Excavation of the drainage ditch along Segment 2

Excavation of a drainage ditch at the rim of the bank along a portion of Segment 2 (chainages 0 + 500 to 1 + 200) will require site validation with shallow excavations using a mechanical shovel, site preparation (select tree cutting and clearing), and the identification and precise location of municipal facilities (aqueduct, sewer, drainage system, wires, etc.) in the axis of the ditch.

The materials needed to cover the bottom of the ditch and keep it from eroding would be available in GD-17. It could be clean stone 10 to 20 cm in diameter. A geotextile liner may need to be installed in the ditches used to drain the collected water towards Champion Lake.

Herbaceous plants and shrubs should be planted taking into account the features of the site. Alder plantings are advised as they can grow fairly quickly in well-drained sandy soil.

6.3 Quality control, environmental monitoring and safety

All the work should be subject to quality control. A monitoring team should therefore be on site at all times to ensure that construction is safe and complies with the plans and specifications. Among other things, the team should check the particle size of the materials used, measure the embankment width and thickness and ensure that the final profiling meets construction standards.

Residents and the Nemaska Band Council should be kept up-to-date on the site and timing of the work, as well as the routes used by the material supply trucks. Proper road signage should be installed in the area of the work sites, with particular attention paid to areas of greater activity.

SAMPLE PRICING SCHEDULE FOR EMBANKMENT CONSTRUCTION AND DRAINAGE DITCH EXCAVATION

7

The pricing schedule shown below shows the sort of items and supplies that should be considered for the Nemaska shore protection work. Note that unit quantities and price would be specified with more accuracy at the pre-project stage.

The bidder should insert the unit price for each item in the appropriate column.					The bidder should calculate the total amount for each item and insert it in the appropriate column.	
Art.	**Reference**	**Description of work**	**Approx. quantity**	**Units**	**Approx. Unit price $**	**Approx. Total price $**
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**
		Placement of a protective embankment along Segments 1 and 2 - Community of Nemaska				
		Access road construction				
01		Clearing	1,5	ha	7 000,00 $	10 500,00 $
02		Grubbing	1,5	ha	6 000,00 $	9 000,00 $
03		Class 2 excavation	500	m^3	25,00 $	12 500,00 $
04		Borrow (MG-112)	6 000	m^3	23,00 $	138 000,00 $
05		Additional transportation for borrow material	138 000	m^3-km	0,90 $	124 200,00 $
		Supply and installation of temporary culverts				
06		C.G.S.P. 600 mm dia., 2.0 mm thick ripples 68 x 13 mm	25	m	900,00 $	22 500,00 $
07		C.G.S.P. 900 mm dia., 2.8 mm thick ripples 125 x 25 mm	20	m	1 100,00 $	22 000,00 $
		Material preparation and stockpiling				
08		Natural gravel screened for 56-250 mm rip-rap	7 350	m^3	26,00 $	191 100,00 $
NOTE 1:		In the event of a multiplication error in the calculation of the figure in column G (Total amount), the amounts in columns F (Unit price) and D (Approximate quantity) shall prevail.				

The bidder should insert the unit price for each item in the appropriate column.					The bidder should calculate the total amount for each item and insert it in the appropriate column.	
Art.	**Reference**	**Description of work**	**Approx. quantity**	**Units**	**Unit price $**	**Total price $**
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**
		Protective embankment construction (Segments 1 and 2)				
09		Riverbank clearing (removal of leaning and fallen trees, woody debris, and slumped or fallen fine materials on the banks) and disposal	1 050	lin.m.	75,00 $	78 750,00 $
10		Placement of 56-250 mm screened natural materials (with small bulldozer)	7 350	m^3	3,00 $	22 050,00 $
11		Additional transport of 50-250 mm	169 000	m^3-km	0,90 $	152 100,00 $
12		Final profiling of the protective embankment (mechanical shovel)	1 050	lin.m.	12,00 $	12 600,00 $
		Drainage ditch excavation along Segment 2				
13		Ditch excavation (including some outlet into the lake)	1 000	lin.m.	15,00 $	15 000,00 $
14		Clean stone (10 cm)	1 500	m^3	45,00 $	67 500,00 $
15		Clean stone placement and geotextile installation	1 000	lin.m.	15,00 $	15 000,00 $
16		Geotextile	1 500	m^2	2,25 $	3 375,00 $
17		Planting of shrubs and seeding of herbaceous plants	2 000	m^2	15,00 $	30 000,00 $
		General conditions				
18		Quality control, mob/demob, room and board, travel, foreman, etc.				125 000,00 $
19		Road signalization and security			information still to come	
20		Environmental monitoring and protection			information still to come	
21		Administration and benefits (12%)				120 291,00 $
		TOTAL (Partial):				**1 171 466,00 $**
		(Does not include GST or TVQ)				
NOTE 1:		In the event of a multiplication error in the calculation of the figure in column G (Total amount), the amounts in columns F (Unit price) and D (Approximate quantity) shall prevail.				
BIDDER (name):						

APPENDIX 1

Cross sections (1 to 16) along the shore

Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS1A-CS1B

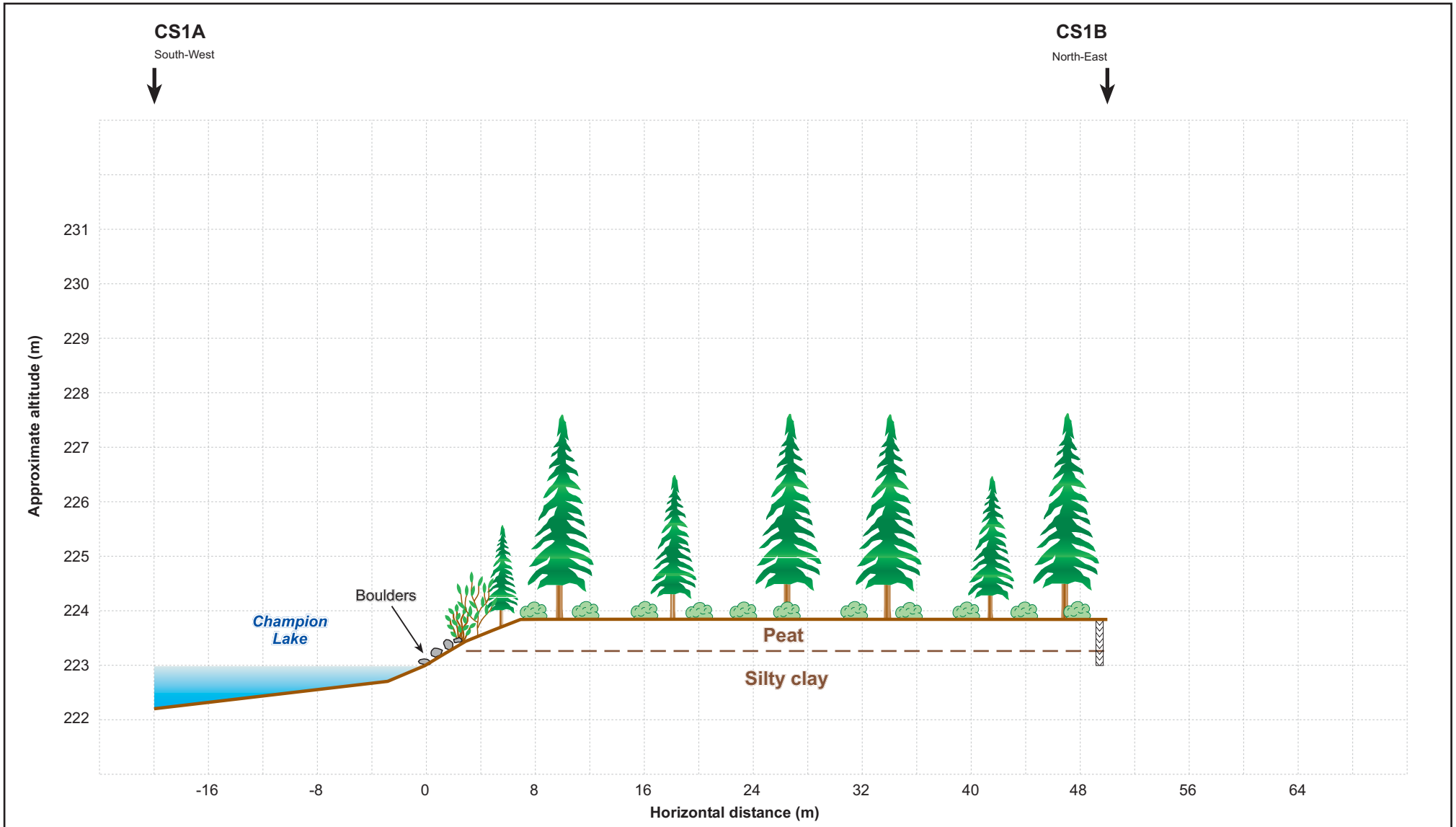
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_002_Profil_CS1_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS2A-CS2B

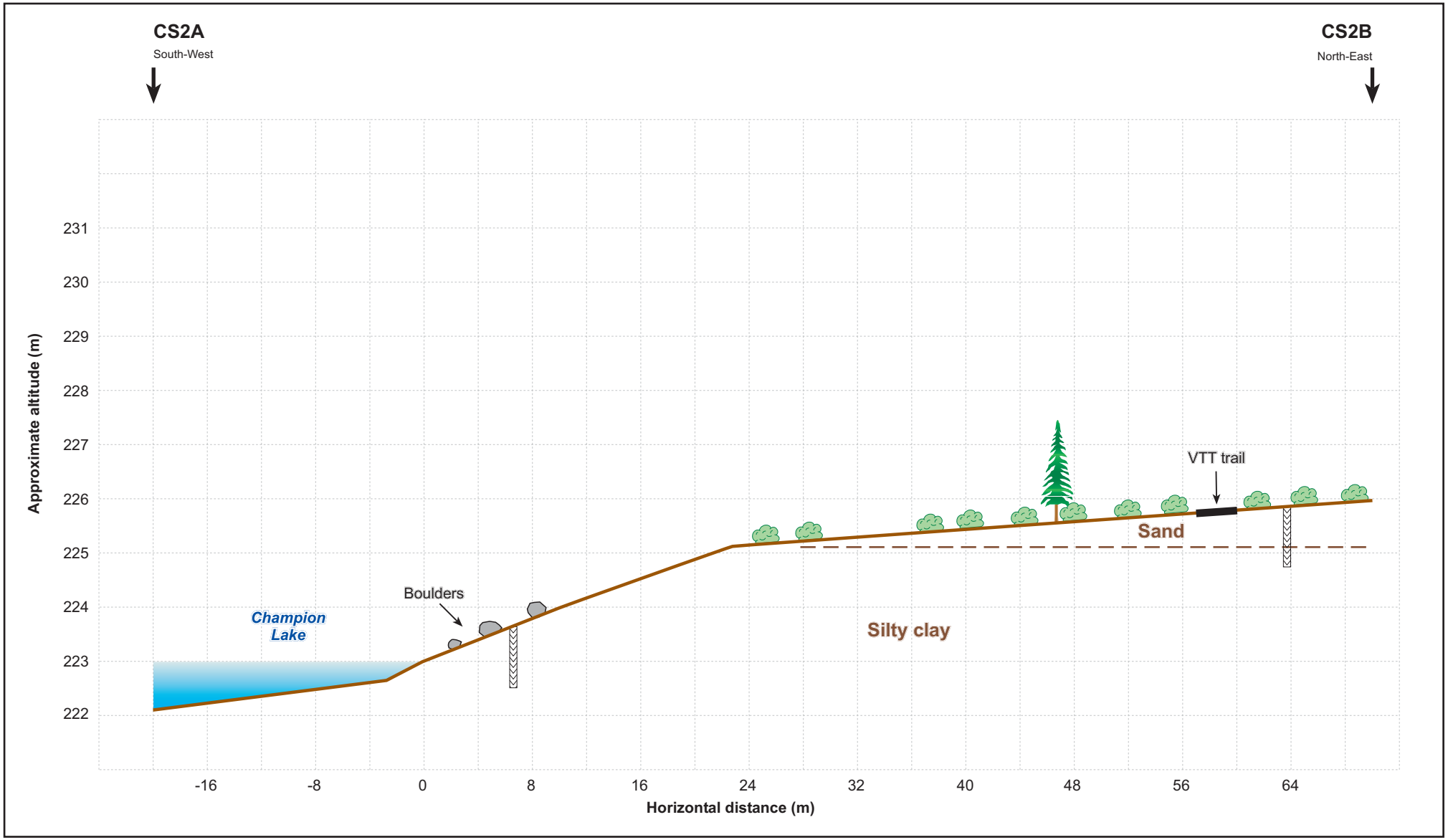
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_003_Profil_CS2_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS3A-CS3B

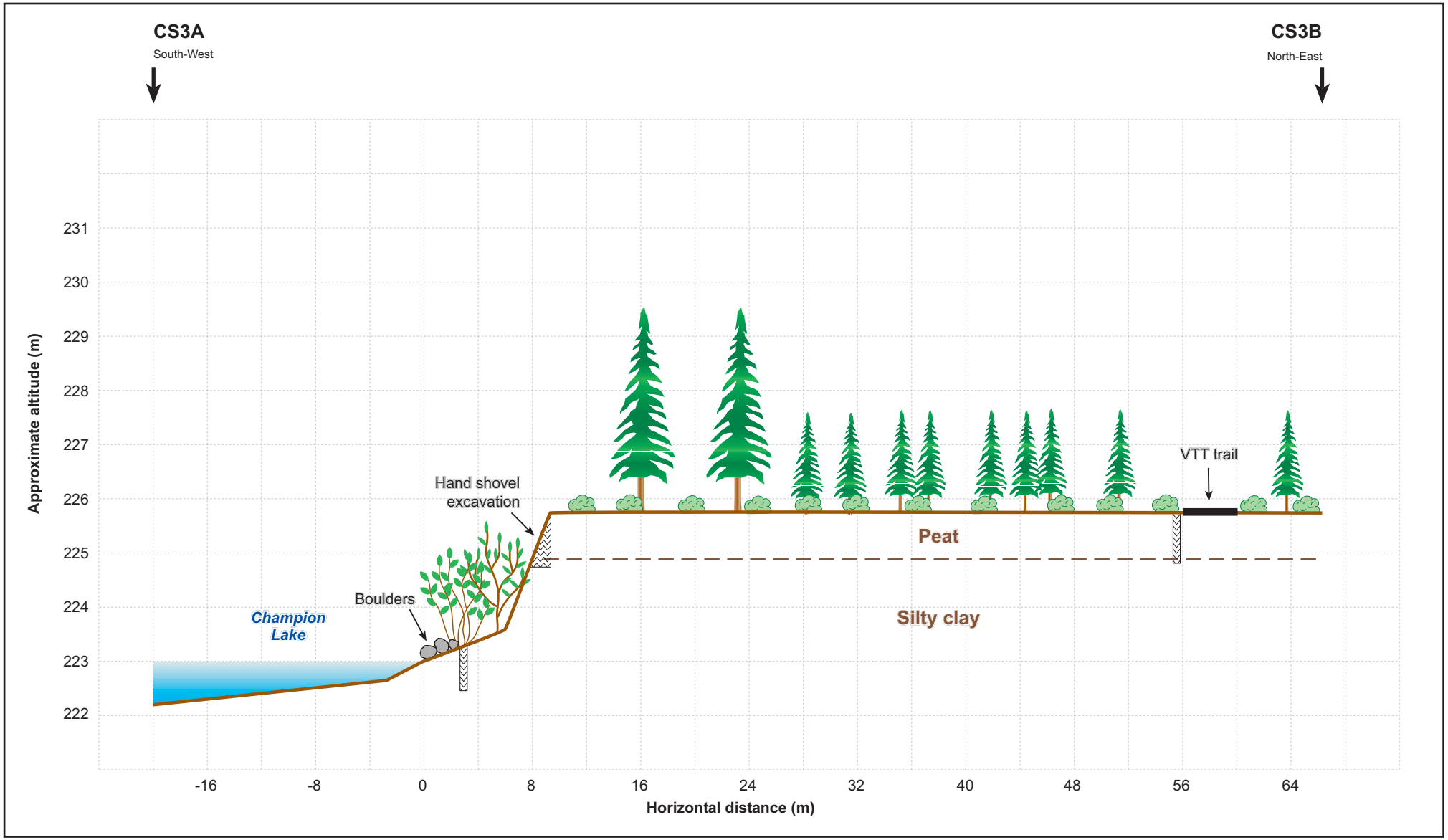
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_004_Profil_CS3_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS4A-CS4B

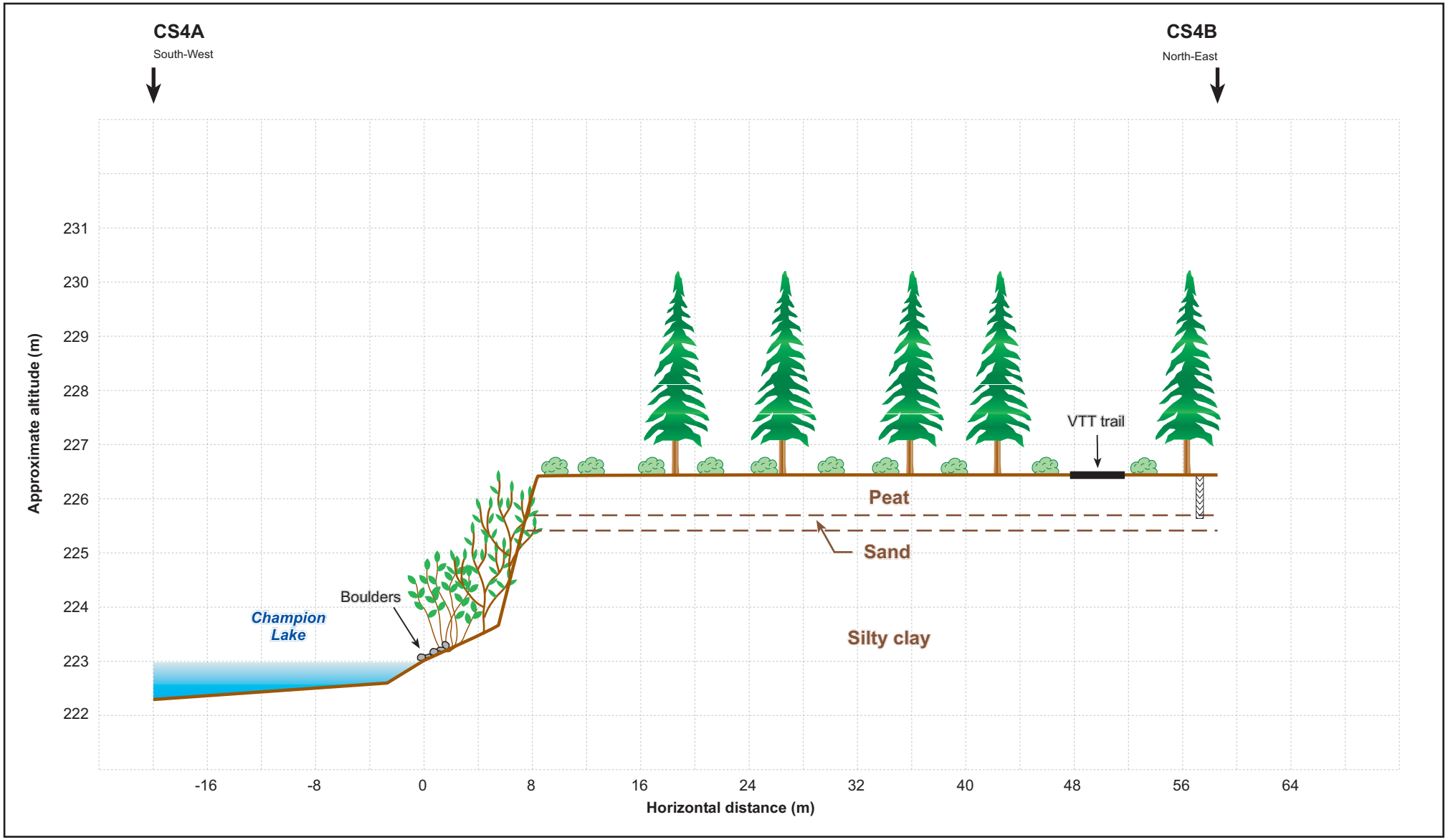
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_005_Profil_CS4_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS5A-CS5B

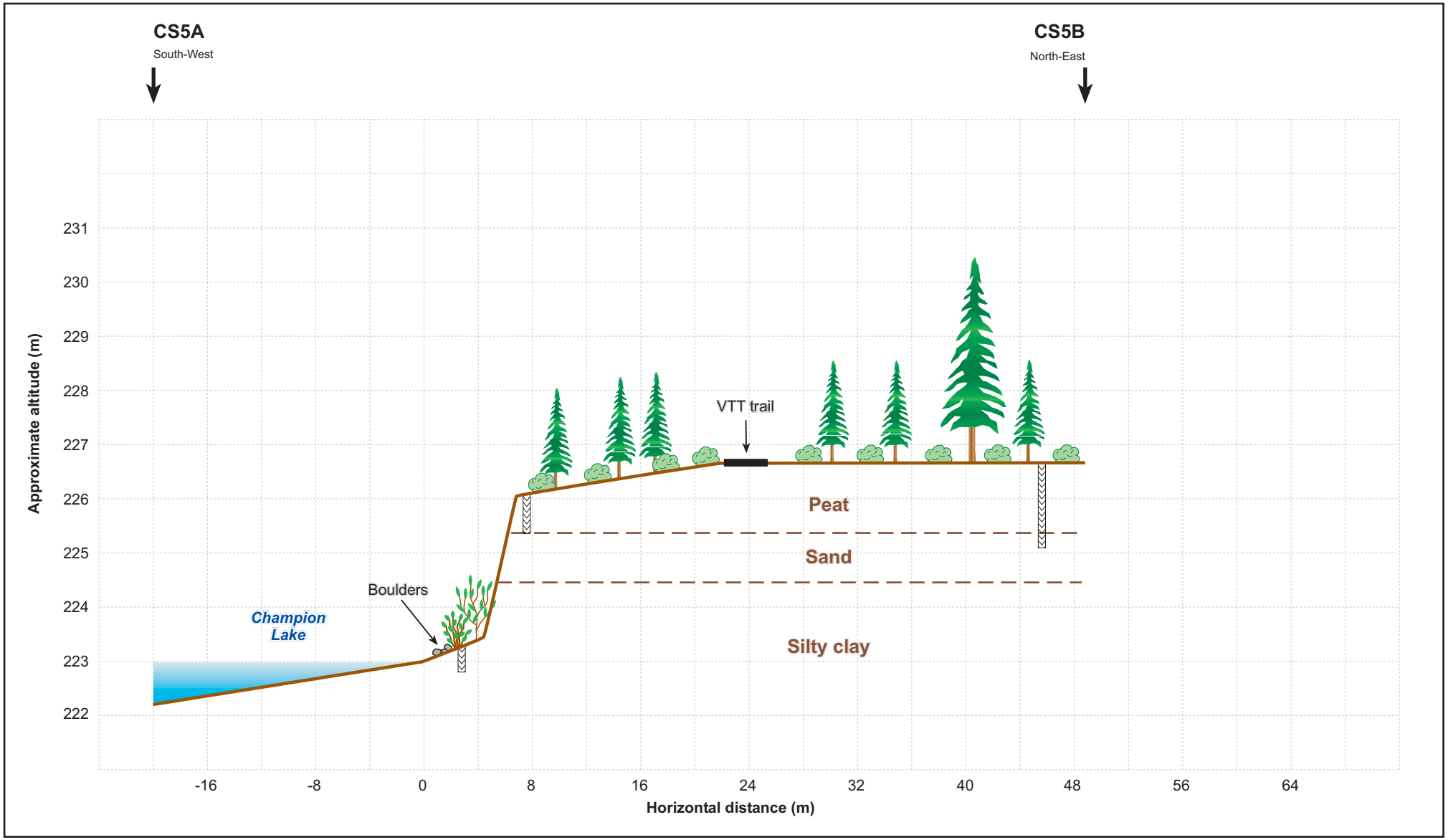
Sources:

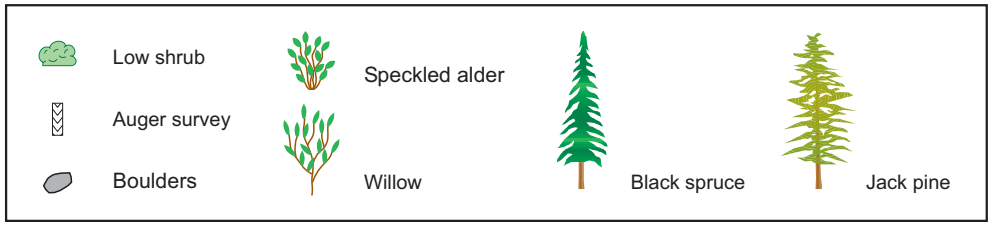
Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_006_Profil_CS5_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.





Nemaska Shore Protection

Cross Section CS6A-CS6B

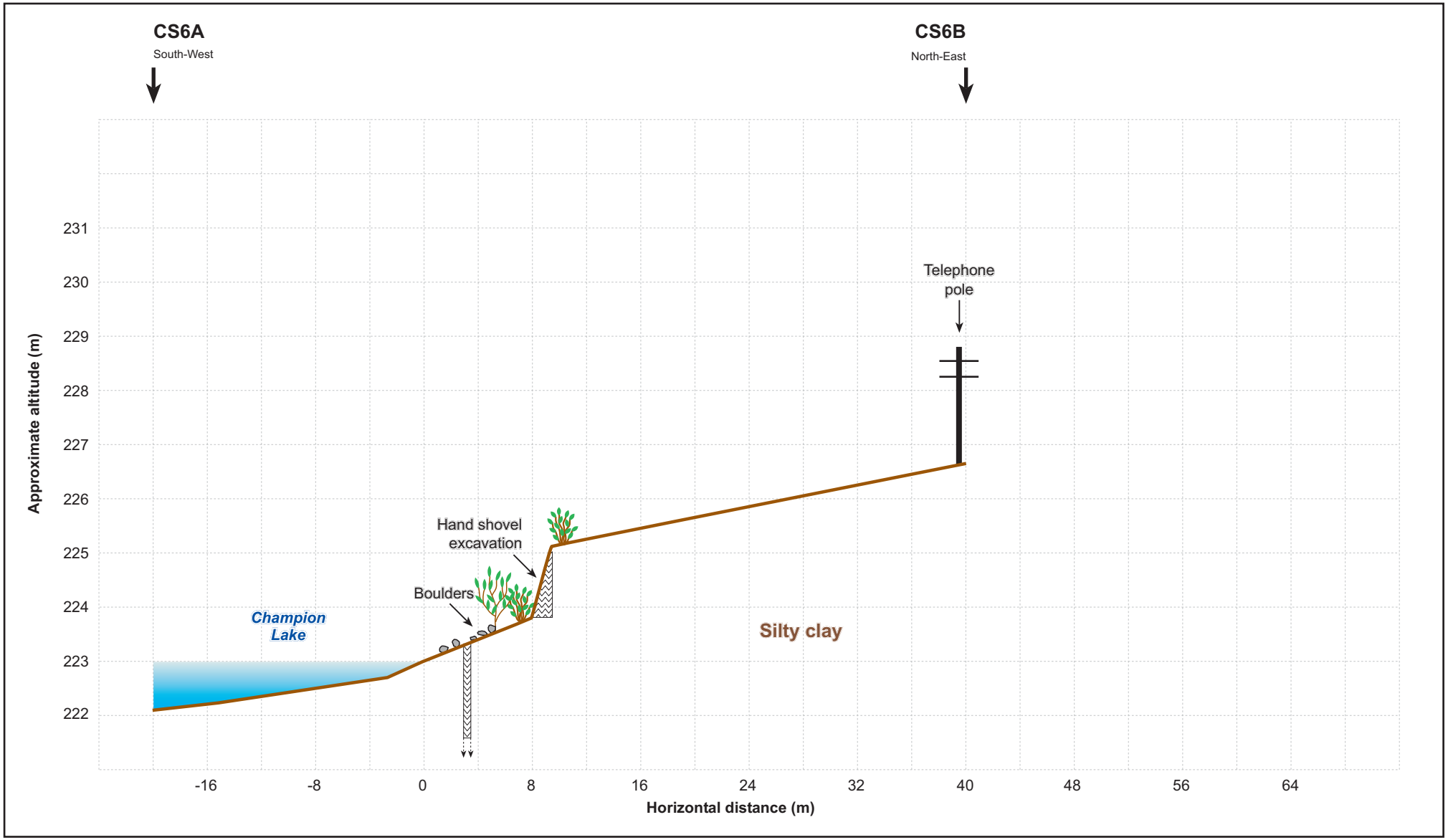
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_007_Profil_CS6_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS7A-CS7B

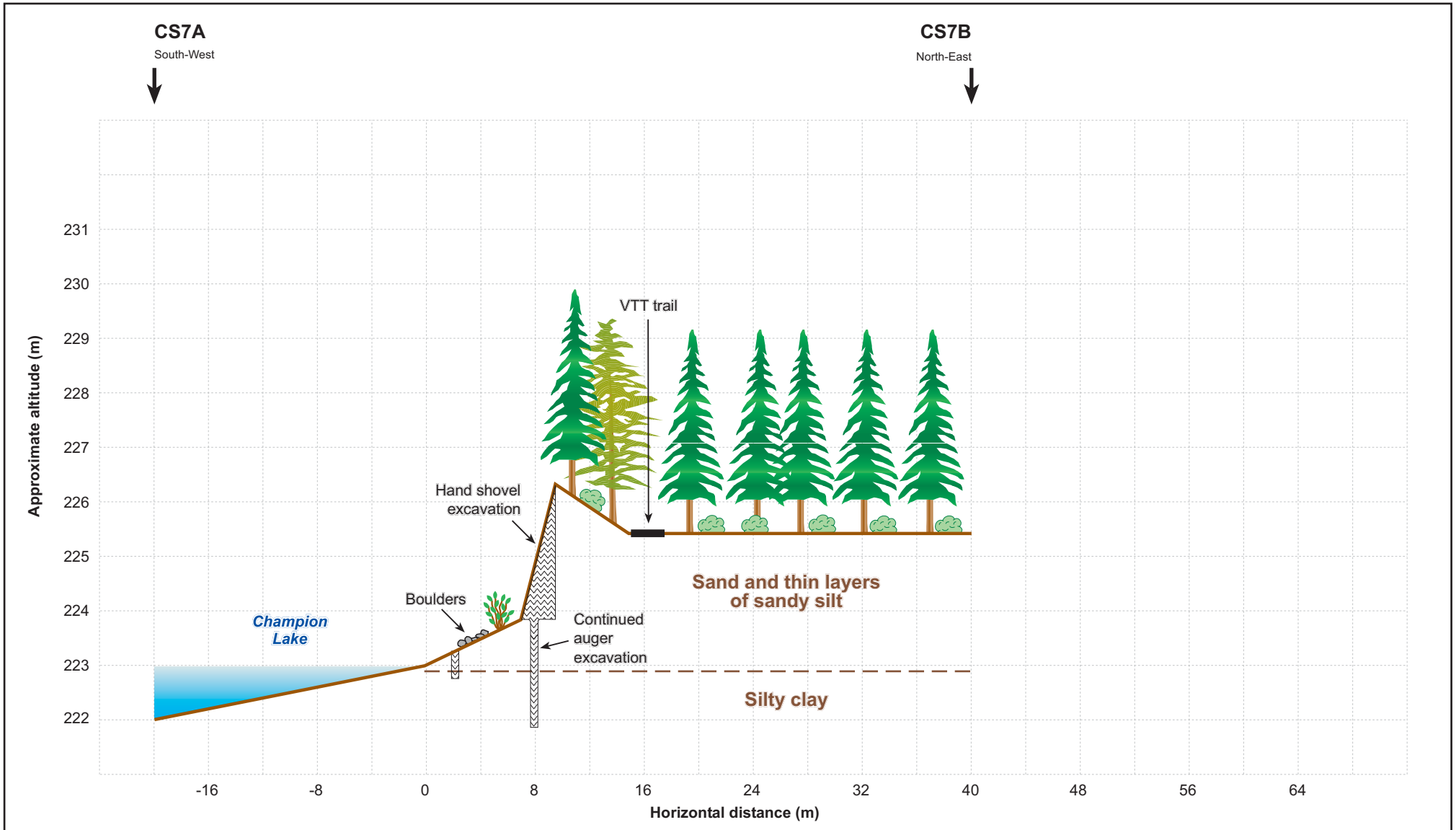
Sources:

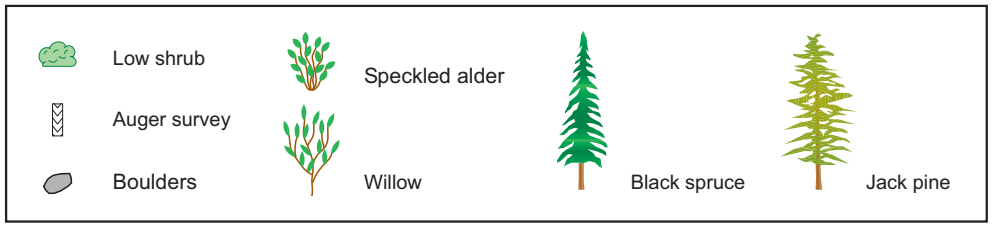
Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_008_Profil_CS7_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.





Nemaska Shore Protection

Cross Section CS8A-CS8B

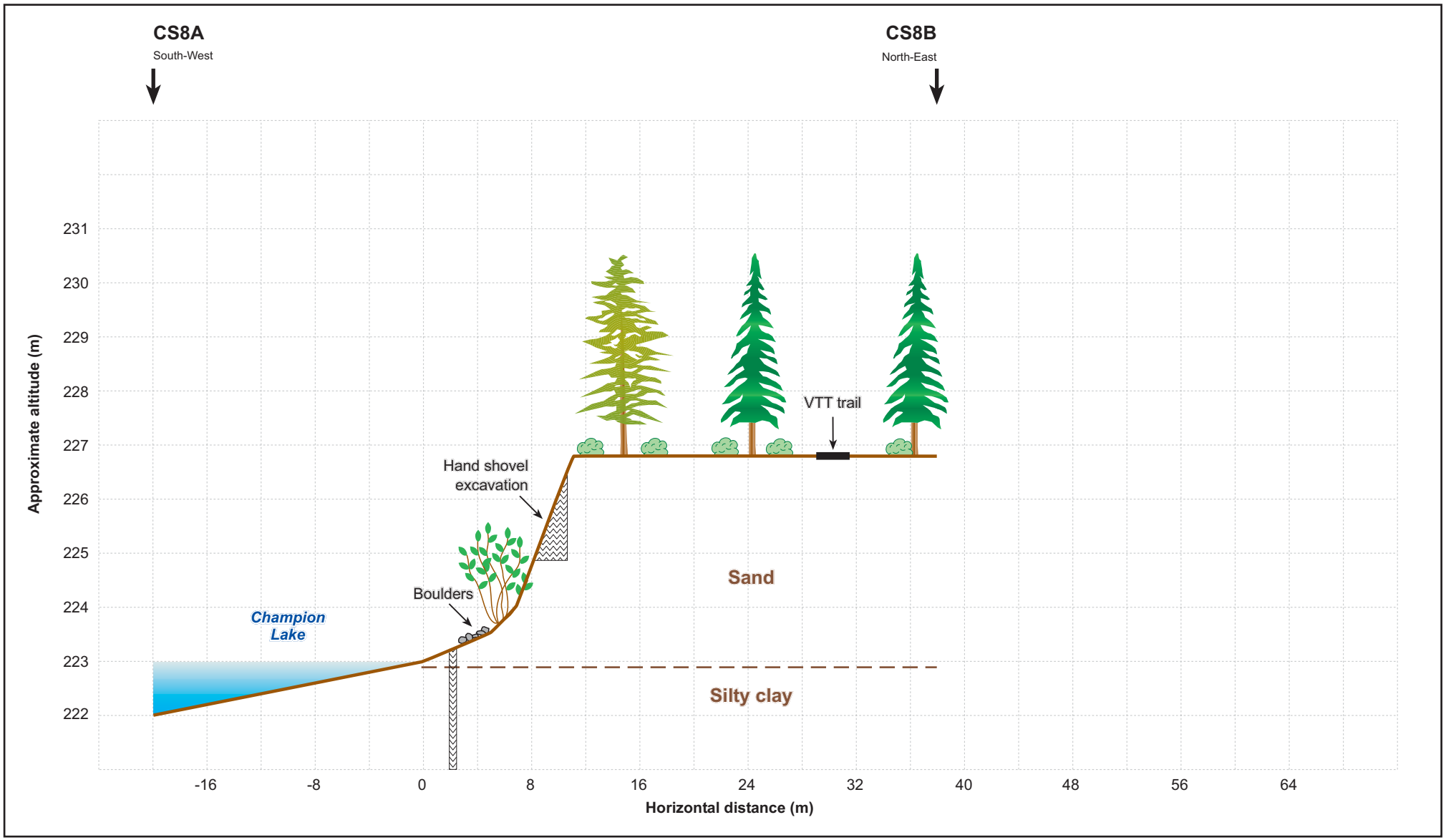
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_009_Profil_CS8_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS9A-CS9B

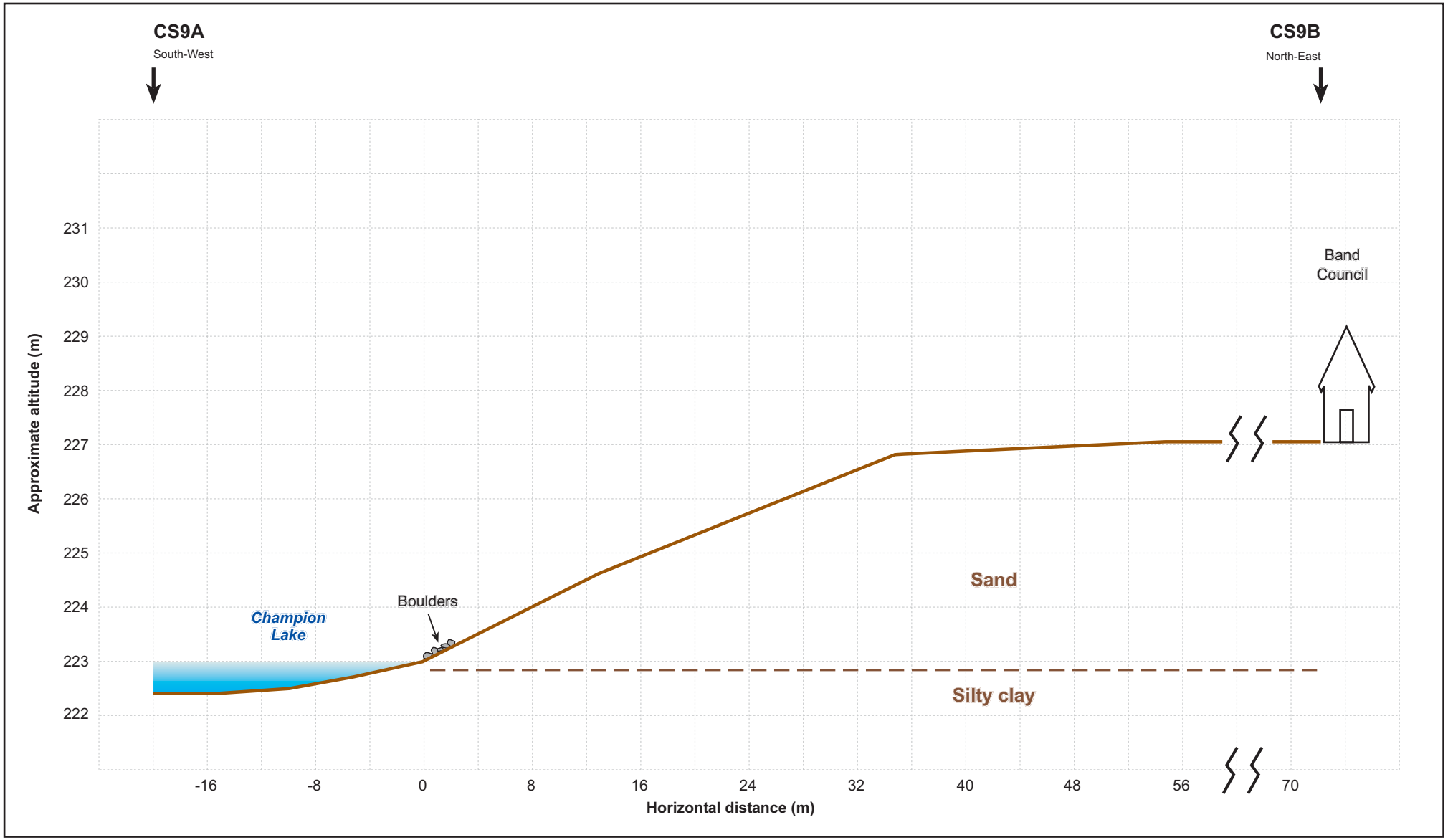
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_010_Profil_CS9_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS10A-CS10B

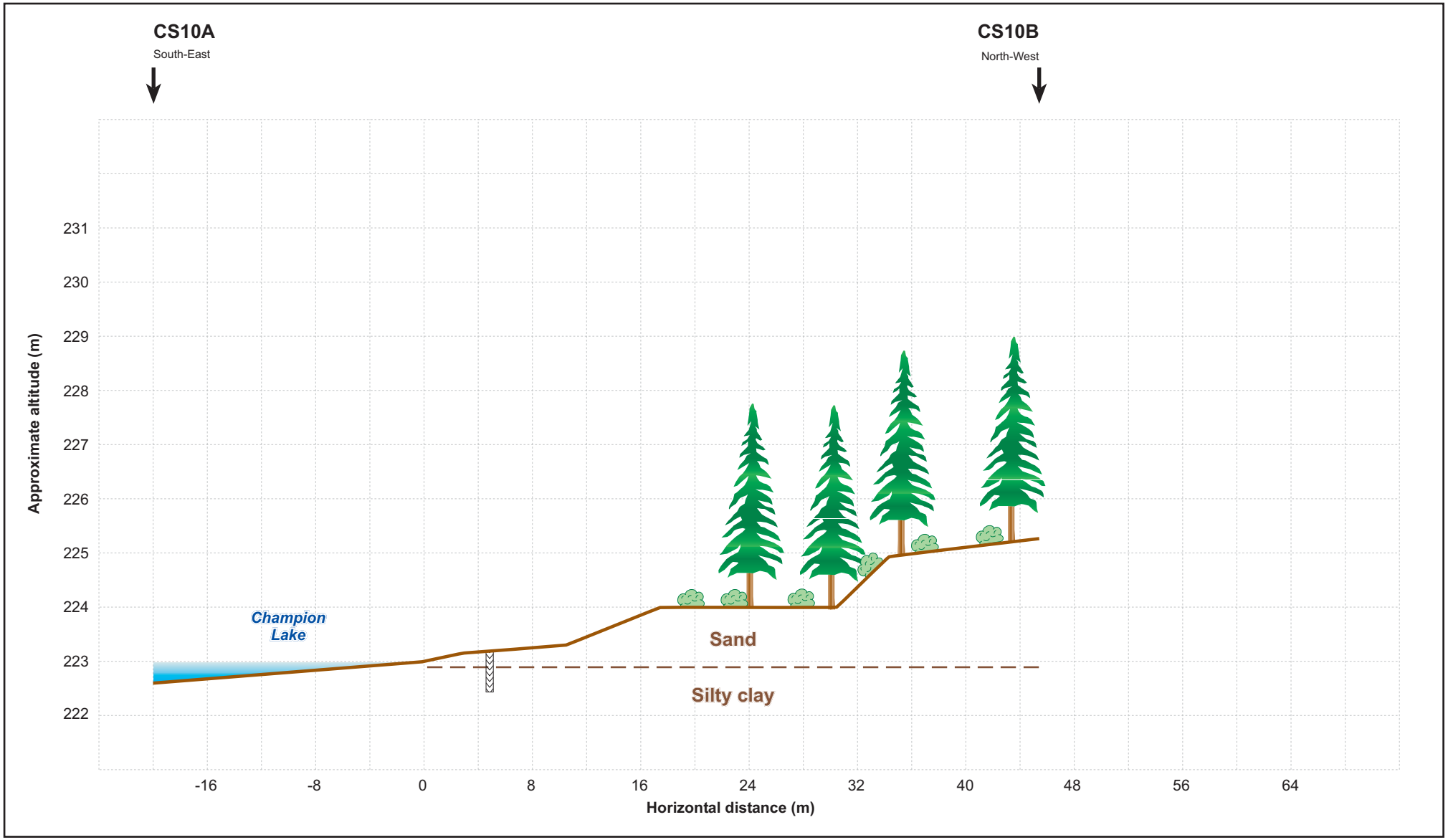
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_011_Profil_CS10_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS11A-CS11B

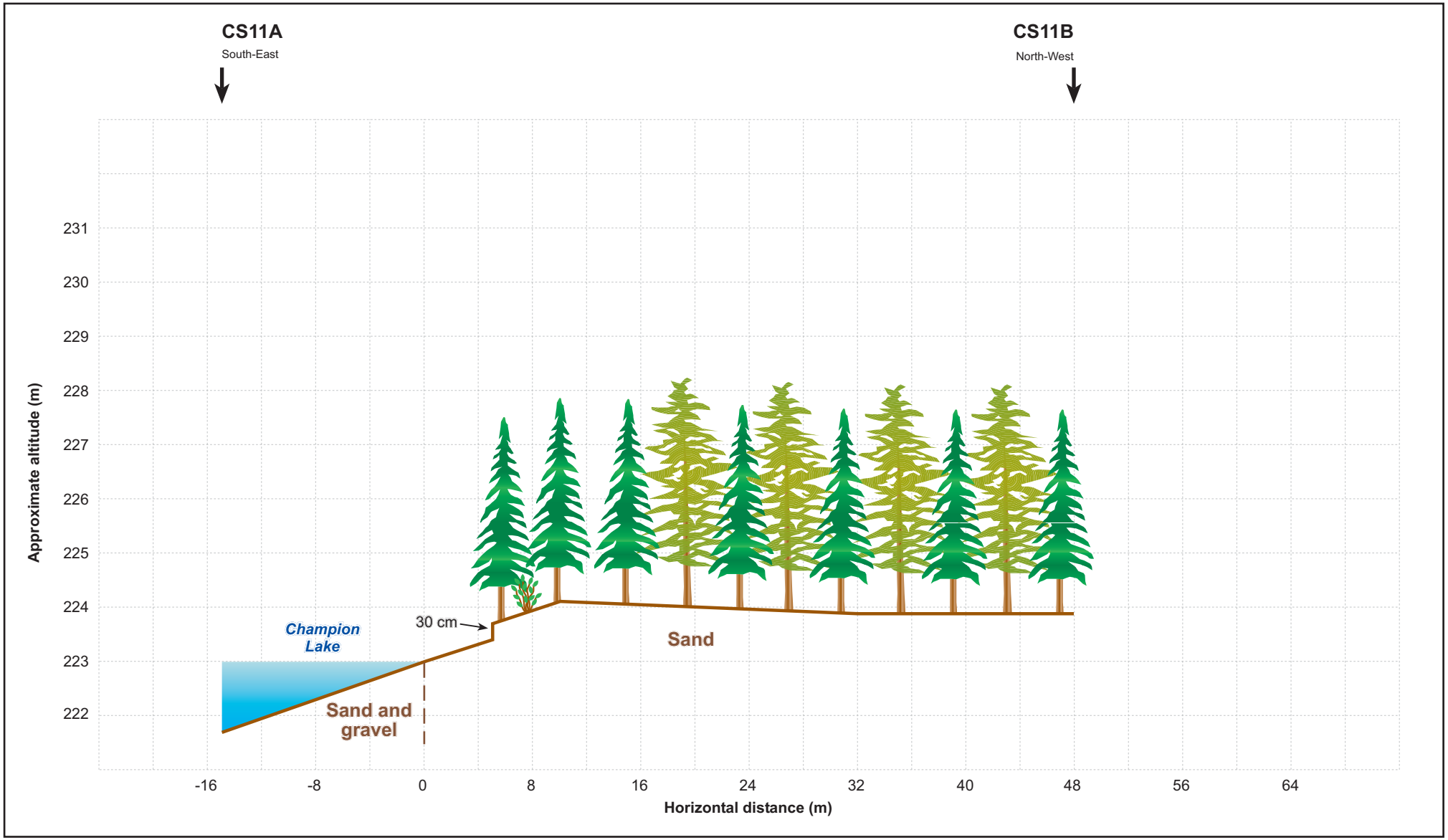
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_012_profil_CS11_170425.fh11

Scale: horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS12A-CS12B

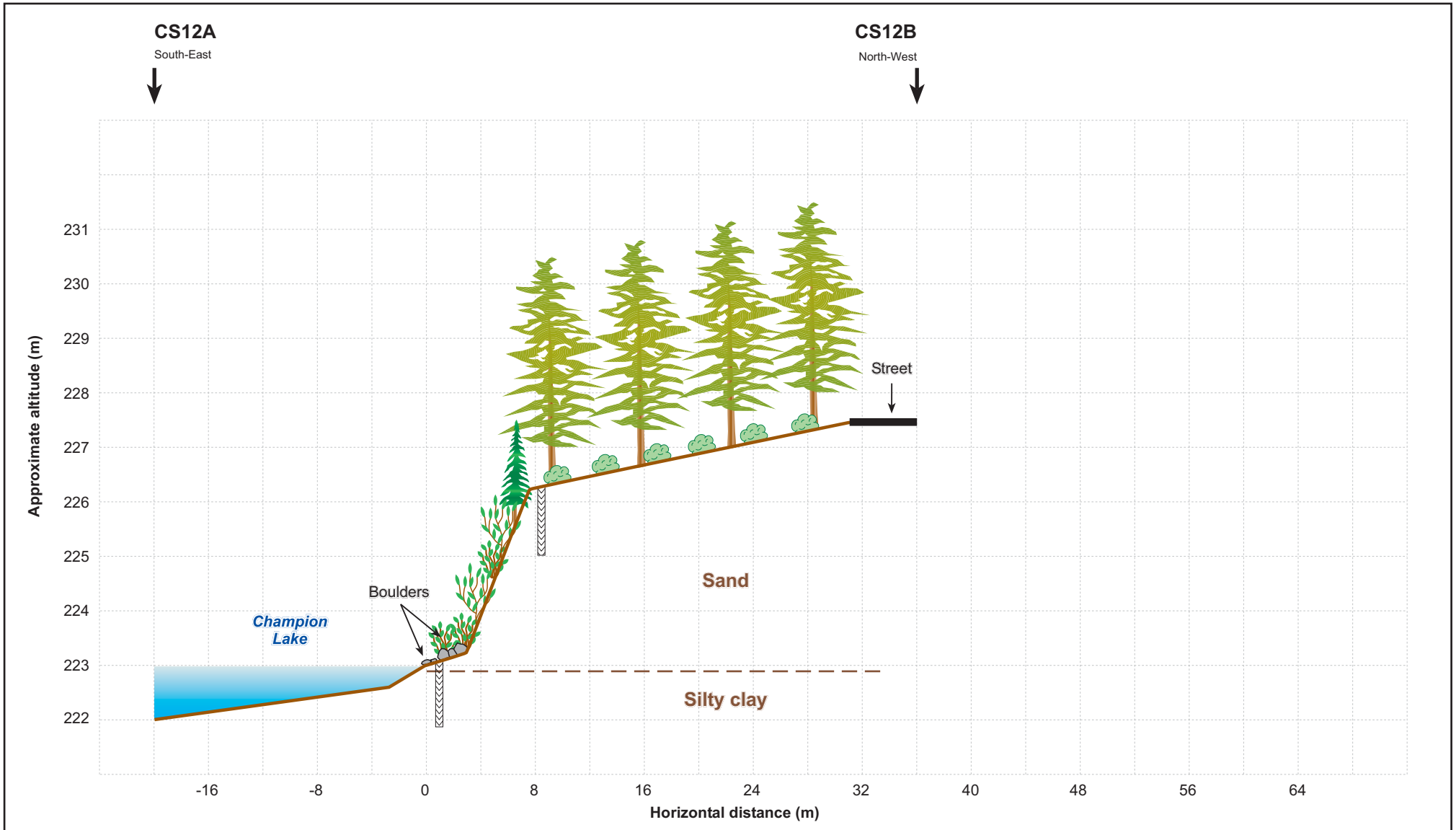
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_013_Profil_CS12_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS13A-CS13B

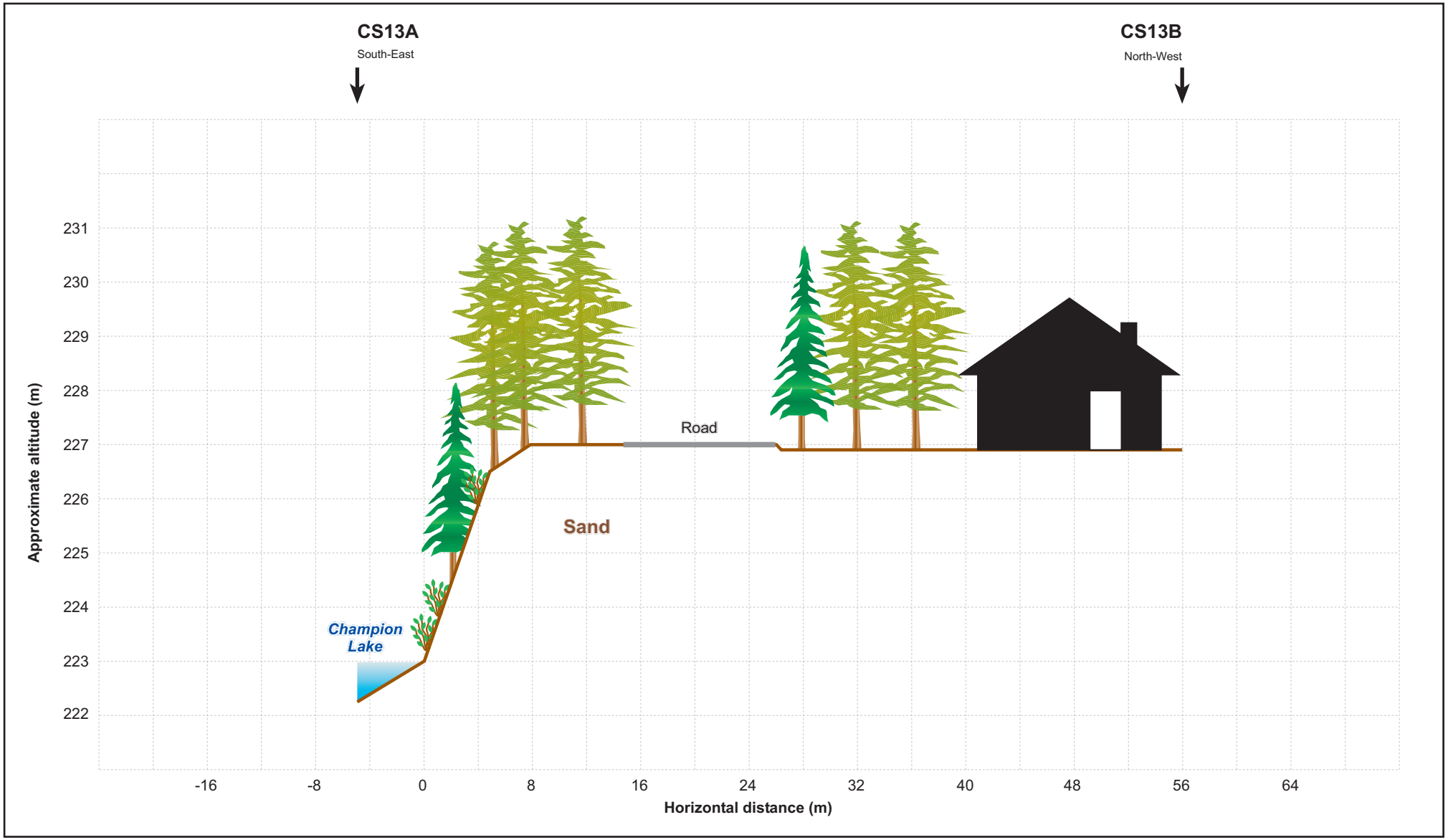
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_014_profil_CS13_170425.fh11

Scale: horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS14A-CS14B

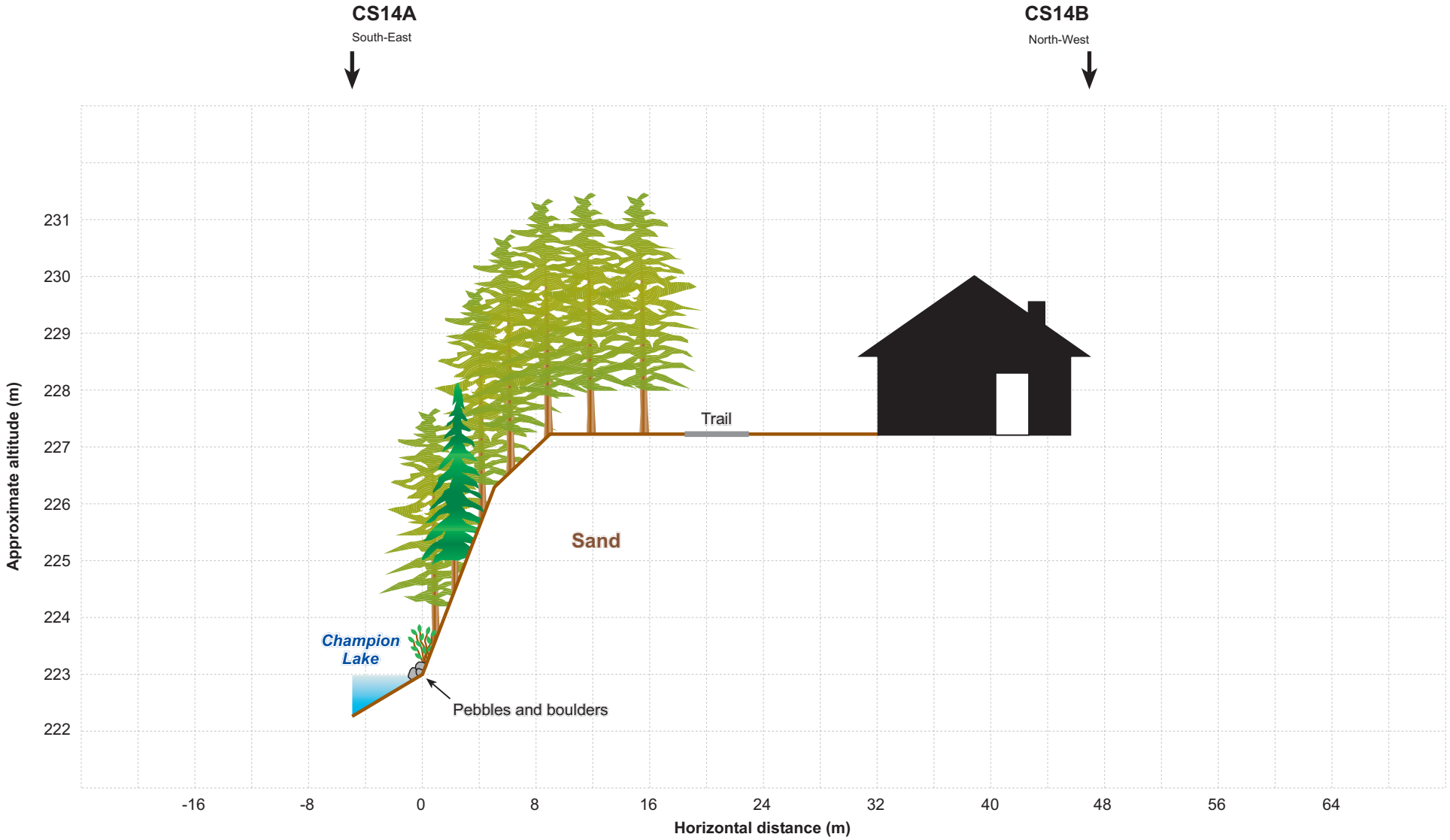
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_015_profil_CS14_170425.fh11

Scale: horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS15A-CS15B

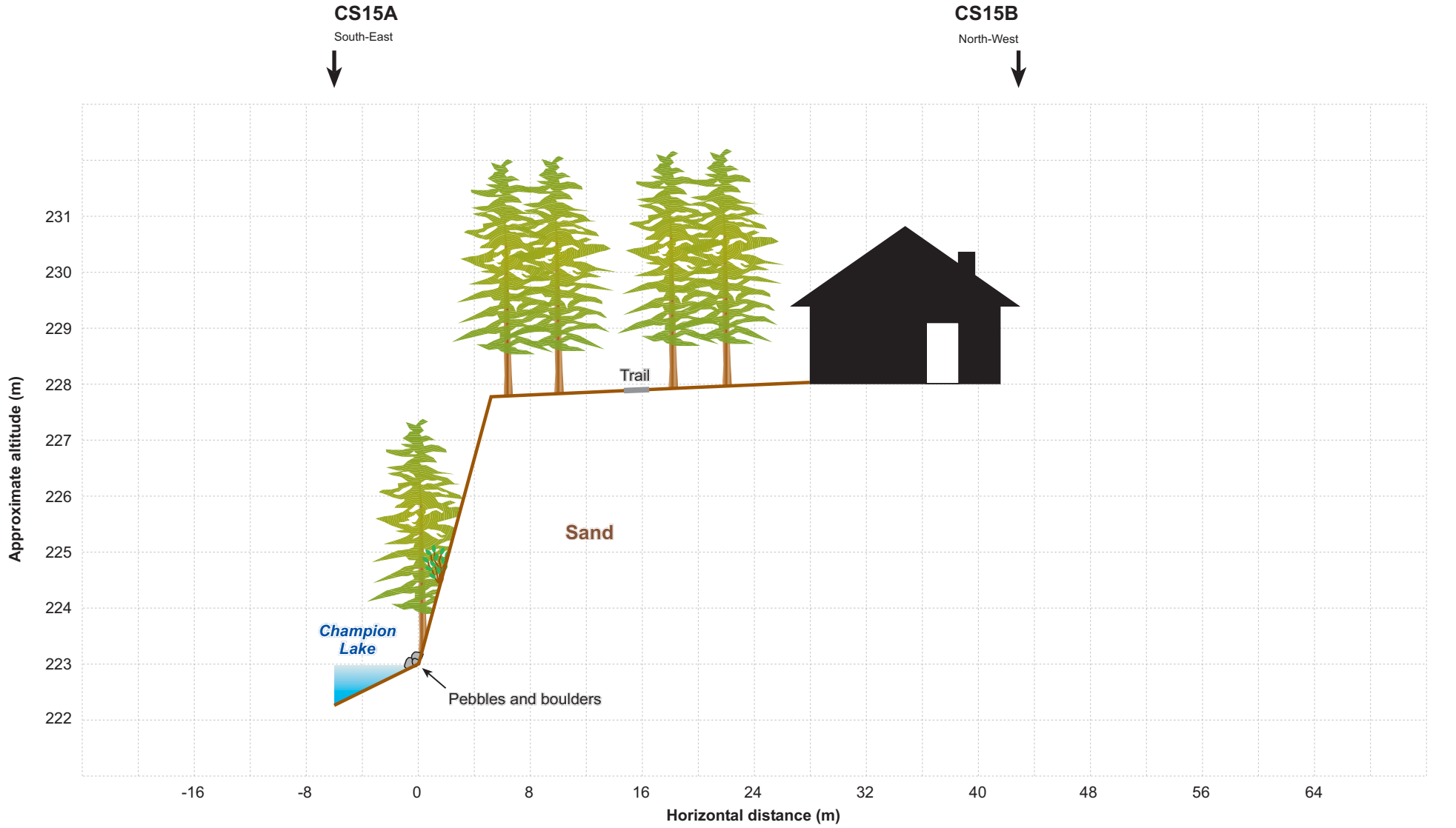
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_016_profil_CS15_170425.fh11

Scale: horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



Low shrub
Auger survey
Boulders
Speckled alder
Willow
Black spruce
Jack pine

Nemaska Shore Protection

Cross Section CS16A-CS16B

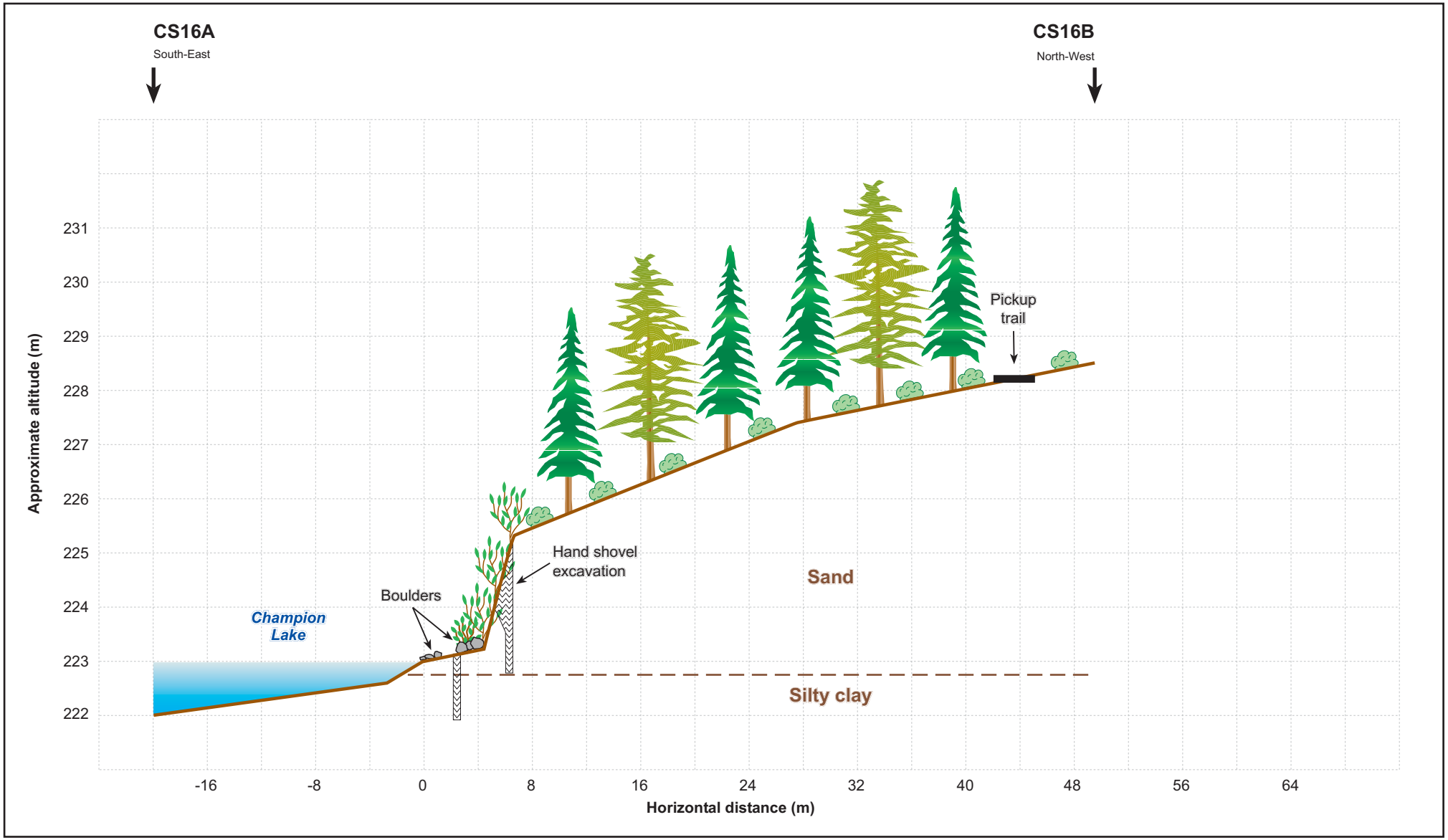
Sources:

Mapping: Poly-Géo
File: 16029_po_017_Profil_CS16_170425.fh11

Scale : horizontal 4 ; vertical 1

April 2017

POLY-GÉO INC.



APPENDIX 2

Photo album

PHOTO ABLUM

Photo 1 : Segment 1, Sector of profile CS-1. Chainage 0+ 000

Photo 2 : Segment 1, Sector of profile CS-2. Chainage 0+ 100

PHOTO ABLUM

Photo 3 : Segment 1, Sector of profile CS-3. Chainage 0+ 200

Photo 4 : Segment 1, Sector of profile CS-4. Chainage 0+ 300

PHOTO ABLUM

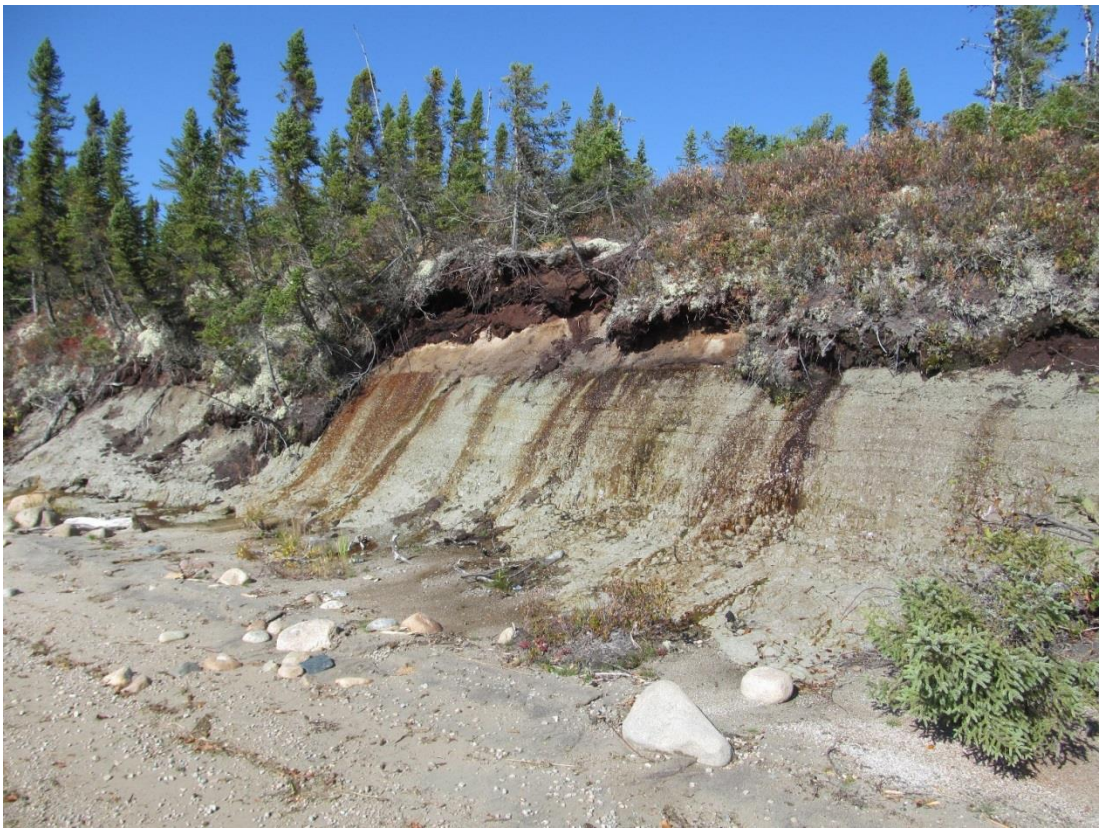


Photo 5 : Segment 1, Sector of profile CS-5. Chainage 0+ 400

Photo 6 : Segment 1, Sector of profile CS-5. Chainage 0+ 400

PHOTO ABLUM

Photo 7 : Segment 1, Sector of profile CS-6. Chainage 0+ 600

Photo 8 : Segment 1, Sector of profile CS-6. Chainage 0+ 600

PHOTO ABLUM

Photo 9: Segment 1, Sector of profile CS-7. Chainage 0+ 600

Photo 10 : Segment 1, Sector of profile CS-8. Chainage 0+ 700

Photo 11: Segment 1, Sector of profile CS-8. Chainage 0+ 700

Photo 12 : Segment 1, Sector of profile CS-9. Chainage 0+ 750

Photo 13: Segment 1, Sector of profile CS-10. Chainage 0+ 850

Photo 14 : Segment 1, Sector of profile CS-11. Chainage 0+ 950

PHOTO ABLUM

Photo 15: View towards the NNE of the sand spit running parallel to shore in Segment 2. Its presence has the effect of protecting the riverbank from erosion by the waves.

Photo 16 : View towards the NNE of the portion of Segment 2 between chainages 0+ 100 and 0+ 400. No erosion in this area.

Photo 17: Segment 2, Sector of profile CS-12. Chainage 0+ 500

Photo 18 : Segment 2, Sector of profile CS-13. Chainage 0+ 700

Photo 19: Segment 2, Sector of profile CS-14. Chainage 0+ 900

Photo 20 : Segment 2, Sector of profile CS-15. Chainage 1+ 100

PHOTO ABLUM

Photo 21: Segment 2, Sector of profile CS-16. Chainage 1+ 150

Photo 22 : Segment 2, Sector of profile CS-16. Chainage 1+ 150. Riverbank composed of fine sand.

PHOTO ABLUM

Photo 23: Segment 2. View toward the SSW of a scar carved by runoff. Chainage 0+ 800

Photo 24 : Segment 2. Fresh regressive erosion scar created by surface water runoff. Chainage 0+ 850

Photo 25: Segment 2. Erosion of the sandy riverbank by runoff. Chainage 0+ 950

Photo 26 : Segment 2. Uprooted trees and erosion of the rim of the riverbank due to runoff. Chainage 0+ 950

Photo 27: Segment 2. View toward the SSW of a new scar carved by runoff. Chainage 0+ 950

Photo 28 : Segment 2, Low, stable riverbank. Its toe is protected by a narrow strip of pebbles and its slope by dense shrubs. Chainage 1+ 250

Photo 29: Segment 2, Toe of the riverbank seen in the previous photo. Even when very thin, the bed of pebbles provides good protection against wave erosion. Chainage 1+ 250

PHOTO ABLUM

Photo 30: Protection embankment installed on the shore of the La Grande Rivière, in the Chisasibi area. These materials served first as a roadway for trucks, and were then profiled to give them the desired slope using a mechanical shovel.

Photo 31 : Use of a small bulldozer to place the materials dumped by the trucks.

PHOTO ABLUM

Photo 32: Shore of the La Grande Rivière, Chisasibi area. Typical example of the first step in the placement of a protective embankment composed of coarse granular materials.

Photo 33 : Shore of the La Grande Rivière, Chisasibi area. View of a roadway during the placement of the materials.

Photo 34: Shore of the La Grande Rivière, Chisasibi area. Final shaping of a protective embankment to a 3H:1V slope using a mechanical shovel.

Photo 35 : Shore of the La Grande Rivière, Chisasibi area. Final protective embankment profile.

Photo 36: Québec shore of the Ottawa River between Carillon and Gatineau. Trucks travelled on the shore ice and dumped their materials into a trench excavated in the ice by a mechanical shovel.

Photo 37 : Ottawa River. Profiling of the embankment as soon as the materials are put in place. It is sometimes necessary to carry out or complete the profiling of the embankment in the summer.

Ministère
de l'Environnement
et de la Lutte contre
les changements
climatiques
Québec

Direction régionale de l'analyse et de l'expertise
de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec

PAR COURRIEL

Rouyn-Noranda, le 6 avril 2021

Madame Gwenaelle Minot-Kohl
Groupe DDM
825, rue Raoul-Jobin
Québec (Québec) G1N 1S6

N/Réf. 7970-08-01-00022-00
402012280

Objet : Requête concernant la présence d'espèces floristiques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ou rares situées à proximité de la communauté Crie Nemaska, Nord-du-Québec

Madame,

La présente fait suite à votre demande d'information du 18 mars 2021 adressée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) - volet floristique concernant l'objet en titre.

Le CDPNQ collige, analyse et diffuse l'information disponible sur les éléments prioritaires de la biodiversité. Pour les espèces fauniques, le traitement est assuré par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), alors que pour les espèces floristiques, la responsabilité incombe au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Depuis 1988, les données provenant de différentes sources (spécimens d'herbiers et de musées, littérature scientifique, inventaires récents, etc.) sont intégrées **continuellement** au système de gestion de données. Les informations consignées reflètent l'état des connaissances **actuelles**. **Ainsi, certaines portions du territoire sont méconnues et une partie des données existantes peut ne pas encore être intégrée au système, présenter des lacunes quant à la précision géographique ou encore, avoir besoin d'être actualisée ou davantage documentée. Par conséquent, l'avis émis par le CDPNQ concernant un territoire particulier ne doit pas être considéré comme étant définitif et un substitut aux inventaires requis.** Afin de faire du **CDPNQ** l'outil le plus **complet** possible, il nous serait utile de **recevoir vos données relatives aux espèces en situation précaire.**

…2

180, boul. Rideau, local 1.04
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 1N9
Téléphone : (819) 763-3333, poste 225
Télécopieur : (819) 763-3202
Courriel : jonathan.boninbourgault@environnement.gouv.qc.ca
Internet : http://www.environnement.gouv.qc.ca

Ce papier contient des fibres recyclées après consommation.

Après vérification, nous vous avisons de **l'absence**, au CDPNQ, d'espèces floristiques en situation précaire (menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées) pour le territoire que vous avez identifié ou à proximité de celui-ci.

En espérant ces renseignements satisfaisants et utiles à vos besoins, nous vous remercions de l'intérêt porté à l'égard du CDPNQ et demeurons disponibles pour répondre à vos questions. Pour un complément d'information, nous vous invitons à visiter le **site Web du CDPNQ** : www.cdpnq.gouv.qc.ca.

Pour obtenir les shapefiles des habitats floristiques légalement désignés, vous devez adresser une demande au CDPNQ **ainsi qu'au** registre des aires protégées http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/index.htm.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos meilleurs sentiments.

Jonathan Bonin Bourgault

JBB/da

Jonathan Bonin Bourgault, biol, B.Sc.
Service municipal, hydrique et milieu naturel

Ministère des Forêts,
de la Faune
et des Parcs
Québec

Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec
Secteur des opérations régionales

Chibougamau, le 19 avril 2021

Madame Gwenaelle Minot-Kohl
Groupe DDM
825, rue Raoul Jobin
Québec (Québec) G1N 1S6

Objet : Requête concernant la présence d'espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ou rares situées sur le territoire de la communauté crie de Némaska, Nord-du-Québec

Madame,

La présente fait suite à votre demande d'information du 18 mars 2021, adressée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) - volet faune, concernant l'objet en titre.

Le CDPNQ collige, analyse et diffuse l'information disponible sur les éléments prioritaires de la biodiversité. Pour les espèces fauniques, le traitement est assuré par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), alors que pour les espèces floristiques, la responsabilité incombe au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Depuis 1988, les données provenant de différentes sources (spécimens d'herbiers et de musées, littérature scientifique, inventaires récents, etc.) sont intégrées **continuellement** au système de gestion de données. Les informations consignées reflètent l'état des connaissances **actuelles**. **Ainsi, certaines portions du territoire sont méconnues et une partie des données existantes peut ne pas encore être intégrée au système, présenter des lacunes quant à la précision géographique ou encore, avoir besoin d'être actualisée ou davantage documentée. Par conséquent**, **l'avis émis par le CDPNQ concernant un territoire particulier ne doit pas être considéré comme étant définitif et un substitut aux inventaires requis.** Afin de faire du **CDPNQ** l'outil le plus **complet** possible, il nous serait utile de **recevoir vos données relatives aux espèces en situation précaire.**

Après vérification, nous vous avisons de **l'absence,** au CDPNQ, d'espèces fauniques en situation précaire (menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées) pour le territoire que vous avez identifié ou à proximité de celui-ci.

En espérant ces renseignements satisfaisants et utiles à vos besoins, nous vous remercions de l'intérêt porté à l'égard du CDPNQ et demeurons disponibles pour répondre à vos questions. Pour un complément d'information, nous vous invitons à visiter le **site Web du CDPNQ** : https://cdpnq.gouv.qc.ca

…2

951, boulevard Hamel
Chibougamau (Québec) G8P 2Z3
Téléphone : 418 748-7701
Télécopieur : 418 748-3338
www.mffp.gouv.qc.ca

Pour obtenir la **cartographie légale** des habitats fauniques présents sur le site de votre projet, vous pouvez vous référer au lien suivant : https://www.donneesquebec.ca/fr/. Cliquez sur l'onglet « Environnement, ressources naturelles et énergie » et sélectionnez la couche « Registre des aires protégées au Québec ».

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos meilleurs sentiments.

Sonia Boudreault
Technicienne de la faune

Ministère des Forêts,
de la Faune
et des Parcs
Québec

Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec
Secteur des opérations régionales

PAR COURRIEL

Chibougamau, le 19 avril 2021

Madame Gwenaelle Minot-Kohl
Groupe DDM
825, rue Raoul Jobin
Québec (Québec) G1N 1S6

Objet : Requête concernant un projet de stabilisation des berges du lac Champion, Nord-du-Québec

Madame,

En réponse à votre courriel du 18 mars 2021, nous vous transmettons les documents suivants :

- La lettre de réponse officielle du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ);
- La liste des espèces de l'ichtyofaune potentiellement présentes dans la zone d'étude.

À titre indicatif, la zone d'étude correspond à une zone circulaire de dix kilomètres de rayon et est centrée aux coordonnées 76,25969°O, 51,67656°N.

Aucune occurrence d'espèce enregistrée au CDPNQ n'a été identifiée dans la zone d'étude. Toutefois, d'autres données indiquent que la zone d'étude est occupée par une espèce aviaire vulnérable, soit le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), ainsi que par trois espèces aviaires susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables, soit l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), le hibou des marais (*Asio flammeus*) et le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*).

Aucun habitat faunique cartographié en vertu du Règlement sur les habitats fauniques qui découle de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF) (RLRQ c. C-61.1, r. 18) n'est retrouvé à l'intérieur de la zone d'étude. En ce qui concerne l'habitat du poisson, qu'il soit cartographié ou non, il demeure protégé en vertu de la LCMVF.

D'autre part, aucune frayère n'est répertoriée dans la zone d'étude.

Parmi les espèces potentiellement présentes dans le lac Champion, l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), le doré jaune (*Sander vitreus*), le grand brochet (*Esox lucius*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et

...2

951, boulevard Hamel
Chibougamau (Québec) G8P 2Z3
Téléphone : 418 748-7701
Télécopieur : 418 748-3338
www.mffp.gouv.qc.ca

la perchaude (*Perca flavescens*) sont toutes des espèces pour lesquelles des périodes de sensibilité sont reconnues :

Espèces d'intérêt (doré jaune, grand brochet, perchaude) : 15 avril au 15 juillet
Salmonidés (grand corégone, omble de fontaine) : 15 septembre au 1er juin
Espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (esturgeon jaune) : 15 avril au 15 juillet

Compte tenu de la présence possible de ces espèces, les travaux entre les berges devraient être réalisés entre le 15 juillet et le 15 septembre.

Enfin, veuillez noter que l'absence d'espèces pour un secteur donné ne signifie pas que ces espèces ne sont pas présentes sur ce territoire, puisque des inventaires exhaustifs n'ont pas été faits pour l'ensemble des espèces sur notre territoire. De plus, la répartition spatiale de toute espèce peut changer selon l'évolution des écosystèmes et en réponse à des pressions environnementales de cause naturelle ou anthropique.

Toutes observations fauniques effectuées dans le secteur visé par les travaux et dans ses environs devraient être transmises à la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec. Les mentions peuvent être envoyées à l'adresse suivante : Nord-du-Quebec.faune.information@mffp.gouv.qc.ca en indiquant le nom et les coordonnées de l'observateur, le nombre d'individus observés, la date et les coordonnées géographiques précises.

Les données demeurent la propriété du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Vous ne pouvez vendre, donner, prêter, échanger ni transmettre ces informations à des tiers sans notre accord. De plus, l'information transmise doit être utilisée uniquement pour les travaux cités dans votre demande. Une nouvelle demande écrite devra nous être acheminée pour toute autre utilisation de ces informations. Veuillez noter qu'aucune partie de celles-ci ne peut être utilisée à des fins lucratives par l'utilisateur autorisé.

Veuillez recevoir, Madame, nos salutations les meilleures.

Sonia Boudreault
Technicienne de la faune

p.j. (2)

SB/jd

Ministère des Forêts,
de la Faune
et des Parcs
Québec

Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec
Secteur des opérations régionales

Liste des espèces de poissons potentiellement présentes dans le lac Champion

Nom français	Nom latin	Période sensible
Esturgeon jaune	*Acipenser fulvescens*	15 avril au 15 juillet
Meunier rouge	*Catostomus catostomus*	15 avril au 15 juillet
Meunier noir	*Catostomus commersonii*	15 avril au 15 juillet
Cisco de lac	*Coregonus artedi*	15 septembre au 30 novembre
Chabot tacheté	*Cottus bairdii*	-
Grand corégone	*Coregonus clupeaformis*	15 septembre au 30 novembre
Méné de lac	*Couesius plumbeus*	-
Grand brochet	*Esox lucius*	15 avril au 15 juillet
Lotte	*Lota lota*	-
Perchaude	*Perca flavescens*	15 avril au 15 juillet
Omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*	15 septembre au 1er juin
Doré jaune	*Sander vitreus*	15 avril au 15 juillet

2021-04-13

Téléphone : 418 748-7701
Télécopieur : 418 748-3338
www.mffp.gouv.qc.ca

Annexe III
Plan de localisation

Insérez une carte topographique ou cadastrale de localisation du projet et, s’il y a lieu, un plan de localisation des travaux ou des activités à une échelle adéquate, en indiquant notamment les infrastructures en place par rapport au site des travaux.

VOIR LES CARTES 1, 2 ET 3 DU RAPPORT DE POLY-GÉO (VERSION PDF)

Cree Nation of Nemaska

Location Map

Sources :
NTBD, 1 : 50 000, NRCan, 2007
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, reproduced with the permission of NRCan
Category Land, MRNF, Gestim, file: contraintes-restrictions, 2012

Inventories and cartography: Poly-Géo, 2017
File: 16029_po_020_map1_170915.mxd

0 1 2 km
MTM, Zone 9, NAD83

Map 1

September 2017

POLY-GÉO INC.

N

76°30' 76°25' 76°20' 76°15' 76°10' 76°5' 76°0'

51°45' 51°40' 51°35'

To EM-1

Lac Kanamekuskasich

Nemiscau substation

Nemiscau

km 285

km 290

Nemiscau airport

km 295

km 300

Power line

Route du Nord

km 305

km 310

Study Area

Nemaska

Category II Lands

Category I Lands

Lac Champion

Dépôt GD-17

Category III Lands

Lac Kuskapish

Lac des Montagnes

Lac Valiquette

Rivière Nemiscau

km 315

km 320

km 325

Nemaska shore protection

Surficial materials and location of cross sections along the banks

Sources:

Orthophoto, ECW, resolution 15 cm, 2015

Cartography: Poly-Géo
File: 16029_po_019_map2_170915.mxd

0 50 100 m

MTM, Zone 9, NAD83 (CSRS)

Map 2

September 2017

POLY-GÉO INC.

A B Cross section

Sand

Silty clay

0+500 Distance (meter)

76°15'

51°41'

76°16'

51°40'30"

76°15'30"

N

NEMASKA

SEGMENT 2

SEGMENT 1

Lac Champion

1+500
1+400
1+300
1+200
1+100
1+000
0+900
0+800
0+700
0+600
0+500
0+400
0+300
0+200
0+100
0+000

CS-16
CS-15
CS-14
CS-13
CS-12
CS-11
CS-10
CS-9
CS-8
CS-7
CS-6
CS-5
CS-4
CS-3
CS-2
CS-1

Nemaska shore protection

Shore erosion and proposed work

Sources:

Orthophoto, ECW, resolution 15 cm, 2015

Cartography: Poly-Géo
File: 16029_po_021_map3_170915.mxd

0 50 100 m

MTM, Zone 9, NAD83 (CSRS)

Map 3

September 2017

POLY-GÉO INC.

Eroded shoreline

Shallow ditch proposed

Distance (meter)

0+500

NEMASKA

SEGMENT 1

SEGMENT 2

Lac Champion

76°15'

51°41'

76°16'

51°40'30"

76°15'30"

1+500
1+400
1+300
1+200
1+100
1+000
0+900
0+800
0+700
0+600
0+500
0+400
0+300
0+200
0+100
0+000
1+000
0+900
0+800
0+700
0+600
0+500
0+400
0+300
0+200
0+100
0+000