



Par courriel (lajoie.stephanie@sepaq.com)

Le 6 octobre 2022

Madame Stéphanie Lajoie
Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq)
2640, boulevard Laurier, bureau 1300
Québec (Québec) G1V 5C2

Objet : **Rapport d'expertise géotechnique**
Escalier à usage public en zone de contraintes de glissement de terrain
Secteur des Dunes - Ptie du lot 5 174 502, chemin du Moulin-à-Baude, Tadoussac (Québec)
Référence d'Englobe : 10-02200133.036-0100-GS-R-0001-00

Madame,

Nous vous transmettons, par la présente, le compte rendu des vérifications que nous avons effectuées relativement au projet cité en rubrique.

1 Description du mandat

La firme Englobe a été mandatée afin d'effectuer une expertise de stabilité dans le secteur des Dunes à Tadoussac, au droit du lot 5 174 502, chemin du Moulin-à-Baude, dans le but d'émettre des recommandations applicables pour la réalisation d'un escalier à usage public en zone de pente.

Il est à noter que ce rapport répond aux exigences d'une seconde option d'emplacement de l'escalier, suite à la réalisation d'une première investigation géotechnique incluant la réalisation d'un forage. L'analyse de stabilité confirmait la présence de sols meubles pouvant être mobilisés de façon significative, dans le cadre d'un glissement de terrain au droit de la première option d'emplacement. En considérant la présence du roc à proximité de la Maison des Dunes, une visite complémentaire a permis d'identifier la présence du socle rocheux affleurant pour accueillir un tracé alternatif répondant aux exigences du règlement de contrôle intérimaire numéro 107-2008, visant à régir l'aménagement des terrains situés dans les zones exposées aux glissements de terrain et à l'érosion des berges à Tadoussac.

2 Réglementation en vigueur

Le territoire de la Municipalité de Tadoussac fait partie du territoire assujéti au règlement de contrôle intérimaire (RCI) n° 107-2008 de la MRC de la Haute-Côte-Nord, « visant à régir la construction et l'aménagement des terrains situés dans les zones exposées aux glissements de terrain et à l'érosion des berges ». Tel que requis par la MRC, l'implantation de l'escalier en zone de pente doit répondre aux exigences d'une expertise géotechnique de la Famille 1.

Selon le tableau 10 du RCI, l'expertise doit statuer sur le degré de stabilité actuelle du site, l'influence de l'intervention projetée sur la stabilité du site et les mesures préventives à prendre pour maintenir la stabilité du site.

De plus, **l'expertise doit confirmer que** :

- L'intervention envisagée n'est pas menacée par un glissement de terrain, que l'intervention envisagée n'agira pas comme facteur déclencheur en déstabilisant le site et les terrains adjacents.
- L'intervention envisagée ne constituera pas des facteurs aggravants, en diminuant indûment les coefficients de sécurité qui y sont associés.

Pour finir, l'expertise doit faire état des précautions à prendre et, le cas échéant, les travaux requis pour maintenir en tout temps la stabilité du site et la sécurité de la zone d'étude.

3 Analyse de la documentation disponible

Dans le but de récolter un maximum d'informations sur le secteur à l'étude, les documents suivants ont été consultés :

- Gouvernement du Québec (2019), Forêt ouverte, LiDAR : <https://sigeom.mines.gouv.qc.ca>.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (2010), Géologie du Quaternaire, carte géologique SIGÉOM 22C04, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Géologie Québec : <https://sigeom.mines.gouv.qc.ca>.
- Gouvernement du Québec, IGO2 : <https://geoegl.msp.gouv.qc.ca>

Selon les données extrapolées du site internet gouvernemental de Forêt ouverte, la zone d'étude se définit par un plateau aménagé par un stationnement et la Maison des Dunes qui surplombe le fleuve Saint-Laurent par un dénivelé de l'ordre 50 m. La pente présente un relief homogène en aval du stationnement, puis elle devient progressivement hétérogène en aval de la Maison des Dunes.

La figure 1 suivante montre le relief entre le site de la Maison des Dunes et le fleuve Saint-Laurent.

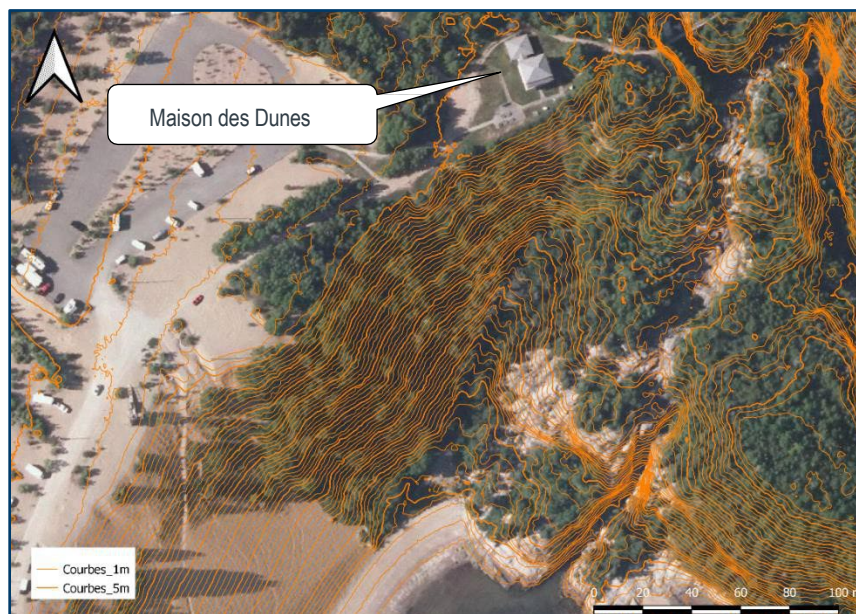


Figure 1 : Géomorphologie de la zone d'étude - Extrait à partir de Forêt ouverte.

Selon la carte des zones morpho-sédimentologiques du SIGÉOM, la partie ouest du site à l'étude est recouverte de sédiments glaciomarins littoraux et pré littoraux (principalement sableux avec des variations en silt et gravier). Ce matériau composerait la pente homogène située en aval du stationnement. Dans l'axe de la Maison des Dunes, le site serait contrôlé par une formation rocheuse affleurante. Cette information corrobore avec le relief hétérogène dans ce secteur.

La figure 2 suivante montre la disposition des contacts stratigraphiques au droit de la zone d'étude.

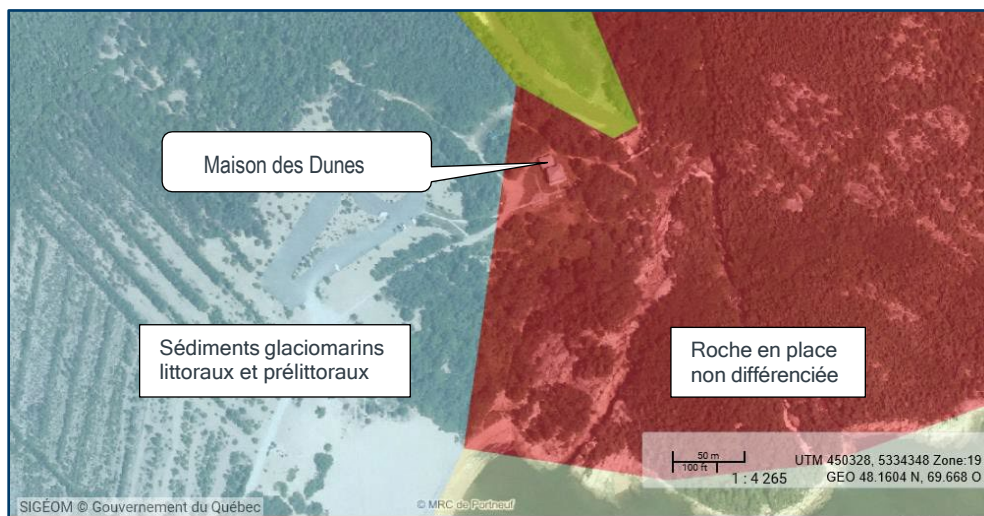


Figure 2 : Stratigraphie de la zone d'étude - Extrait du SIGÉOM.

En considérant la présence de pentes constituées de dépôts granulaires, des zones de contraintes relatives aux risques de glissement de terrain et à l'érosion des berges affectent la zone d'intervention. De ce fait, une étude géotechnique est nécessaire afin de statuer sur la stabilité des pentes et sur l'impact de l'intervention sur celle-ci.

La figure 3 suivante montre les zones de contraintes affectant le site à l'étude.

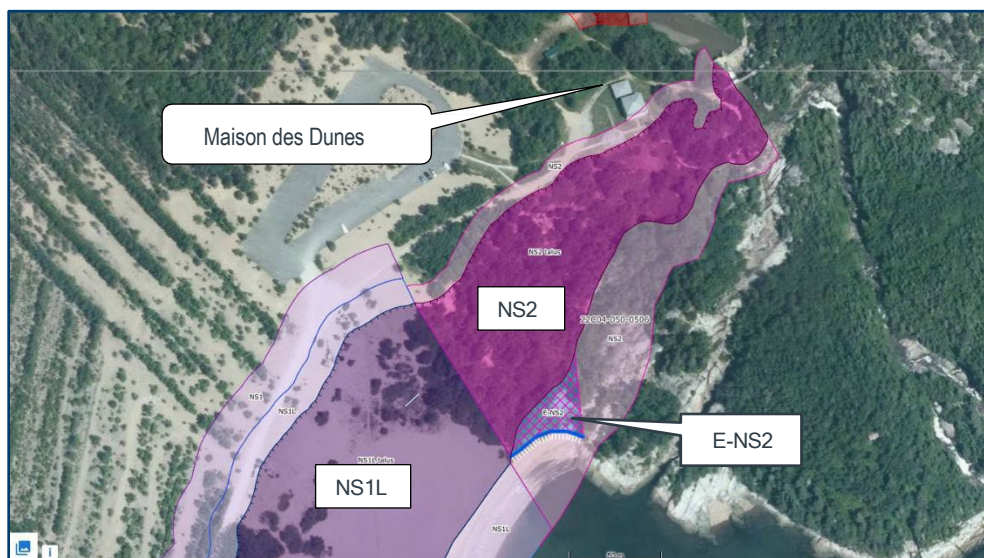


Figure 3 : Zones de contraintes au droit de la zone d'étude - Extrait de la cartographie IGO2.

4 Objectifs de l'expertise géotechnique

En plus de répondre aux exigences du cadre normatif tel que défini à la section 3, l'expertise géotechnique a pour but :

- De préciser les caractéristiques de la zone de pente dans l'axe de l'intervention projetée.
- D'évaluer les paramètres des sols en place dans l'axe de l'intervention projetée.
- De statuer sur la stabilité des pentes et sur l'impact de l'intervention sur celle-ci.

En définitive, la présence du socle rocheux doit être confirmée au droit de l'intervention projetée, afin de réduire les bandes de restriction définies à partir des zones de pentes présentes au droit du site à l'étude.

5 Investigation du site

5.1 Travaux en chantier

Dans le cadre de l'étude de stabilité initiale, la réalisation d'un forage géotechnique a été effectuée du 18 au 20 mai 2022, au droit de la première option située dans le secteur du stationnement. Le forage a été identifié TF-01-22, selon la nomenclature suivante, soit TF-NN-AA où « NN » correspond au numéro de sondage et « AA » à l'année (2022).

L'emplacement du sondage a été défini sur place, à plus de 20,0 m du sommet de talus et en dehors des zones arborées, afin de préserver l'état naturel du site. Le forage a atteint une profondeur totale de 50,29 m, tel que requis dans le mandat initial.



Photo 1 : Vue montrant la réalisation du sondage TF-01-22, en mai 2022.

5.2 Forage

Le forage identifié TF-01-22 a été effectué au moyen d'une foreuse de type D-50, de la compagnie Forages S. L. inc. De manière générale, un tubage NW a servi à l'avancement dans les sols meubles. Le forage a atteint la profondeur de 50,29 m par rapport au niveau du terrain, lors des travaux de reconnaissance.

Au cours du forage, les sols ont été échantillonnés au moyen de cuillères fendues de 51 mm de diamètre extérieur et de 610 mm de longueur, enfoncées par battage à l'aide d'un marteau de 63,5 kg tombant en chute libre d'une hauteur de 76 cm. Le nombre de coups nécessaires à l'enfoncement des 300 mm médians de la cuillère correspond à l'indice de pénétration standard « N » qui permet de caractériser l'état de compaction relative des sols pulvérulents (ASTM D-1586).

Un (1) tube d'observation en PVC d'environ 19 mm de diamètre, incluant une crépine perforée de 1,5 m en hauteur, a été aménagé dans le trou du forage TF-01-22 afin de permettre les mesures du niveau de l'eau souterraine. Le tube a été installé à une profondeur de 48,4 m. Les détails relatifs à son installation sont montrés sur le rapport de sondage présenté à l'annexe B.

5.3 Travaux en laboratoire

Les échantillons de sol prélevés dans les forages ont été acheminés au laboratoire d'Englobe où ils ont été examinés visuellement par un chargé de projet en géotechnique. Des essais géotechniques ont ensuite été effectués sur quelques échantillons représentatifs des sols en place pour en préciser la nature et les propriétés, notamment :

- Analyse granulométrique (BNQ 2501-025);
- Sédimentométrie (BNQ 2501-025);
- Teneur en eau (BNQ 2501-170);
- Limite liquide et plastique (Atterberg) (BNQ 2501-092).

Les résultats des essais sont présentés à l'annexe C.

Les échantillons de sol non utilisés pour les essais seront conservés pendant une période de trois (3) mois, à compter de la date d'émission du présent rapport, à moins d'indications contraires de la part du client.

5.4 Stratigraphie

Le dépôt naturel est constitué majoritairement de sable avec des proportions variables de silt et de gravier. La compacité de ce dépôt peut être qualifiée de généralement lâche à moyenne entre 0,0 et 16,0 m de profondeur, puis de dense à très dense entre 16,0 et 50,3 m de profondeur. À partir de 29,0 m de profondeur, des horizons faiblement perméables d'épaisseur centimétriques à décimétriques composés de silt argileux avec des traces de sable ont été interceptés.

Le sondage a pris fin à 50,3 m de profondeur sans atteindre le socle rocheux. Il est à noter qu'à proximité du pied de talus situé à 50,0 m en aval du trou de forage, le socle rocheux est affleurant.

La stratigraphie rencontrée lors des travaux de forage est présentée directement sur le rapport de forage à l'annexe B.

En l'absence d'analyse en laboratoire, la description des sols est basée sur un examen visuel uniquement.

Il est à noter que le terme « profondeur » fait toujours référence à la surface du terrain au moment des travaux

Un relevé d'eau a été effectué en date du 27 juillet 2022. Aucune nappe souterraine n'a été interceptée jusqu'à une profondeur de 48,39 m.

6 Inspection visuelle du site

Une inspection visuelle a été réalisée le 28 juillet 2022, au droit du talus situé dans l'axe du forage, dans le cadre de l'analyse de stabilité pour l'emplacement initial de l'escalier. Une visite complémentaire a été effectuée le 26 août 2022, pour définir un emplacement alternatif de l'escalier pouvant être garanti contre le risque de glissement de terrain, sur la base d'une inspection visuelle.

Le contact entre le talus granulaire et le roc affleurant se produit à proximité de la Maison des Dunes. Soit à proximité des escaliers existants (voir image ci-dessous). Dans son ensemble, l'inclinaison du talus granulaire est homogène, selon un profil moyen de 35° par rapport à l'horizontale. La hauteur du talus varie de 50,0 m dans l'axe du forage, puis s'atténue progressivement à 29,0 m de hauteur en aval de la Maison des Dunes.

Un sentier actuel permet d'accéder de la maison à la plage en contrebas, tel que représenté sur la figure 4 ci-dessous. Deux (2) escaliers constitués de bois sont en place dans la partie supérieure du chemin. Leur état apparent est en très bonne condition. Tel que montré sur la figure suivante, les escaliers ne reposent pas dans la zone de roc affleurant. Pour finir, un amas de blocs d'une dimension de l'ordre de 1,0 m est présent au droit du second escalier.

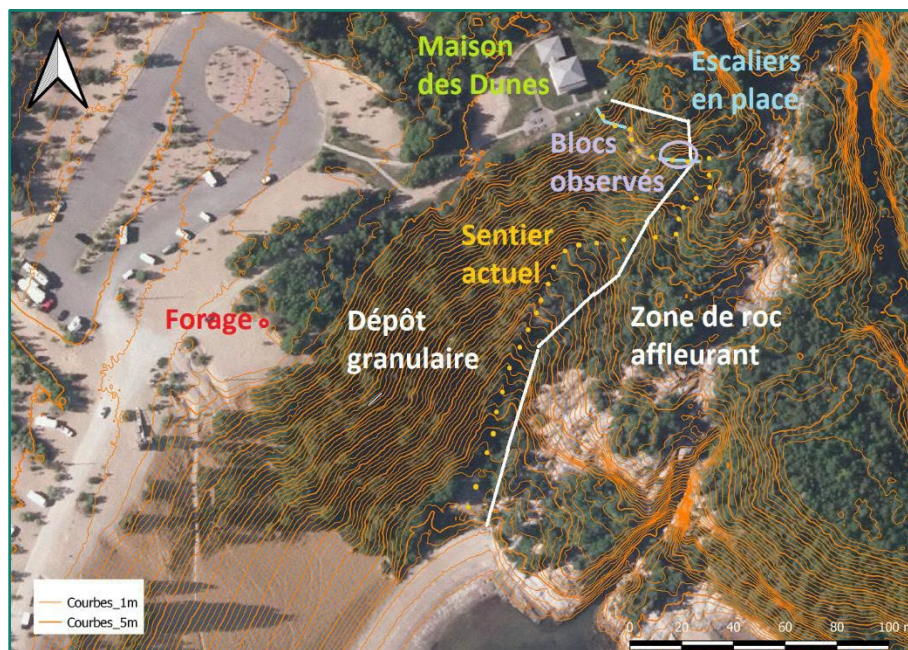


Figure 4 : Carte montrant la répartition géomorphologique du site et des aménagements.

La végétation dans les pentes granulaires est principalement composée d'arbres, d'arbustes dans les parties non aménagées. Le talus faisant face à la Maison des Dunes est marqué par une végétation majoritairement herbacée (voir photos 3 à 5).

Aucune érosion ni aucun signe d'instabilité majeur (décrochements, bourrelets, fissures, etc.) n'ont été observés au droit du lot à l'étude.

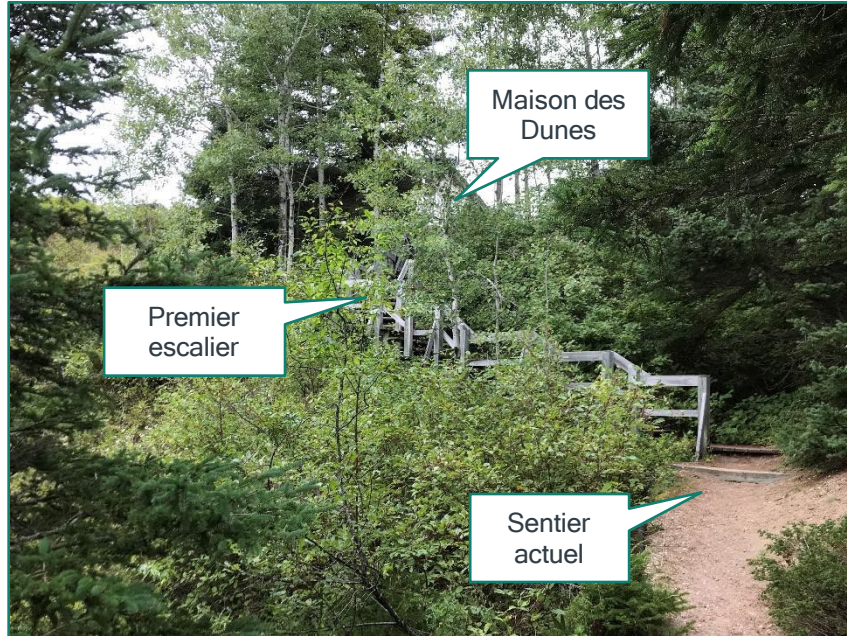


Photo 2 : Vue montrant l'escalier situé en face de la Maison des Dunes.

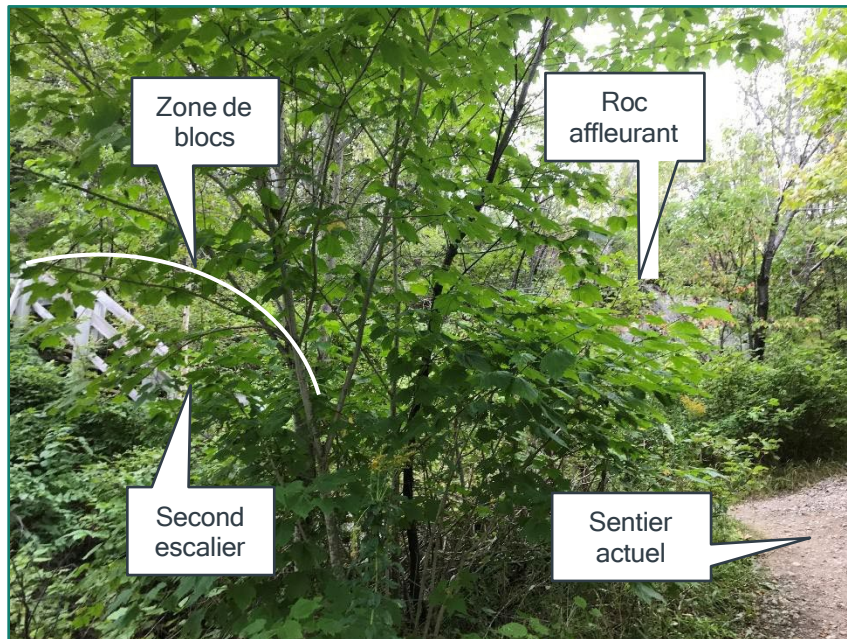


Photo 3 : Vue montrant le second escalier et le roc affleurant à proximité.



Photo 4 : Vue montrant le roc affleurant au droit du sentier actuel.



Photo 5 : Vue montrant le socle rocheux affleurant à l'est du sentier actuel.



Photo 6 : Vue montrant le secteur des dunes, depuis le massif rocheux affleurant.

7 Analyse de stabilité du secteur des dunes

L'option du second tracé résulte des résultats de l'analyse de stabilité initiale qui a été réalisée à partir des résultats obtenus en forage (TF-01-22) et en laboratoire, les conditions actuelles du talus (nature et propriétés des matériaux observés et interceptés en forage, hauteur de la nappe phréatique, inclinaison et hauteur de la pente, etc.). Une analyse de stabilité a été réalisée en se basant sur le profil de la pente relevée au droit du premier tracé projeté, noté R1 au plan. À partir des paramètres du site, le recul maximal du sommet de talus a été défini. Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SLOPE/W de la suite GeoStudio (version 2020). Le type d'analyse utilisé est Morgenstern-Price et les conditions d'eau ont été intégrées par une ligne piézométrique.

Pour l'aménagement de l'escalier en zone de pente, le facteur de sécurité recherché était d'au minimum 1,3. Dans le contexte actuel, l'application de ce facteur démontre que plusieurs glissements de petite à moyenne envergure sont possibles. Ceci est essentiellement dû à la présence d'une pente dont le profil est supérieur à l'angle de stabilité des sols interceptés dans la pente. Ce type de talus peut-être affecté par des glissements de terrain d'origine naturelle ou anthropique.

En appliquant un facteur de sécurité de près de 1,3, le recul maximal anticipé est de **20,5 m** dans l'axe du forage, tel que montré sur la première analyse jointe en annexe D. Au-delà de cette distance, toutes les simulations présentent un facteur de sécurité supérieur à 1,3. Une seconde analyse, notée R2 au plan, a été effectuée à l'est de la première. L'application du facteur de sécurité de 1,3 induit un recul anticipé de **18,7 m**.

Afin de garantir l'escalier du risque de glissement de terrain, une structure suffisamment profonde et robuste aurait dû être prévue, afin de retenir l'escalier en cas de glissement de terrain affectant l'ensemble du talus, sur une hauteur de 50,0 m.

Ces résultats ont conduit à une révision du tracé en dehors des zones de pentes composées de sols granulaires ne pouvant être garanties contre le risque de glissement de terrain.

8 Recommandations géotechniques

8.1 Aménagement d'un nouveau sentier

Compte tenu des résultats de l'analyse de stabilité, une révision du tracé est nécessaire afin de prémunir l'escalier de tout risque de glissement de terrain.

En effet, le risque de glissement de terrain affecte la pente ainsi que le sommet de talus à l'intérieur d'une bande de restriction de 20,5 et 18,7 m, selon les résultats de l'étude de stabilité. De plus, les débris vont avoir tendance à s'accumuler dans la zone de dépression inclinée vers le fleuve Saint-Laurent, facilitant ainsi leur évacuation. Par conséquent, le sentier et toutes les structures qui peuvent y être associés ne peuvent être mis en place à l'intérieur de la bande de restriction montrée au plan.

Il est à noter que l'aménagement de la structure, au droit de la zone E-NS2 située en bordure du fleuve Saint-Laurent, ne peut être permis dans la mesure où il est localisé dans la bande de restriction associée au risque de glissement de terrain du talus situé en amont.

La visite complémentaire a permis de caractériser le massif rocheux bordant la zone à risque de glissement de terrain. Ainsi, le tracé pourrait être réalisé directement sur le roc situé en dehors cette zone. Un tracé répondant à ces exigences est proposé au plan de localisation en annexe E.

Il est à noter que la jonction entre les sols granulaires et le roc affleurant est située à proximité de la Maison des Dunes et des escaliers en place visibles au plan. Bien qu'aucun sondage n'ait été effectué dans ce secteur, il peut être envisageable de considérer la présence du roc à faible profondeur. Cependant, il est important de mentionner qu'en l'absence de sondage au roc, cette épaisseur peut être importante si le profil du roc plonge verticalement. Advenant que **la partie supérieure du tracé** soit projetée dans la **zone limitrophe du roc affleurant localisée au plan en annexe E**, **l'aménagement devra inclure des pilotis ou un escalier dont les structures devront prendre appui directement au roc**. Pour cette option, le concept devra tenir compte d'une certaine incertitude sur la profondeur des pieux à prévoir. Cette information pourrait être précisée dans le cadre de sondages complémentaires.

Des précautions additionnelles doivent être prises à proximité de la zone de blocs identifiée au plan. En effet, la mise en place de l'escalier dans ce secteur devra prévoir le retrait complet des blocs, soit jusqu'à l'atteinte du roc, de manière à permettre une construction dont les structures reposent sur le socle rocheux.

En appliquant l'une ou l'autre de ces propositions, Englobe est d'avis que l'intervention envisagée n'est pas menacée par un glissement de terrain. Elle n'agira pas comme facteur déclencheur en déstabilisant le site et les terrains adjacents, et son utilisation subséquente ne constituera pas un facteur aggravant, en diminuant indûment les coefficients de stabilité qui y sont associés.

9 Mesures préventives

9.1 Intervention en zone de pente

Bien que l'intervention puisse être envisagée dans la zone permise recouverte de sol granulaire, tant qu'elle repose directement et entièrement au roc sous-jacent, un risque de mouvement de sol est possible dans une telle pente. Ce risque est généré à la suite de mauvaises pratiques, principalement d'origine anthropique, telles que des excavations de plus de 0,5 m de profondeur, la mise en place de remblai de plus de 0,3 m d'épaisseur, la construction d'intervention inadéquate, etc. Il est donc de la responsabilité du client de s'assurer que de telles méthodes ne soient pas mises en œuvre lors de l'aménagement du terrain sans recommandations géotechniques spécifiques.

9.2 Abattage d'arbres - Déboisement

Le couvert végétal actuellement en place dans les zones de contraintes (NA1L, NS2 et E-NS2) doit impérativement être conservé en dehors de l'aménagement projeté, de manière à maintenir la stabilité actuelle du talus. L'abattage d'arbres est donc permis exclusivement au droit du sentier projeté ainsi que sur le massif rocheux, lorsque nécessaire. En suivant ces précautions, l'abattage d'arbres ne constituera ni un facteur aggravant pour la stabilité des pentes ni un facteur déclencheur d'un glissement de terrain.

9.3 Drainage et apport d'eau

L'aménagement devra inclure des précautions sur la gestion de l'eau, afin qu'aucun apport ne soit dirigé vers ou dans le talus composé de sol granulaire. De manière générale, il faudra prévoir la mise en place d'un système temporaire ou permanent conduisant les eaux à bonne distance des pentes et du pied de talus. Il sera ainsi évité de créer du ravinement dans la pente ou en son pied, qui peut constituer un facteur aggravant pour la stabilité des pentes, voire un facteur déclencheur d'un glissement de terrain.

10 Validité de l'expertise

Comme stipulé par le cadre normatif gouvernemental pour le contrôle de l'utilisation du sol dans les zones de contraintes relatives aux glissements de terrain dans les dépôts meubles, les recommandations de cet avis technique sont valides pour une durée de cinq (5) ans, à partir de la date d'émission du rapport d'expertise. De plus, les observations ponctuelles sur le site (signe d'instabilité, configuration, érosion, etc.) sont un portrait de la situation lors de notre visite seulement.

11 Conclusion

À la suite des investigations, Englobe recommande la réalisation de l'escalier selon les spécifications de l'article 8.1 du rapport d'expertise.

Sur la base de notre inspection visuelle, Englobe est d'avis que le risque de glissement de terrain ne peut être levé au droit de la bande de restriction, tel que montré au plan.

Nous espérons que cet avis sera à votre satisfaction et nous vous remercions de nous avoir permis de participer à la réalisation de votre projet.

Veuillez croire, Madame, en l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Lise Delpech, M. Sc. A.
Chargée de projet – Géotechnique
LD/EBG/fn



Emmanuelle B. Gagné, ing., M. Sc. A., 5032423
Chargée de projet – Géotechnique

Y:\Shared\CA\Chicoutimi\Data\PROJETS\IOC-10\02200133.00_Projets_Lise_Delpech_2022\036_Stabilité_Dunes_Tadoussac_Cépaq\1_Livrables\10-02200133.036-0100-GS-R-0001-00.docx

ANNEXES

Annexe A	Limitations
Annexe B	Rapport de forage
Annexe C	Essais de laboratoire
Annexe D	Analyse de stabilité
Annexe E	Plan de localisation

Annexe A

Limitations



PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à Englobe de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de Englobe.

4.0 *Suivi du projet*

L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, Englobe devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, Englobe n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

Annexe B

Rapport de forage



ENGLOBE

NOTE EXPLICATIVE SUR LES RAPPORTS DE SONDAGE

Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés géotechniques des sols, de la roche et de l'eau souterraine recueillies à chaque sondage. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans les rapports de sondage.

STRATIGRAPHIE		SYMBOLES		
Élévation/Profondeur :	Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage et établies à partir de la surface du terrain mesuré au moment de la réalisation du sondage. Les profondeurs sont également indiquées.	TERRE VÉGÉTALE	SABLE	CAILLOUX
Description des sols et du roc :	Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage présentée ci-dessous.	REMBLAI	SILT	BLOC
		GRAVIER	ARGILE	ROC
		NIVEAU D'EAU		
		Dans cette colonne est indiquée l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée à la date indiquée. Un schéma présentant le type et la profondeur d'installation est aussi présenté dans cette colonne.		
		ÉCHANTILLONS		
		Type et numéro : Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère au type d'échantillon décrit à l'en-tête du rapport de sondage.		
		Sous-échantillon : Lorsqu'un échantillon inclut un changement de matière stratigraphique, il est parfois requis de le séparer et de créer des sous-échantillons. Cette colonne permet l'identification de ces derniers et permet l'association des mesures <i>in situ</i> et en laboratoire à ces sous-échantillons.		
		État : La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de sondage.		
		Calibre : Dans cette colonne est indiqué le calibre de l'échantillonneur.		
		N et Nb coups/150 mm : L'indice de pénétration standard « N » donné dans cette section est montré dans la colonne correspondante. Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kg tombant en chute libre de 0,76 m nécessaire pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu normalisé (ASTM D-1586). Le résultat du nombre de coups obtenu par 150 mm est indiqué dans la colonne Nb coups/150 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice N est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 2 ^e et 3 ^e courses de 150 mm d'enfoncement.		
		RQD : L'indice de qualité de la roche (RQD) est défini comme étant le rapport de la longueur totale de tous les fragments de carottes de 100 mm ou plus à la longueur totale de la course. L'indice RQD est présenté en pourcentage.		
		ESSAIS		
		Résultats : Dans cette section, les résultats d'essais effectués sur le chantier et au laboratoire sont indiqués à la profondeur correspondante. La définition des symboles rattachés à chaque essai est présentée à l'en-tête du rapport de sondage. Les résultats des essais qui n'apparaissent pas sur le rapport sont présentés en note à la fin du rapport de sondage. Par contre, une abréviation indiquant le type d'analyse réalisée est présentée vis-à-vis de l'échantillon analysé.		
		Graphique : Ce graphique montre la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents mesurée en chantier ou en laboratoire (NQ 2501-200). Il est également utilisé pour les essais de pénétration dynamique (NQ 2501-145). De plus, ce graphique sert à la représentation des résultats de la teneur en eau et des limites d'Atterberg.		
Classification	Dimension des particules (mm)			
Argile	Plus petite que 0,002			
Silt et argile (non différenciés)	plus petite que 0,08			
Sable	de 0,08 à 5			
Gravier	de 5 à 80			
Caillou	de 80 à 300			
Bloc	plus grande que 300			
Terminologie descriptive	Proportions (%)			
« Traces »	1 à 10			
« Un peu »	10 à 20			
Adjectif (ex. : sableux, silteux)	20 à 35			
« Et » (ex. : sable et gravier)	35 à 50			
		Indice « N » de l'essai de pénétration standard, ASTM D-1586 (coups par 300 mm de pénétration)		
Compacité des sols granulaires				
Très lâche	0 à 4			
Lâche	4 à 10			
Moyenne ou compacte	10 à 30			
Dense	30 à 50			
Très dense	plus de 50			
Consistance des sols cohérents	Résistance au cisaillement non drainé (kPa)			
Très molle	Moins de 12			
Molle	12 à 25			
Moyenne ou ferme	25 à 50			
Raide	50 à 100			
Très raide	100 à 200			
Dure	plus de 200			
Plasticité des sols cohérents	Limite de liquidité (%)			
Faible	Inférieure à 30			
Moyenne	entre 30 et 50			
Élevée	supérieure à 50			
Sensibilité des sols cohérents	S_t=(Cu/C_ur)			
Faible	S _t < 2			
Moyenne	2 à 4			
Forte	4 à 8			
Très forte	8 à 16			
Argile sensible	S _t > 16			
Classification du roc	RQD (%)			
Très mauvaise qualité	< 25			
Mauvaise qualité	25 à 50			
Qualité moyenne	50 à 75			
Bonne qualité	75 à 90			
Excellente qualité	90 à 100			

Projet: **Étude de stabilité - Dunes de Tadoussac**

Coordonnées (m): Nord 5 335 839,0 (Y)

MTM Nad83 Fus.7 Est 366 975,0 (X)

Arbitraire Élévation **98,30 (Z)**

Prof. de roc: m Prof. de fin: 50,29 m

État des échantillons

Intact Remanié Perdu Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

 Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF Carottier fendu
TM Tube à paroi mince
PS Tube à piston fixe
CR Tube carottier
TA À la tarière
MA À la main
TU Tube transparent
PW Carottier Englobe
SG Sol gelé

Abréviations

L Limites de consistance
W_L Limite de liquidité (%)
W_p Limite de plasticité (%)
I_p Indice de plasticité (%)
I_L Indice de liquidité
W Teneur en eau (%)
AG Analyse granulométrique
S Sédimentométrie
R Refus à l'enfoncement
PDT Poids des tiges
PDM Poids du marteau
M.O. Matière organique (%)
K Perméabilité (cm/s)
PV Poids volumique (kN/m³)
A Absorption (l/min. m)
U Compression uniaxiale (MPa)
RQD Indice de qualité du roc (%)
AC Analyse chimique
P_L Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
E_m Module pressiométrique (MPa)
E_r Module de réaction du roc (MPa)
SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

Niveau d'eau
N Pénétration standard (Nb coups/300mm)
N_c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●
σ_p Pression de préconsolidation (kPa)
TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

C_U Intact (kPa)
C_{UR} Remanié (kPa)

Chimie
 Laboratoire

R.C

Échelle verticale = 1 : 83

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS			
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLS	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL
														Odeur	Visuel		
		98,30	0,00	Sol naturel : sable, traces de silt et de gravier, brun, humide, lâche.													
1																	
2																	
3	1	97,08	1,22	Sable graveleux, traces de silt, brun, humide, compact.													
4																	
5	2																
6																	
7																	
8		95,86	2,44	Sable, traces de gravier et traces à un peu de silt, brun, humide, dense.													
9																	
10	3	95,25	3,05	Devenant compact.													
11																	
12																	
13	4																
14																	
15																	
16	5																
17																	
18																	
19	6																
20																	
21																	
22																	
23	7	91,06	7,24	Devenant lâche.													
24																	
25																	
26	8																
27																	
28																	
29	9																
30																	
31																	
32																	

Remarques: Coordonnées relevées à l'aide d'un GPS de poche offrant une précision de ± 3 m.
 Élévations arbitraires déterminées par nivellement par rapport au dessus de la borne fontaine (RN-1) fixée à 100,00 mètres.
 Piézomètre sec en date du 27-07-22.
 Les indices N sont estimés à partir de la correction de Burmister.

 Type de forage: **Tubages NW**

 Équipement de forage: **Diedrich D-50**

 Préparé par: **F. Dugré, tech.**

 Vérifié par: **L. Delpech, M.Sc.A.**

2022-10-06

Page: 1 de 4



Client :

SÉPAQ

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: 02200133.036.0100
 Sondage n°: TF-01-22
 Date: 2022-05-18 à 2022-05-20

Projet: Étude de stabilité - Dunes de Tadoussac
 Endroit: Chemin de la Rivière-du-Moulin-à-Baude, Tadoussac

Coordonnées (m): Nord 5 335 839,0 (Y)
 Est 366 975,0 (X)
 Arbitraire Élévation 98,30 (Z)
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 50,29 m

Z:\Style_Englobe\Geotechnique\Logis_Forage_Englobe_FR.sty - Imprimé le : 2022-10-06 14 h

R.C

Échelle verticale = 1 : 83

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS							ESSAIS				
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMERO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL 20 40 60 80 100 120
	PROF. - m											Odeur	Visuel		
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44		84,97	Devenant compact.			CF-11		X	B	74	9-16 11-17	2			
45		13,33													
46															
47															
48															
49															
50															
51		82,69	Sable silteux, traces d'argile, gris, humide, dense.												
52		15,62													
53															
54															
55															
56															
57															
58															
59															
60						CF-12		X	B		10-16 17-18	3		AG, S	
61															
62															
63															
64															
65															
66															
67															
68															
69															
70															
71															
72															
73															
74		75,82	Sable silteux à un peu de silt, gris, humide, dense.			CF-13		X	B	66	11-17 23-30	4			
75		22,48													
76															
77															
78															
79															
80															

Remarques: Coordonnées relevées à l'aide d'un GPS de poche offrant une précision de ± 3 m.
 Élévations arbitraires déterminées par nivellement par rapport au dessus de la borne fontaine (RN-1) fixée à 100,00 mètres.
 Piézomètre sec en date du 27-07-22.
 Les indices N sont estimés à partir de la correction de Burmister.

Type de forage: Tubages NW

Équipement de forage: Diedrich D-50

Préparé par: F. Dugré, tech.

Vérifié par: L. Delpech, M.Sc.A.

2022-10-06

Page: 2 de 4

Projet: **Étude de stabilité - Dunes de Tadoussac**

Coordonnées (m): Nord 5 335 839,0 (Y)

MTM Nad83 Fus.7 Est 366 975,0 (X)

Arbitraire Élévation **98,30 (Z)**

Prof. du roc: m Prof. de fin: 50,29 m

STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS							
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMERO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
														Odeur		Visuel	Wp W WL
82	-25																
83																	
84																	
85	-26																
86																	
87																	
88																	
89	-27	71,12	27,18	Gravier et sable, un peu de silt, humide à saturé, très dense.			CF-14	A B	X	B	74	60-88 111-74 /9cm	R		AG		
90																	
91																	
92	-28																
93																	
94																	
95	-29	69,27	29,03	Silt argileux, traces de sable, gris, saturé, d'apparence raide.			CF-15	A B	X	B	28	19-31 30-27	6		AG, S		
96		69,12	29,18	Présence de coquillages.													
97																	
98																	
99	-30	68,11	30,19	Sable graveleux, un peu de silt et d'argile, gris, saturé, dense.			CF-16	A B C D	X	B	100	14-18 22-61	4				
100		67,90	30,40	Silt argileux, traces de sable, gris, humide, d'apparence raide.													
101		67,75	30,55	Sable graveleux, un peu de silt et d'argile, gris, saturé, dense.													
102		67,59	30,71	Silt argileux, traces de sable, gris, humide, d'apparence raide.			CF-17		X	B	33	13-12 14-19	2				
103																	
104																	
105	-32			Sable graveleux, un peu de silt et d'argile, gris, saturé, dense.					X	B	33	13-12 14-19	2				
106																	
107																	
108	-33	65,00	33,30	Silt sableux et argileux, gris, saturé, d'apparence ferme à raide.			CF-18	A B C	X	B	74	11-11 29-32	4		AG		
109		64,77	33,53	Sable et silt, traces d'argile, gris, humide, dense.													
110																	
111																	
112	-34																
113																	
114																	
115	-35						CF-19		X	B	35	20-27 35-43	6				
116																	
117																	
118	-36						CF-20			B	0	20-27 29-31	5				
119																	
120																	
121																	
122	-37																
123																	
124		60,58	37,72	Silt argileux et sableux, gris, saturé, d'apparence raide.			CF-21	A B	X	B	66	6-7 12-21	1		L W = 20,3 W _L = 33 W _p = 18 AG, S AG, S		
125		60,33	37,97	Silt sableux, un peu d'argile, gris, saturé, d'apparence ferme.													
126																	
127																	
128	-39	59,06	39,24				CF-22			B	0		94				
129																	

Remarques: Coordonnées relevées à l'aide d'un GPS de poche offrant une précision de ± 3 m.

Élévations arbitraires déterminées par nivellement par rapport au dessus de la borne fontaine (RN-1) fixée à 100,00 mètres.

Piézomètre sec en date du 27-07-22.

Les indices N sont estimés à partir de la correction de Burmister.

 Type de forage: **Tubages NW**

 Équipement de forage: **Diedrich D-50**

 Préparé par: **F. Dugré, tech.**

 Vérifié par: **L. Delpech, M.Sc.A.**

2022-10-06

Page: 3 de 4

Projet: **Étude de stabilité - Dunes de Tadoussac**

Coordonnées (m): Nord 5 335 839,0 (Y)

MTM Nad83 Fus.7 Est 366 975,0 (X)

 Arbitraire Élévation **98,30 (Z)**

Prof. du roc: m Prof. de fin: 50,29 m

STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS						
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMERO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		
ÉLÉVATION - m	PROF. - m													Wp	W	WL
130		Sable, un peu de silt, traces de gravier, gris, humide à saturé, très dense. Présence de matières organiques.			CF-22			B	0	33-43 51-40	94					
131	-40															
132																
133																
134																
135	-41															
136																
137																
138	-42															
139																
140																
141	-43															
142																
143																
144	-44				CF-23			B	100	19-51 74-85	125		AG			
145																
146																
147																
148	-45															
149																
150																
151	-46															
152																
153																
154	-47															
155																
156																
157	-48															
158																
159	49,91 48,39	Fin de l'échantillonnage. Début de l'essai de pénétration dynamique.			CF-24			B	41	1-37 60-67	9					
160																
161	-49															
162																
163																
164	50															
165	48,01 50,29	Fin du forage.														
166																
167	-51															
168																
169																
170																
171	-52															
172																
173																
174	-53															
175																
176																
177	-54															

 N_c = 257
 N_c = 172
 N_c = 125
 N_c = 174

 Remarques: Coordonnées relevées à l'aide d'un GPS de poche offrant une précision de ± 3 m.
 Élévations arbitraires déterminées par nivellement par rapport au dessus de la borne fontaine (RN-1) fixée à 100,00 mètres.
 Piézomètre sec en date du 27-07-22.
 Les indices N sont estimés à partir de la correction de Burmister.

 Type de forage: **Tubages NW**

 Équipement de forage: **Diedrich D-50**

 Préparé par: **F. Dugré, tech.**

 Vérifié par: **L. Delpech, M.Sc.A.**

2022-10-06

Page: 4 de 4

Annexe C

Essais de laboratoire



ENGLOBE

NGLC>B _

1309, boui. St-Paul
Chlr, o, t-h-ni, (";71 :sv,,
Téléphone: (418) 698-68:27

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ)	Dossier : 02200133.036-0100-0101
Projet : Étude de stabilité; Construction d'un escalier	Réf. client :
Endroit : Dune, chemin de la Rivière-de-Moulin-à-Baude, Tadoussac	Rapport n° : 2 Rév 0
	Page 1 de 1

Échantillonnage

Spécification n° 1

N° d'échantillon	: 2
N° d'échantillon client	:
Type de matériau	:

Référence	:
Usage	:
Calibre	:



1.3091 boui. St-Paul
Chicoutimi, G7J 3V2
Téléphone: (4.18)698-6827

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ)	Dossier : 022001.33.036-01.00-01.01.
Projet : Étude de stabilité; Construction d'un escalier	Réf. client :
Endroit : Dune, chemin de la Rivière-de-Moulin-à-Baude, Tadoussac	Rapport n° : 3 Rév 0
	Page 1 de 1

Échantillonnage

N° d'échantillon : 3
N° d'échantillon client :
Type de matériau :

Spécification n° 1.

Référence : *Je/...*
usage :
Callbre :

E!NGLC>BE!'

J.309,. bout. St-Paul
ChiCOul'ir"ni, G7.J 3V2
Téléphone: (418)698-6827

Essais sur sols,. granulats et autres matériaux

Client : Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ)

Projet : Étude de stabilité; Construction d'un escalier

Endroit : Dune, chemin de la Rivière-de-Moulin-à-Baude, Tadoussac

Dossier : 02.2.00:J.33-036-0:J.00-0:J.0:J.1

Réf. client

Rapport no : 4- Rév.0

Page :J. de :J.

ÉCHANTILLONNAGE

Provenance :





1309, boui. St-Paul
Chicoutimi, G7.J 3Y2
Téléphone: (418)698-6827

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ)	Dossier : 02200:1.33.036-0:1.00-0101
Projet : Étude de stabilité; Construction d'un escalier	Réf. client :
Endroit : Dune, chemin de la R.ivière-de-Moulin-à-Baude, Tadoussac	Rapport n° : S
	Page : 1 de 1
	Rév. 0

Échantillonnage	F	Spécification n° 1
N° d'échantillon : S		Référence :
N° d'échantillon client :		usage :
Type de matériau :		Calibre :

eNGLC>Be

1309, boui. St-Paul
Chicoutin, j. G7..13Y2
Téléphone: (418) 698-6827

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

„Client : Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ)

Dossier : 02200133-036-0100-0:1.01"

Projet : Étude de stabilité; Construction d'un escalier

Réf. client

Endroit : Dune, chemin de la Rivière-de-Moulin-à-Baude, Tadoussac

Rapport no : 6 Rév.O

Page : 1. de 1.

ÉCHANTILLONNAGE

Provenance :



ENGLC>BE'

1309, boui. St.-Paul
Chicoutir.ii, G7.J3Y2
Téléphone: (418)698-6827

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ)

Dossier : 02200133.036-0100-010:I..

Projet : Étude de stabilité; Construction d'un escalier

Réf. client :

Endroit : Dune, chemin de la Rivière-de-....,oulin-à-Baude, Tadoussac

Rapport n° : 7 Rév. 0

Page :.l. de :.l.

Échantillonnage

Spécification n° 1

N° d'échantillon ; 7

Référence ;

N° d'échantillon client ;

Usage ;

Type de matériau ;

Calibre ;

eNGLC>Be

1309, boui. St-Paul
ChiCOuthY"li, G7..J 3Y2
Téléphone: (418)698-6827

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ)
Projet : Étude de stabilité; Construction d'un escalier
Endroit : Dune, chemin de la Rivière-de-Moulin-à-Baude, Tadoussac

Dossier : O:Z:Z00133.036-0100-0101-...,
Réf. client

Rapport n° : S Rév.o
Page 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE

Provenance :



1
de
1
J
1
j

eNGLC>Be

J.309, boui. St-Paul
Chicoutimi, G7J 3Y2
Téléphone: (418)698-6827

Essais sur sols, granulats
et autres matériaux:

"client: : Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ)

Dossier : 02200:1.33.036-0:1.00-0:1.0:1."

Projet: : Étude de stabilité; Construction d'un escalier

Réf. client:

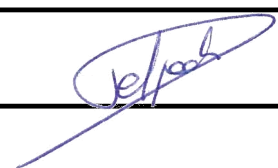
Endroit: : Dune, chemin de la Rivière-de-Moulin-à-Baude, Tadoussac

Rapport: no : 9 Rév.o

Page :1.de :1.

ÉCHANTILLONNAGE

Provenance :



E:\NGiLC>BE! _

363, ... Joseph Gagné sud
La Baie (QC) G7B 3P6
Téléphone : 4-18-544-6827

Limites de liquidité et plasticité

Pénétromètre à cône suédois

NQ 2501.-092

Client : Société des établissements de plein air du Québec

Projet : Étude de stabilité-Construction d'un escalier

Endroit : Dune, chemin de la Rivière-de-Moulin-à-Baude, Tadoussac

Dossier : 02200:1.33,036-0:1.00-0:LO:L

Réf. client :

Rapport n° : 8 év. a

Page : a. de 1

ÉCHANTILLONNAGE

N° d'échantillon laboratoire : 8

Prélevé le

: 2022-05-19

N° d'échantillon client :

Par

: François Dugré-Vincent

E!NGLC>BE!

:t.309,. boui. St-Paul
Chicoutin-i, G7.J .3Y2
Téléphone: (418)698-6827

Essais sur sols, granulats et autres matériaux

Client : Société des établissements de plein air du Québec (SEPAQ)	Dossier : 02.2.00133.036-0100-0101
Projet : Étude de stabilité; Construction d'un escalier	Réf. client :
Endroit : Dune, chemin de la Rivière-de-Moulin-à-Baude, Tadoussac	Rapport n° : 10 Rév. 0
	Page 1 de 1

Échantillonnage		Spécification n° 1	
N° d'échantillon	: 10	Référence	: <i>Je/100</i>
N° d'échantillon client	:	Usage	:
Type de matériau	:	Callbre	:








Annexe D

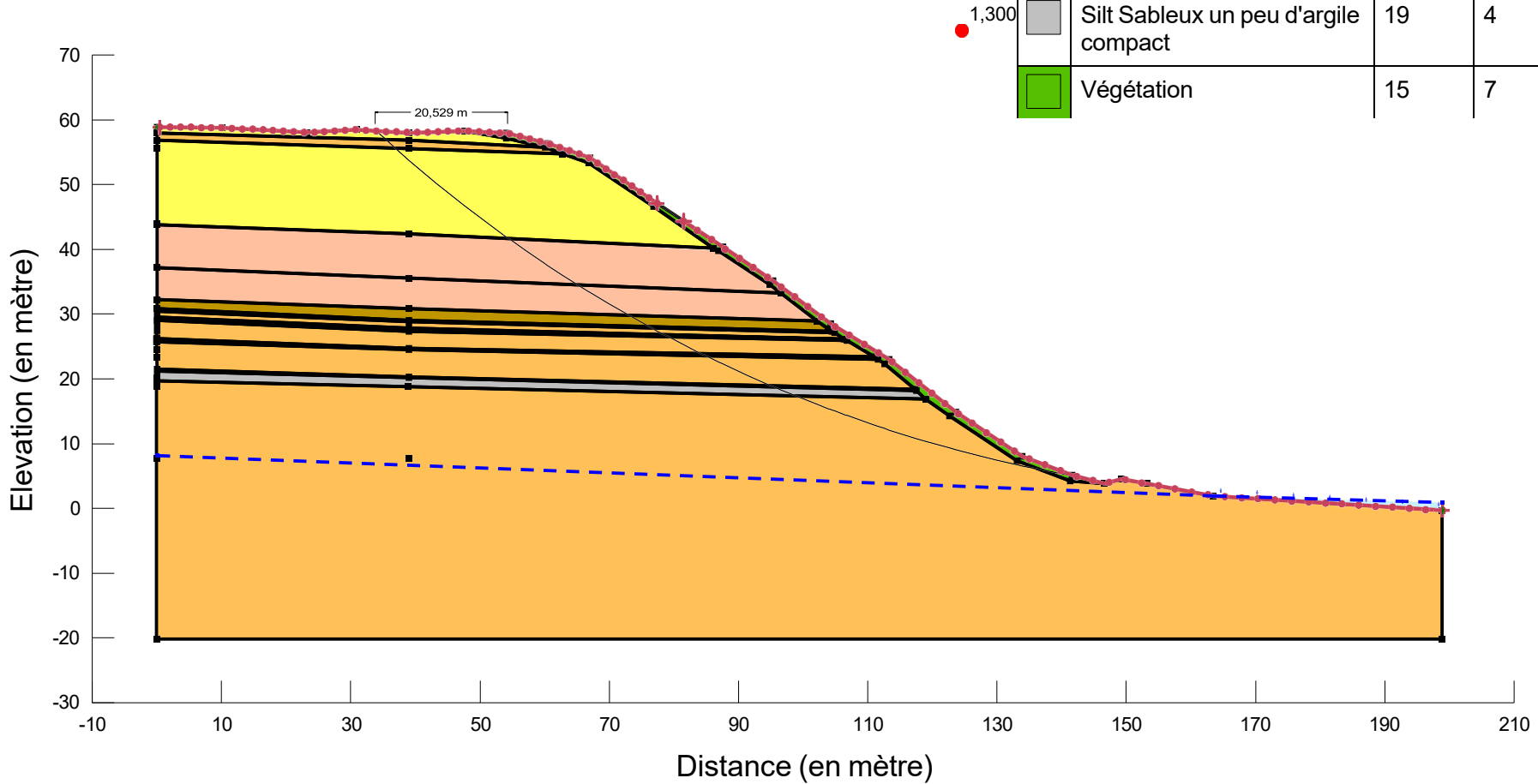
Analyse de stabilité











ENGLOBE

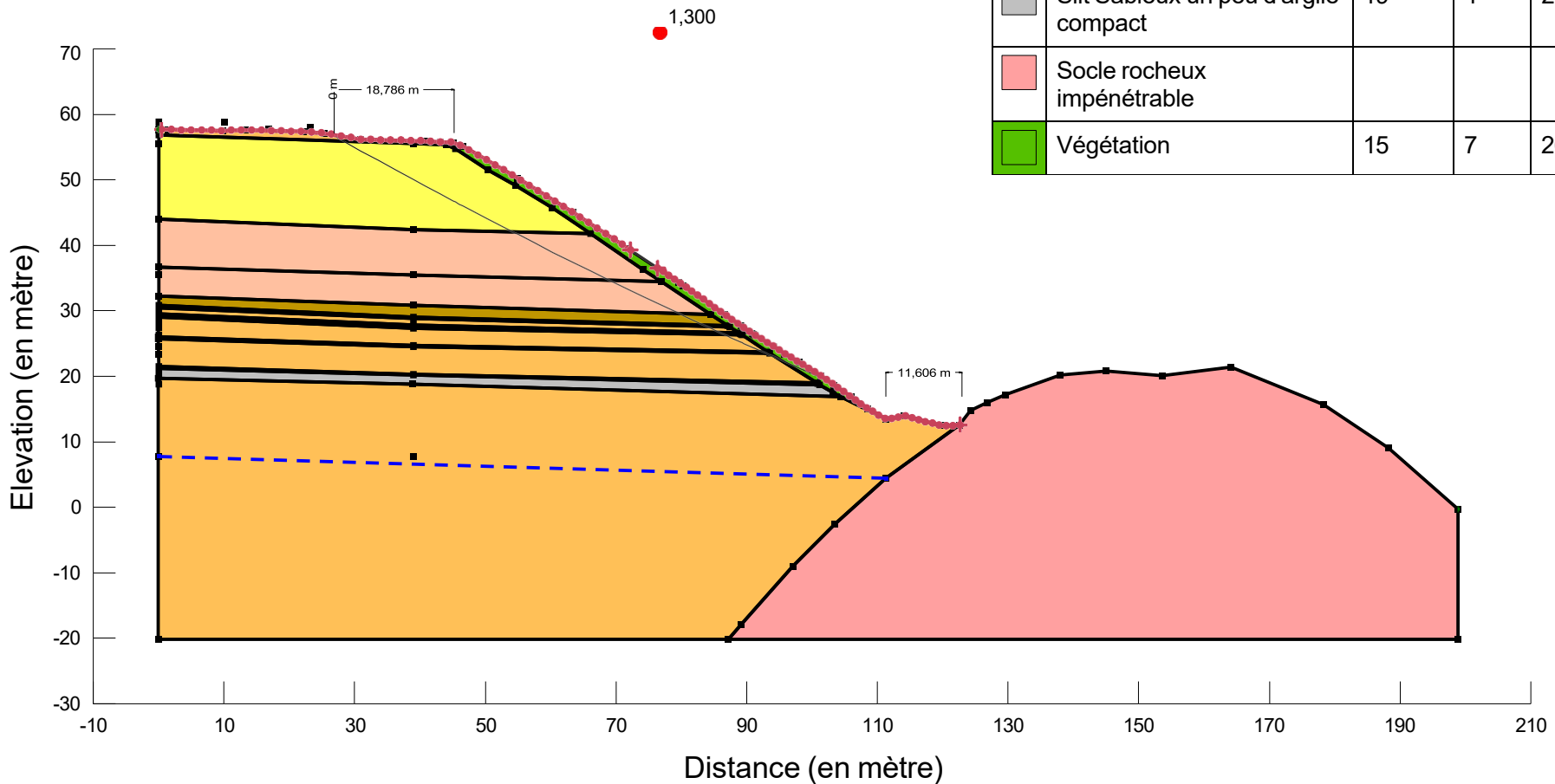
Stabilité Escalier Sepaq
 Tadoussac
 Relevé 1
 02200133.036
 Lise Delpech
 Octobre 2022

		(kN/m ³)	(kPa)	(°)
	Gravier et sable un peu de silt très dense	22	0	38
	Sable graveleux avec silt compact	21	0	34
	Sable silteux dense	19,5	0	32
	Sable traces de gravier et silt compact	20	0	33
	Silt argileux et sableux	18	7	34
	Silt Sableux un peu d'argile compact	19	4	28,5
	Végétation	15	7	28



Stabilité Escalier Sepaq
 Tadoussac
 Relevé 2
 02200133.036
 Lise Delpech
 Octobre 2022

		(kN/m ³)	(kPa)	(°)
	Gravier et sable un peu de silt très dense	22	0	38
	Sable graveleux avec silt compact	21	0	34
	Sable silteux dense	19,5	0	32
	Sable traces de gravier et silt compact	20	0	33
	Silt argileux et sableux	18	7	34
	Silt Sableux un peu d'argile compact	19	4	28,5
	Socle rocheux impénétrable			
	Végétation	15	7	26



Annexe E

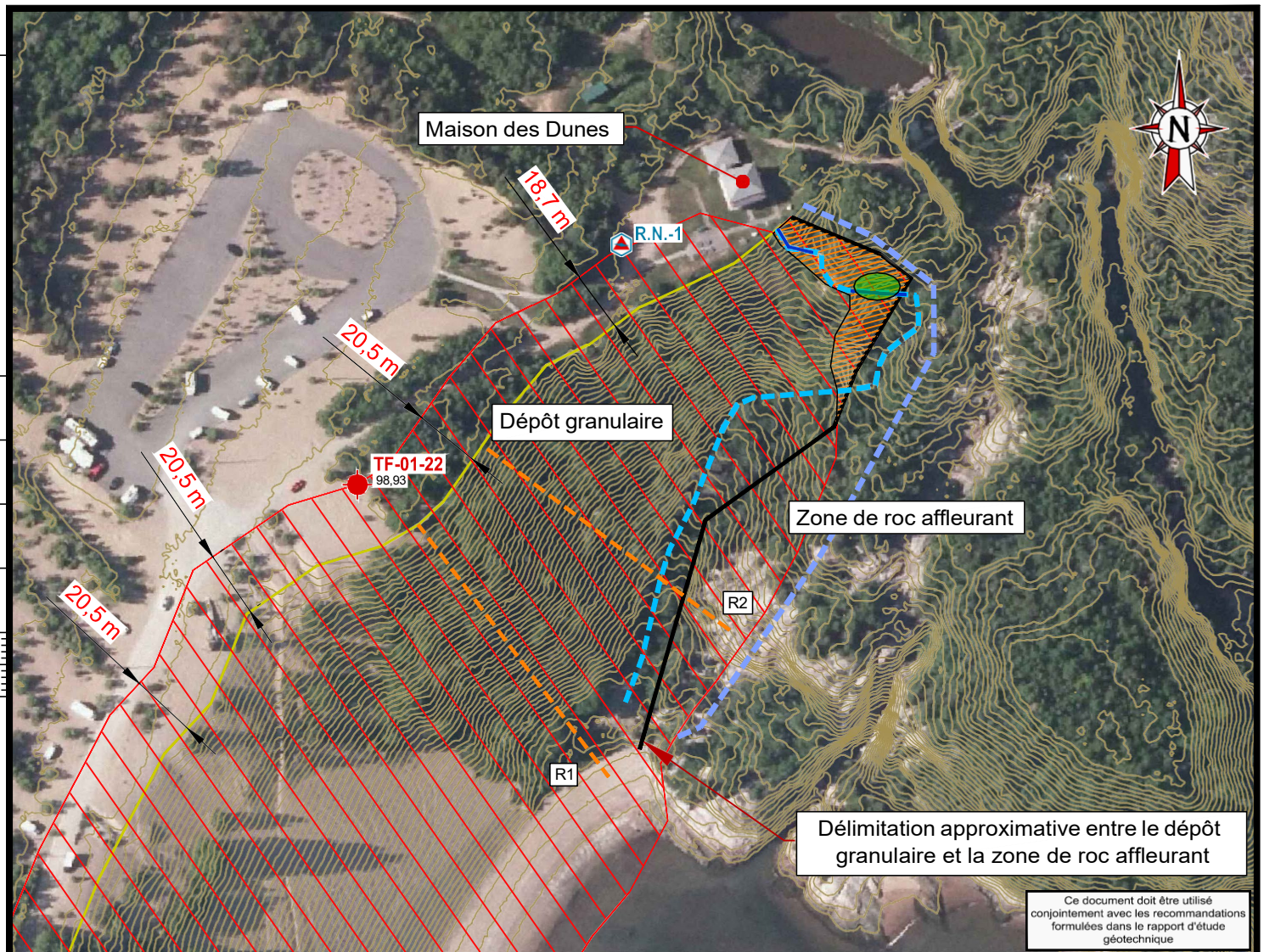
Plan de localisation



ENGLOBE

10 cm
5
4
3
2
1
0

\\EGNYTDRIVE\PROJETS\OC-1002200133.00_PROJETS_LISE_DELPECH_2022\036_STABILITE_DUNES_TADOUSSAC_CEPAQ\Z4_CAD\10.02200133.036.0100.GS.D.0001.00.DWG



Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude géotechnique

LÉGENDE :

- Forage
- Repère de nivellement
- Emplacement approximatif des escaliers actuels
- Emplacement approximatif du sentier actuel
- Emplacement approximatif du sentier proposé
- Zone de blocs observés
- Zone d'aménagement envisageable pour toute structure reposant directement au roc
- Zone à risque de glissement de terrain
- Courbes topographiques (1 m)
- Emplacement approximatif du sommet de talus

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client
SÉPAQ

Projet
**ÉTUDE DE STABILITÉ
- DUNES DE TADOUSSAC**

Titre
PLAN DE LOCALISATION

CHEMIN DE LA RIVIÈRE-DU-MOULIN, TADOUSSAC

Englobe Corp.
1309, boul. Saint-Paul
Chicoutimi, QC G7J 3Y2
T 418 698-6827
F 418 543-6812

Discipline : Géosciences		Préparé par : Lise Delpech, M.Sc.A.	Vérfié par : Lise Delpech, M.Sc.A.
Échelle : 1:2 000		Dessiné par : R. Careau	Approuvé par : Y.-Émile Kaghad, ing.
Date : 29-09-2022		No. de la figure : 01	
Mise en page : AVIS TECH		Format papier : ANSI full bleed 4 (8.50 x 11.00 pouces)	
No. d'enregistrement :			

Resp.	Projet	Phase	Disc.	Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
10	02200133.036	0100	GS	D	0001	00