

TRANSPORT CANADA
SITE DE TÉLÉCOMMUNICATIONS
LAUZON
ÉTUDE DE SOL
DMYA-8055-286-3 ml 001

Date: 95.06.19
Reçu
Par: 



St-Romuald, le 15 août 1995

Dossier no: 6903-Q3269

Transports Canada
Garde côtière canadienne
104, rue Dalhousie
Québec (Québec)
G1K 4B8

A l'attention de Monsieur Jean De Montigny, ing.

**Objet: Étude de sol
Site de télécommunications, Lauzon
Contrat 35000557**

Monsieur,

Il nous fait plaisir de vous transmettre notre rapport découlant de l'étude de sol effectuée dans le cadre du projet mentionné en titre.

Nous espérons que vous y trouverez toutes les informations pertinentes au sujet des conditions des sols en place et nous vous invitons à communiquer avec nous si d'autres renseignements vous étaient nécessaires.

Veillez agréer, Monsieur De Montigny, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

INSPEC-SOL (QUÉBEC) INC.

PL/lo


Pierre Laurin, Ing.

Affilié à: Inspec-Sol Inc., Montréal, Québec
Inspec-Sol (Ont.) Ltd., Kingston, Ontario
Desi-Tech Inc., Montréal, Québec
Consultants Dury Inc., Montréal, Québec



TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION	Page 1
2.0	DESCRIPTION DU SITE	Page 2
3.0	MÉTHODE DE RECONNAISSANCE	Page 2
4.0	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	Page 3
4.1	Mort-terrain	Page 4
4.2	Roc	Page 4
4.3	Eau souterraine	Page 5
5.0	RECOMMANDATIONS ET COMMENTAIRES	Page 6
5.1	Fondations du pylône	Page 6
5.2	Ancrages des haubans	Page 7
5.3	Construction	Page 9
6.0	LIMITATIONS DE L'ÉTUDE	Page 10

DISTRIBUTION: Transport Canada (3)

ANNEXE: Plan de localisation
Rapport de forages
Photographies



1.0 INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de construction d'un nouveau pylône au site de télécommunications de la Garde côtière canadienne à Lauzon, les services d'Inspec-Sol (Québec) Inc. ont été retenus par Transports Canada pour la réalisation d'une étude de sol.

Cette étude avait pour but de déterminer la nature et les propriétés des sols et du roc en place afin d'émettre certains commentaires et recommandations concernant les fondations, l'excavation, le drainage, etc. pour la nouvelle structure.

Le présent rapport contient donc les informations sur les travaux réalisés in situ et à notre laboratoire, présente les résultats obtenus et finalement, contient certains commentaires et recommandations.

En annexe, on pourra prendre connaissance des rapports de forages, des résultats des essais de laboratoire, d'un dessin montrant la localisation des travaux et de quelques photographies.



2.0 DESCRIPTION DU SITE

Le terrain sous étude est situé du côté "nord" de la route 132, à l'"ouest" de la rue Monseigneur-Bourget, à Lauzon (Lévis). Il correspond au lot 1104-2 du cadastre du village de Lauzon, division d'enregistrement de Lévis.

Le site est de forme irrégulière. Il est actuellement occupé par deux (2) pylônes haubanés (Antenne Lauzon, Antenne Lauzon centre). Les travaux de chantier, pour la tour projetée, ont été réalisés à proximité de la Tour Lauzon. Le terrain, à l'emplacement de la tour projetée, est recouvert de gravier et d'herbages. On trouve à proximité un bâtiment de contrôle.

3.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE

Les travaux sur le terrain ont consisté en la réalisation de quatre (4) forages stratigraphiques (F-502, F-512, F-513 et F-514), à l'emplacement du futur pylône et des futurs ancrages de haubans, jusqu'à des profondeurs variant entre 6,1 et 8,1 mètres. Les forages ont été localisés selon le plan et les cotes fournies par le client.



Les forages ont été réalisés le 10 août 1995, à l'aide d'une foreuse à tarière évidée montée sur chenillard. Pendant l'avancement des forages, nous avons récupéré des échantillons remaniés à l'aide d'une cuillère fendue normalisée, permettant ainsi de réaliser l'essai de pénétration standard SPT, conformément à la norme BNQ 2501-140.

Le socle rocheux a été échantillonné dans tous les forages, au moyen d'un carottier diamanté à double paroi, de calibre NQ.

Le nivellement des points de forages a été référencé par rapport au repère de nivellement géodésique no 72K8807 situé au "sud" du site. L'élévation de ce repère, telle que fournie par le client, est de 111,47 mètres.

4.0 DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC

En plus de ce qui suit, une description détaillée de chaque couche traversée à l'endroit des forages est reportée sur les rapports ci-inclus. Les différentes couches de sols qui ont été identifiées se décrivent comme suit:



4.1 Mort-terrain

A l'emplacement de F-502, on observe en surface une couche de 0,55 mètre de sable avec un peu de gravier, suivie d'une couche de cailloux et de blocs (gneiss, granodiorite) jusqu'à 2,67 mètres de profondeur.

Au site de F-513, on note la présence d'une couche superficielle de 0,25 mètre de silt brun avec un peu de sable. A F-514, sous un mince couvert végétal, on retrouve un sable brun avec un peu de gravier, de compacité lâche (indices N de 4 à 8 coups par 300 mm), jusqu'à une profondeur de 1,8 mètre.

Finalement, le roc a été rencontré en surface dans le forage F-512.

4.2 Roc

Le roc a été observé initialement à des profondeurs respectives de 2,67, 0, 0,25 et 1,83 mètre dans les forages F-502, F-512, F-513 et F-514. Les couches superficielles de roc sont généralement très fracturées, sauf à F-503. Le roc est composé de shale vert ou gris foncé, altéré en surface, avec des lits de grès ou de calcaire selon les endroits ou les profondeurs.



La qualité du roc est très variable, et tend à s'améliorer avec la profondeur.

La récupération des carottes de roc varie entre 60 et 100% (généralement 100%), et les indices de la qualité du roc ("RQD") varient entre 0 et 83%.

La description du roc est détaillée aux rapports de forages correspondants.

4.3 Eau souterraine

Suite à la réalisation des forages, nous avons mesuré le niveau d'eau à l'intérieur de tubes de plastique perforés. Les mesures de niveau d'eau prises le 14 août 1995 ont donné les résultats suivants:

FORAGE	PROFONDEUR
F-502	5,25 m
F-512	Le tuyau a été arraché
F-513	4,60 m
F-514	3,50 m

Il est à noter que le niveau de l'eau dans le sol peut varier selon les saisons et les conditions climatiques.



5.0 RECOMMANDATIONS ET COMMENTAIRES

Selon les informations obtenues du client, le projet prévoit la construction d'un pylône haubané (3 haubans). Les détails de construction et de conception ne sont pas connus à ce stade-ci de l'étude.

Les recommandations émises dans ce chapitre sont basées sur les informations ci-haut mentionnées et sur la nature et les propriétés du sous-sol rencontré lors de nos travaux sur le terrain. Elles sont énoncées pour les conditions de terrain rencontrées à l'emplacement de nos forages.

5.1 Fondations du pylône

Le terrain naturel rencontré à l'emplacement du forage F-502 est considéré acceptable pour supporter la nouvelle structure. Les charges verticales du pylône pourront être transmises au sol de fondation par l'entremise d'une semelle isolée conventionnelle. La semelle pourra reposer au sein du socle rocheux, rencontré à une profondeur de 2,7 mètres, sous la couche de cailloux et de blocs.



Une capacité portante admissible de 500 kPa pourra être utilisée pour une fondation reposant sur le socle rocheux, après l'enlèvement de tout fragment lâche ou friable.

La fondation devra être placée à une profondeur d'au moins 1,8 mètre du nivellement final, afin de la protéger des effets de la pénétration du gel dans le sol, à moins que le pylône ne soit pas susceptible d'être affecté par des mouvements dus au gel.

5.2 Ancrages des haubans

- 1) Le socle rocheux a été rencontré à moins de 0,25 mètre de profondeur dans les forages F-512 et F-513, et à une profondeur de 1,83 mètre dans le forage F-514. Dans les forages F-512 et F-513 toutefois, le roc est fracturé jusqu'à des profondeurs de 1,4 et 1,8 mètre, et devrait pouvoir être excavé à l'aide de méthodes mécaniques conventionnelles. Les haubans pourraient donc être ancrés au moyen de contrepoids en béton dans le sol.



Ces contrepoids devront être installés à au moins 1,8 mètre de profondeur, afin d'assurer une protection adéquate contre les effets de la pénétration du gel dans le sol.

Le remblai sera mis en place en couches minces (max. 300 mm), compactées à au moins 92% de la densité optimale Proctor modifié.

Pour fins de conception, un poids unitaire déjaugé de $10,0 \text{ kN/m}^3$, un coefficient de butée K_p de 3,0 et un angle de frottement interne de 30° pourront être utilisés pour le remblai compacté à 92% de l'optimum Proctor modifié.

Le coefficient de friction au contact béton-roc (sur une surface horizontale) est estimé à 0,35. Pour le roc, on pourra utiliser un coefficient K_p de 6,0 et un angle de frottement interne de 45° .



- 2) Une autre solution possible consisterait à mettre en place des ancrages au roc pour les trois (3) haubans. Les ancrages pourront être conçus en utilisant une adhérence coulis-roc de 830 kPa. Le coulis devra être gonflant afin d'éviter tout retrait lors du mûrissement.

La charge de transfert ultime du massif rocheux est évaluée à environ 225 kN/m. Un facteur de sécurité de 3 devrait être utilisé lors de la conception.

5.3 Construction

Afin d'assurer la sécurité lors des travaux, les excavations dans le mort-terrain pourront être effectuées en utilisant des pentes de 1.5H et 1.0V. Des pentes de 1.0H et 5.0V pourront être utilisées dans le roc.

On devra prévoir un système de drainage permettant de garder sec le fond des excavations tout au long des travaux. Des infiltrations d'eau sont en effet à prévoir en provenance du mort-terrain.



Nous recommandons de faire inspecter les surfaces exposées lors des excavations par une personne compétente qui s'assurera que les fondations seront construites sur les horizons appropriés, dans un état non remanié et offrant la capacité portante recommandée dans le présent rapport.

6.0 LIMITATIONS DE L'ÉTUDE

Les recommandations émises dans ce rapport sont basées sur les résultats des forages réalisés et selon notre compréhension actuelle du projet. Il est aussi important de souligner qu'une étude géotechnique consiste en un échantillonnage ponctuel d'un site et que les recommandations émises découlent des résultats obtenus aux emplacements des forages. Il est donc présumé que ces conditions de sols sont représentatives de l'ensemble de la stratigraphie du site.

Par conséquent, si les conditions rencontrées lors des travaux différaient de celles observées aux emplacements des forages, nous apprécierions en être informés immédiatement afin de pouvoir modifier nos recommandations en conséquence.



Nous espérons que les informations contenues dans ce rapport répondent à vos besoins. N'hésitez pas à communiquer avec nous si vous désirez des informations additionnelles.

INSPEC-SOL (QUÉBEC) INC.

PL
DM
Préparé par:
Pierre Laurin, Ing.
PL/DM/lo

DM
Approuvé par:
Denis Michaud, Ing.M.Sc.
Président



F-512
(110.08)

LOT 1104-02

F-502
(109.95)

F-513
(110.08)

F-514
(109.87)

CHEMIN DE GRAVIER

▷
REPÈRE DE
NIVELLEMENT
(GÉODÉSIQUE)
72K8807

TRANSPORTS CANADA
LOCALISATION DES FORAGES
LAUZON



INSPEC-SOL (QUÉBEC) INC.



**INSPEC-SOL
(QUÉBEC) INC.**

CLIENT: TRANSPORTS CANADA
 PROJET: SITE DE TÉLÉCOMMUNICATION
 LOCALISATION: LAUZON

- CF CUILLÈRE FENDUE
- TM TUBE A PAROI MINCE
- EP ÉCHANTILLON PERDU
- CR CAROTTIER DIAMANTÉ
- NIVEAU D'EAU

DATE (début) 95-08-11

DATE (fin) 95-08-11

Décrit par: F.C. Vérifié par: P.L.

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLON				RESULTATS DES ESSAIS										
PROFONDEUR	ELEVATION	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	ETAT	TYPE ET NUMERO	RECUPERATION	AUTRES ESSAIS	COUPS 6 po/15 cm	INDICE DE PENETRATION	Scissomètre (Cu) Δ Chantier Sensibilité (S) □ Lab. ○ Teneur en eau(%) ┌─┐ Limites d'Atterberg (%) ● Indice "N" (coups/12 po.-30 cm)								
										10	20	30	40	50	60	70	80	90
Pieds	Mètres					%			N									
0	0		SURFACE DU SOL															
	0.55		Sable, un peu de gravier, traces de silt, compact	<input checked="" type="checkbox"/>	CF-1	58		3-18R										
	1.0		Cailloux et blocs		CR-2	58		-										
5					CR-3	33		-										
	2.67				CR-4	55		-										
	3.0			Roc: Shale vert bréchi- que		CR-5	96		RQD=0%									
10			Jointes inclinés à 25°, 35°, 5° et 70°, parfois remplis de calcite		CR-6	56		RQD=0%										
	4.0		Altération des joints jusqu'à 7m environ		CR-7	88		RQD=0%										
15			Qualité moyenne à pauvre jusqu'à 5.3m		CR-8	100		RQD=67%										
	6.0		Bonne qualité par la suite		CR-9	100		RQD=44%										
20			Fracturé entre 3.0 et 3.5m		CR-10	100		RQD=74%										
	7.0		Très fracturé entre 4.1 et 4.5m															
25																		
	7.93																	
	8.0																	
	9.0																	
30																		

▼ (95-08-14)



**INSPEC-SOL
(QUÉBEC) INC.**

CLIENT: TRANSPORTS CANADA
 PROJET: SITE DE TÉLÉCOMMUNICATION
 LOCALISATION: LAUZON

- CF CUILLEÈRE FENDUE
- TM TUBE A PAROI MINCE
- EP ÉCHANTILLON PERDU
- CR CAROTTIER DIAMANTÉ
- NIVEAU D'EAU

DATE (début) 95-08-04

DATE (fin) 95-08-04

Décrit par: F.C. Vérifié par: P.L.

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLON			RESULTATS DES ESSAIS												
PROFONDEUR	ELEVATION	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	ETAT	TYPE ET NUMERO	RECUPERATION	AUTRES ESSAIS	COUPS 6 po/15 cm	INDICE DE PENETRATION	Scissomètre (Cu) Sensibilité (S)									
										o Teneur en eau(%) ↳ Limites d'Atterberg (%) ● Indice "N" (coups/12 po.-30 cm)									
Pieds	Mètres					%			N	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
		110.08	SURFACE DU SOL																
0	0		Silt brun, un peu de sable, traces de gravier, lâche	<input checked="" type="checkbox"/>	CF-1	89		1-2-7	9										
	0.25	109.83																	
	1.0							RQD=0%											
5																			
	2.0		Roc; Shale vert, très altéré jusqu'à 1.4m																
			Litage à 60°																
			Joints à 30°, 60° et 70°, parfois remplis de calcite																
10	3.0																		
			Présence de zone de faille entre 5.2 et 5.5m à 70°																
	4.0		Très fracturé entre 2.2 et 2.4m																
15	5.0		Qualité pauvre à moyenne jusqu'à 3.7m, bonne qualité par la suite																
								RQD=50%											
	6.0																		
20	6.0																		
	6.6	103.48																	
	7.0																		
25	7.93	102.02																	
	8.0																		
	9.0																		
30																			

SOL.DRV



**INSPEC-SOL
(QUÉBEC) INC.**

CLIENT: TRANSPORTS CANADA
 PROJET: SITE DE TÉLÉCOMMUNICATION
 LOCALISATION: LAUZON

- ☒ CF CUILLÈRE FENDUE
- ▨ TM TUBE A PARI MINCE
- EP ÉCHANTILLON PERDU
- ▣ CR CAROTTIER DIAMANTÉ
- ▽ NIVEAU D'EAU

DATE (début) 95-08-11

DATE (fin) 95-08-11

Descrit par: F.C. Vérifié par: P.L.

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLON			RESULTATS DES ESSAIS												
PROFONDEUR	ELEVATION	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	ETAT	TYPE ET NUMERO	RECUPERATION	AUTRES ESSAIS	COUPS 6 po/15 cm	INDICE DE PENETRATION	Scissomètre (Cu) Sensibilité (S)									
										○ Teneur en eau (%) ▬ Limites d'Atterberg (%) ● Indice "N" (coups/12 po.-30 cm)									
Pieds	Mètres					%			N	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
		109.87	SURFACE DU SOL																
0	0.10	109.77	Terre végétale	☒	CF-1	50		2-3-5-4	8										
	1.0		Sable brun oxydé, un peu de gravier, traces de silt	☒	CF-2	42		2-2-2-3	4										
5	1.83	108.04		☒	CF-3	67		3-50R	R										
	2.0			■	CR-4	75		RQD=0%											
	3.0			■	CR-5	100		RQD=0%											
10	3.0		Roc: Shale vert et gris foncé, très altéré jusqu'à 3.9m, présence de lits de grès	■	CR-6	100		RQD=0%											
	4.0		Litage à 65-85°	■	CR-7	100		RQD=0%											
15	5.0		Jointes à 30° et 80° (fermés)	■	CR-8	67		RQD=17%											
	6.0		Qualité pauvre à moyenne jusqu'à 6.2m, moyenne à bonne par la suite	■	CR-9	95		RQD=13%											
20	6.0		Roc broyé jusqu'à 2.4m	■	CR-10	88		RQD=50%											
	7.0		Fracturé jusqu'à 3.0m	■	CR-11	100		RQD=25%											
25	8.0			■	CR-12	100		RQD=83%											
	8.07	101.80																	
	9.0																		
30																			

▽ (95-08-14)