

Ministère de la Voirie

Québec

- CONSTRUCTION DE ROUTE SUR SAVANE -
- ST-ANTONIN & ST-PATRICE - RIVIERE-DU-LOUP -
- ROUTE TRANSCANADIENNE - (QA-16) -
- 0-00 à 31-00, 44-50 à 49-00 (ST-ANTONIN) -
- 230-00 à 248-44.35 (ST-PATRICE) -

Service des Sols et Matériaux

CANQ
VO
277

476362

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
~~200, RUE DORCHESTER ST. 7e~~
~~QUÉBEC (QUÉBEC)~~
~~G1R 5H1~~

Ministère des Transports
Centre de documentation
700, boul. René-Lévesque Est,
21^e étage
Québec (Québec) G1R 5H1

RECU
CENTRE DE DOCUMENTATION
AOU 15 1983
TRANSPORTS QUÉBEC

- CONSTRUCTION DE ROUTE SUR SAVANE -
- ST-ANTONIN & ST-PATRICE - RIVIERE-DU-LOUP -
- ROUTE TRANSCANADIENNE - (QA-16) -
- 0-00 à 31-00, 44-50 à 49-00 (ST-ANTONIN) -
- 230-00 à 248-44.35 (ST-PATRICE) -

C.C. MM.

Gendron, Lefebvre & Ass., (2)
J.-P. Matte, ing.,
Yvan Lavoie, ing., (2)
Dossier.

No. DOSSIER: 3418-23

CANQ
V6
277

DEMANDE DE MONSIEUR CLAUDE LECLERC

Ingénieur en Charge de la Division Géologie, Service des Sols et Matériaux

Note préliminaire

Un premier rapport, daté du 22 mai 1969, donnait les modes de construction et les recommandations pour la construction d'une route passant sur les dépôts rencontrés dans les zones limitées par les chaînages 124-00 à 128-00 et 144-00 à 150-00 de la municipalité de St-Antonin.

Pour faciliter la présentation du présent rapport, nous diviserons l'étude en deux sections, à savoir:

Section I: 230-00 à 248-44.35 (St-Patrice)

0-00 à 31-00 (St-Antonin)

où: 248-44.35 (St-Patrice) = 0-00 (St-Antonin)

Section II: 44-50 à 49-00 (St-Antonin)

Description géographique

La première section faisant l'objet de cette étude se situe sur un plateau dont la surface est plane, mais légèrement inclinée vers le nord. Du côté sud, le dépôt est limité par une formation de roc plus élevée.

Lors des sondages, l'on n'a pas noté la présence de la nappe d'eau en surface. Toutefois, il faudra s'attendre à la retrouver à un niveau relativement près de la surface lors des travaux.

La deuxième section étudiée se situe sur un palier intermédiaire de la formation rocheuse limitant la première section. Ce court dépôt est restreint du côté sud par une formation argileuse et du côté nord par la continuité de la formation rocheuse.

Types de sols et leurs propriétés physiques

Section I

La surface est formée par une importante couche de terre noire (Pt) dont l'épaisseur varie considérablement.

Entre les chaînages 230-00 et 237-50 de St-Patrice, l'épaisseur moyenne de cette couche est de 2.8 pieds avec une valeur maximale de 5.5 pieds (Ch: 237-50).

Entre les chaînages 237-50 et 248-44.35 de St-Patrice, la valeur moyenne de l'épaisseur de cette couche est de 12.4 pieds avec un maximum de 22 pieds.

Finalement, de 0-00 à 31-00 de St-Antonin, la valeur moyenne présumée du dépôt est de 18.2 pieds avec un maximum de 22 pieds.

La résistance au cisaillement mesurée pour l'ensemble du dépôt de terre noire varie de 175 à 400 lbs/pi.car.

Sur toute la longueur de cette section, le dépôt sous-jacent à la couche de terre noire nous apparaît comme étant une argile très consistante mélangée de cailloux. Ce dépôt possède une bonne capacité portante.

Section II

Dans ce cas, la surface est formée d'une couche de terre noire (Pt) dont l'épaisseur moyenne est de 2.5 pieds.

Sous-jacent à ce dépôt de surface les sondages nous ont montré une mince couche argileuse (CL) reposant sur la formation rocheuse déjà mentionnée (voir schéma No 1). Il faudra noter qu'en général les argiles de cette région sont très sensibles au remaniement.

Profil de la route à construire

Section I

Le plan de référence nous montre que le remblai moyen à construire, à partir du niveau actuel du terrain naturel pour atteindre le profil du pavage, est de 4.4 pieds sur toute la longueur de la zone étudiée en excluant la partie comprise entre les chaînages 25-00 à 31-00 où le remblai moyen atteint 16.5 pieds.

Section II

Dans cette section à construire, le profil moyen passe environ à 1 pied au-dessus du terrain naturel toujours suivant le même plan de référence fourni par la firme d'ingénieurs-conseils Gendron,

Lefebvre et Ass. qui travaille à la préparation des plans et devis pour ce projet (1-9-69).

Modes de construction et cédules recommandées

Section I

a) 230-00 à 237-50 de St-Patrice

Considérant la faible épaisseur du dépôt de terre noire dans cette partie, il faudra excaver les matériaux de ce dépôt pour les remplacer par des matériaux d'emprunt ordinaire.

Pour ces travaux il faudra choisir une période de temps relativement sec si l'on considère la sensibilité au remaniement du dépôt argileux sous-jacent.

b) 237-50 à 248-44.35 de St-Patrice

0-00 à 25-50 de St-Antonin

La présence d'un important dépôt de matériaux compressibles, la longueur de la section considérée, la bonne portance de la couche sous-jacente sont tous des facteurs qui nous font recommander la construction de la route par préconsolidation avec surcharge contrôlée.

Quoique la capacité portante du dépôt compressible soit peu élevée, nous ne prévoyons pas de problème de stabilité puisque la hauteur moyenne du remblai requis au-dessus du niveau actuel du terrain naturel pour atteindre le profil du pavage, n'est que de 4.4 pieds.

Il est bon de noter qu'au chaînage 247-00 de St-Patrice, où le dit remblai requis atteint sa hauteur maximale avec 7.2 pieds, la résistance au cisaillement mesurée par les sondages

varie entre 250 et 400 lbs/pi.car.

Pour les travaux, il faudra suivre le "Devis spécial pour la construction par méthode de surcharge dans les savanes" préparé par M. Gérard Tessier, ing., en date du 30 septembre 1966.

c) 25-50 à 31-00 (St-Antonin)

La hauteur du remblai requis pour atteindre le profil du pavage étant très importante, il faudra défoncer la couche de matériaux très compressibles (Pt).

Toutefois, il faudra prendre diverses précautions pour obtenir un remblai stable et éviter d'avoir des tassements futurs très importants.

Entre les chaînages 25-00 et 28-00, excaver la terre noire sur une largeur de 44' (schéma 2, fig. 2). La profondeur de l'excavation est montrée au plan de surcharge. Il faudra noter la zone de transition entre les chaînages 25-00 et 25-50.

Entre les chaînages 28-00 et 31-00, excaver des fossés de part et d'autre du centre de la route (schéma 3, fig. 4) suivant le profil montré au plan de surcharge.

Si l'on considère les difficultés d'accès entre la source d'approvisionnement et la section à construire - 25-50 à 31-00 - il sera probablement nécessaire d'ériger la première couche du remblai à partir du chaînage 31-00.

Cette première couche sera posée jusqu'au chaînage

27-00 en avançant avec une surcharge de progression de 5 pieds (rolling surcharge - cf schéma 4, fig. 6 & 7). La hauteur minimale recommandée, sans considérer la surcharge de progression, variera avec les chaînages, à savoir:

<u>Chaînages</u>	<u>Hauteur maximale</u>
27-00 à 27-50	20 pi.
27-50 à 31-00	20 pi. (27-50) à 12 pi. (31-00)

Au cours de l'érection de ce remblai, il y aura formation d'une vague frontale qu'il faudra éliminer, par excavation, sur une largeur de 30' au fur et à mesure qu'elle se formera (cf schéma fig. 6 & 7).

Deux séries d'indicateurs de déplacements latéraux seront placés transversalement à la route, aux chaînages 25-50 et 26-00, afin de vérifier l'influence de la construction de ce remblai sur la section avec préconsolidation.

Suivant l'importance de l'influence du chargement sur la partie construite par préconsolidation, il y aura lieu de poursuivre la construction du remblai entre 27-00 et 25-50, suivant le mode de chargement prévu entre 31-00 et 27-00 ou par chargement contrôlé. Le choix de l'une ou l'autre alternative ne pourra vraisemblablement être fait qu'au cours de l'exécution des travaux en chantier.

Les couches supplémentaires devront être posées à partir du chaînage 25-50 en allant vers 31-00 afin d'en minimiser l'influence sur la partie avec préconsolidation.

A tous les niveaux, construire le remblai en avançant en forme d'éventail et en commençant au centre pour aller vers les côtés (cf Schéma 4, fig. 7).

Sauf pour la première couche, les travaux devront être conformes aux normes et exigences du Ministère au point de vue épaisseur des couches et taux de compactage.

Section II

44-50 à 49-00 (St-Antonin)

Dans ce cas, si l'on considère la faible hauteur de remblai à construire et le peu d'importance du dépôt de terre noire nous recommandons l'excavation complète de ce dépôt.

Par suite de la présence du mince dépôt argileux sous-jacent, il faudra choisir une période de temps relativement sec si l'on veut minimiser l'effet du remaniement de cette argile.

Ponceaux à construire

a) 31-00 St-Antonin

Si l'on considère l'épaisseur du remblai à construire, il serait recommandable d'employer un ponceau sur radier même si le sol sous-jacent offre une très bonne capacité portante. Il faudra excaver complètement le dépôt de terre noire en surface, dépôt qui est de l'ordre de trois pieds à cet endroit.

b) 245-00 St-Patrice

A cause des importants tassements prévus dans cette section, il est fortement recommandé de ne construire le ponceau qu'au moment de

la pose des fondations.

Si un ponceau temporaire s'avérait nécessaire à cet endroit, il serait préférable de le poser durant les premières phases de la construction de la surcharge. L'élévation de ce ponceau temporaire pourra être déterminé suivant les tassements obtenus avec les premières couches de la surcharge.

Quant au type de ponceau permanent à construire, il est fortement recommandé, à cause de la grande flexibilité du sous-sol, de choisir un tuyau ondulé en acier galvanisé. Dans un tel cas, il ne sera pas avantageux de construire un radier pour ce ponceau. Dans un tel cas l'onⁿ aura pas à craindre le phénomène de lavage puisque la pente du drainage est presque à l'horizontale dans une savane.

Documents joints au présent rapport

Devis Spécial de Surcharge: Donnant les normes de construction et de contrôle pour la préconsolidation par surcharge contrôlée.

Sections types: Donnant les normes de fabrication des appareils de contrôle.

Plans de surcharge: Donnant la section longitudinale, quelques sections en travers et la position sur le terrain des appareils de contrôle.

Tableau I: Donnant la hauteur probable du remblai à construire pour atteindre le niveau désiré

pour la surcharge et la localisation des
appareils de contrôle.

Schéma 1: Montrant le profil stratigraphique du sous-
sol entre les chaînages 44-00 et 49-50.

Schémas 2 & 3: Montrant par sections en travers les exca-
vations de la terre noire et le comporte-
ment probable du sous-sol par suite de la
construction du remblai.

Schéma 4: Montrant une construction avec surcharge de
progression.

Schéma 5: Montrant un résumé des études de tourbières
et les modes de construction recommandés
dans chaque cas pour l'ensemble du projet
QA-16.

Préparé par: *Gérald R. Pelletier*
Gérald-R. Pelletier, ing.

Vérifié par: *Paul-A. Brochu*
Paul-A. Brochu, ing., m.sc.
Ingénieur en Charge
Division de la Géotechnique.

Québec, le 5 décembre 1969.

MINISTÈRE DE LA VOIRIE

SERVICE DES SOLS ET MATERIAUX -- DIVISION GEOTECHNIQUE

MUNICIPALITE: St-Antoine

COMTE: Rivière du Loup

NOTRE DOSSIER: #3418-23

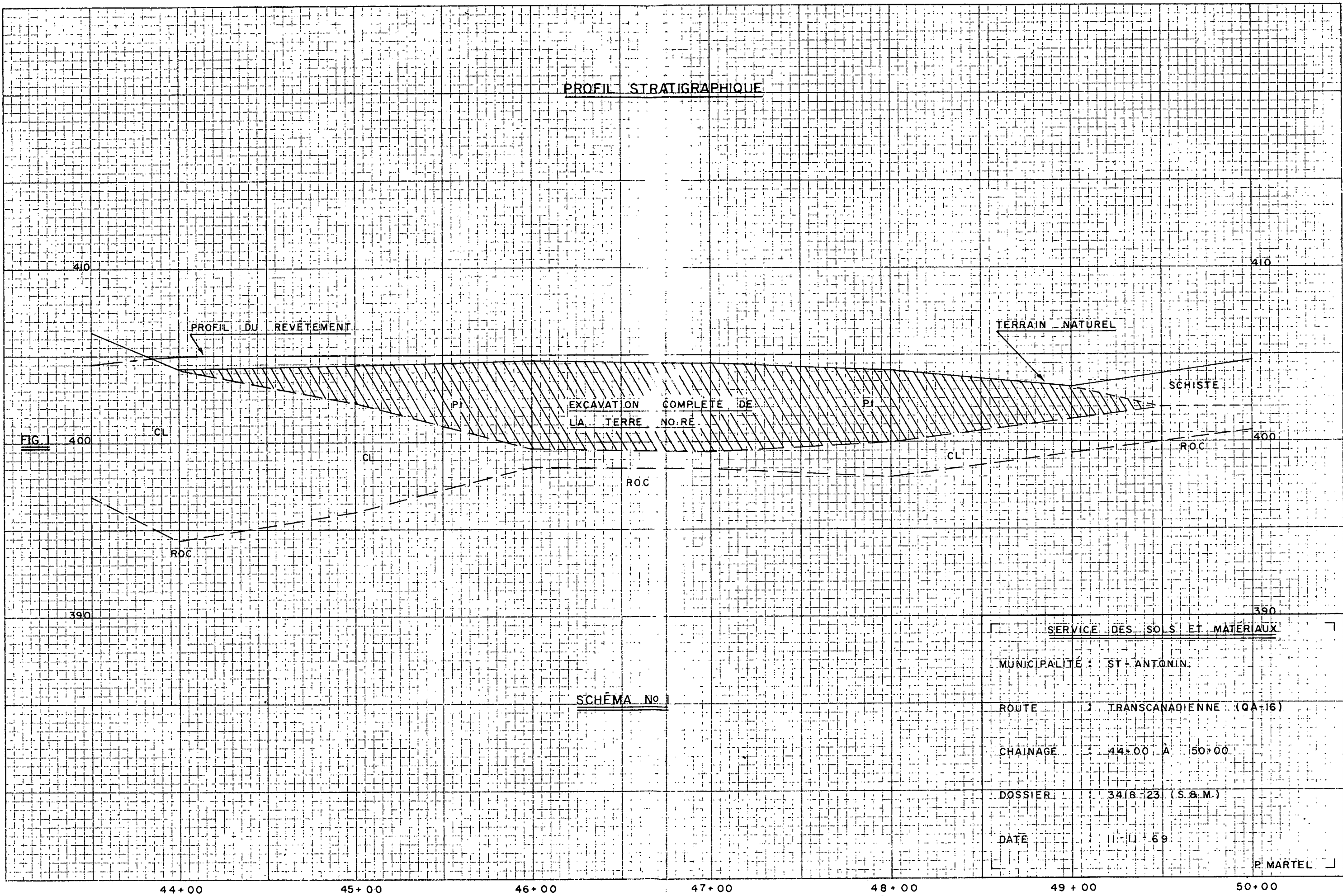
ETUDE DE SAVANE

ROUTE: Transcanadienne

T INDICATEUR DE DEPLACEMENT LATERAL
 ↓ PIEZOMETRE
 — PLAQUE DE TASSEMENT

Chainage	Epaisseur terre noire	Remblai requis suivant profil	Remblai requis plus surcharge	Tassement total probable	Remblai total à construire	Instruments de contrôle			Remarques
						T	↓	—	
0-00	15.0'	5.5'	7.5'	7.2'	14.7'	X	X	X	Mêmes instruments que 248-44 dans St-Patrice
1-00	16.5'	5.1'	7.1'	7.4'	14.5'				
2-00	18.0'	3.7'	5.7'	6.7'	12.4'	X			
3-00	19.0'	2.6'	4.6'	5.6'	10.2'				
4-00	20.0'	3.0'	5.0'	6.6'	11.6'	X	X	X	
5-00	21.0'	3.7'	5.7'	7.9'	13.6'				
6-00	22.0'	4.0'	6.0'	8.6'	14.6'	X			
7-00	20.0'	4.0'	6.0'	8.0'	14.0'				
8-00	20.0'	3.5'	5.5'	7.3'	12.8'	X	X	X	
9-00	22.0'	3.4'	5.4'	7.8'	13.2'				
10-00	21.0'	3.2'	5.2'	7.2'	12.4'	X		X	
11-00	21.0'	3.9'	5.9'	8.2'	14.1'				
12-00	22.0'	3.6'	5.6'	8.1'	13.7'	X	X	X	
13-00	20.0'	3.9'	5.9'	7.8'	13.7'				
14-00	19.0'	3.9'	5.9'	7.2'	13.1'	X			
15-00	19.0'	4.7'	6.7'	8.2'	14.9'				
16-00	19.5'	3.9'	5.9'	7.5'	13.4'	X	X	X	
17-00	20.0'	3.6'	5.6'	7.4'	13.0'				

PROFIL STRATIGRAPHIQUE



10 X 10 INCHES
 10 X 15 INCHES
 KEUFFEL & ESSER CO.

<u>SERVICE DES SOLS ET MATERIAUX</u>	
MUNICIPALITÉ :	ST-ANTONIN.
ROUTE :	TRANSCANADIENNE (QA-16)
CHAINAGE :	44+00 A 50+00
DOSSIER :	3418-23 (S.B.M.)
DATE :	11-11-69
P. MARTEL	

EXCAVATION PARTIELLE EN PLEINE LARGEUR
DE LA TERRE NOIRE ET CHARGEMENT DU REMBLAI

FIG. 2

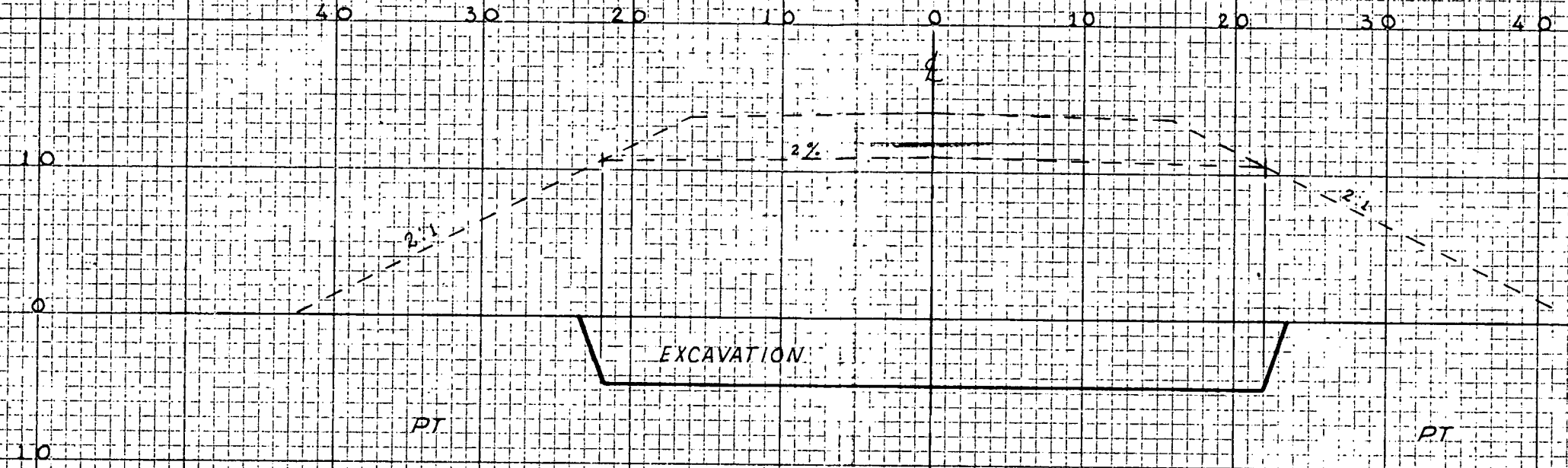
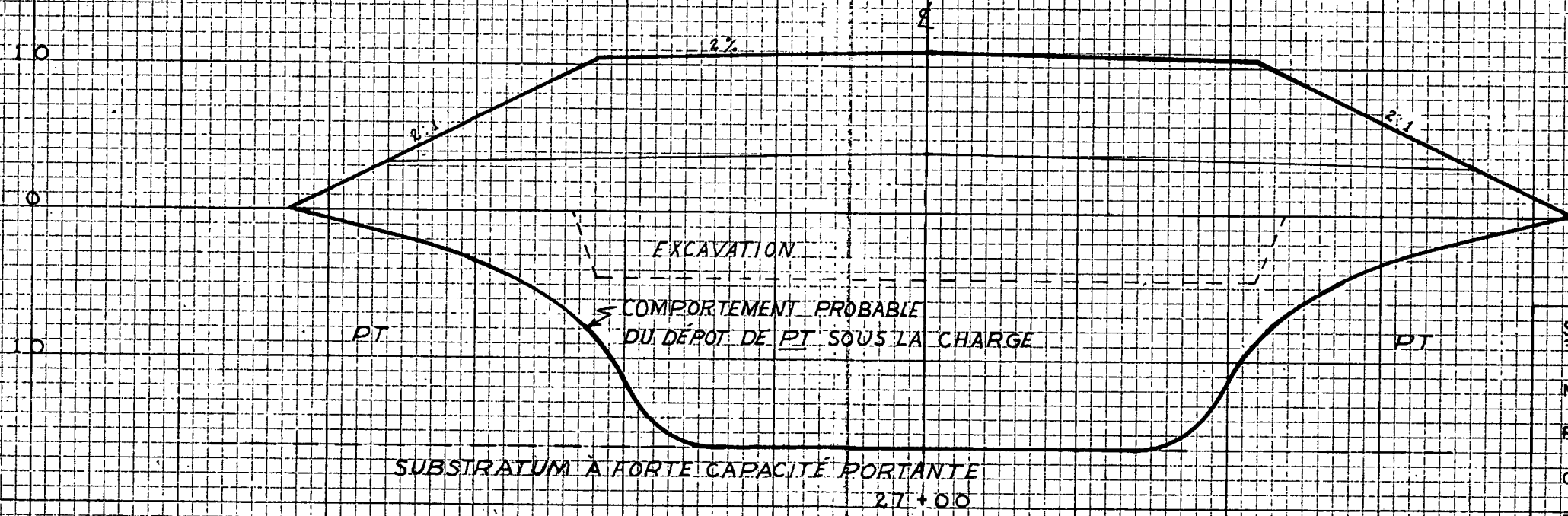


FIG. 3



N.B. - POUR PROFIL DE L'EXCAVATION VOIR PLAN
DE SURCHARGE NO. 272

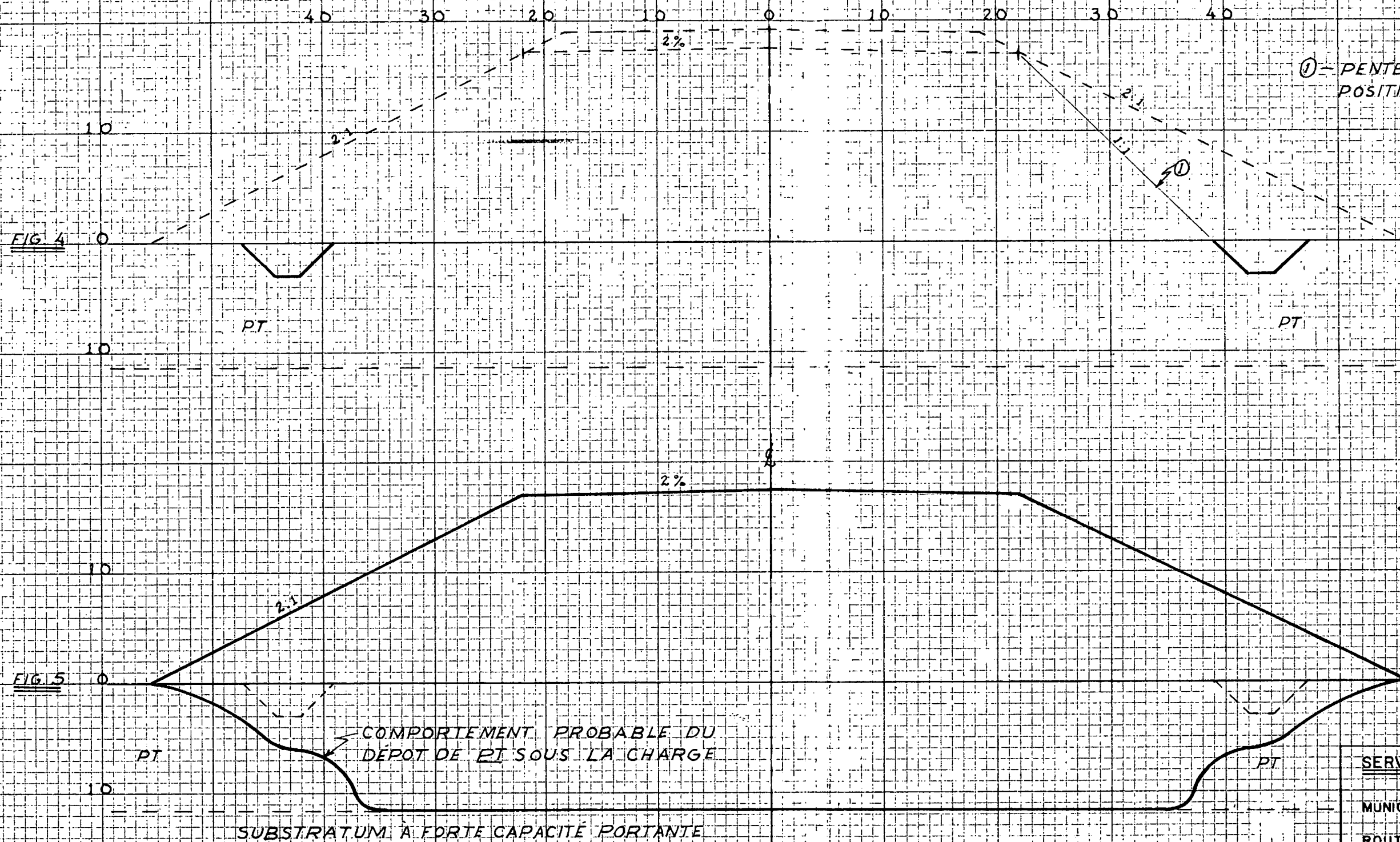
SCHÉMA N° 2

SERVICE DES SOLS & MATÉRIAUX	
MUNICIPALITÉ	ST-ANTONIN
ROUTE	TRANSCANADIENNE (QA-16)
CHAINAGE	25+00 A 28+00
DOSSIER	3418-25 (I.S.B.M.)
DATE	5-12-69

P. HAMEL

10 X 15 INCHES
 MADE IN U.S.A.
 NEUFELI & ESSER CO.

EXCAVATION DES FOSSES ET CHARGEMENT



① - PENTE POUR DÉTERMINER LA POSITION DU FOSSE

FIG. 4

FIG. 5

N.B. - POUR PROFIL DE L'EXCAVATION DES FOSSES
VOIR PLAN DE SURCHARGE NO. 272

28+00
SCHÉMA N° 3

SERVICE DES SOLS & MATÉRIAUX	
MUNICIPALITÉ	ST-ANTONIN
ROUTE	TRANSCANADIENNE (QA-16)
CHAINAGE	28+00 A 31+00
DOSSIER	3418-23 (S.B.M.)
DATE	5-12-69

P. HAMEL

X 10 INCHES
 10 X 15 INCHES
 KEUFEL & ESSER CO.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, RUE DORCHESTER SUD, 7e
QUÉBEC, (QUÉBEC)
G1K 5Z1 ✓

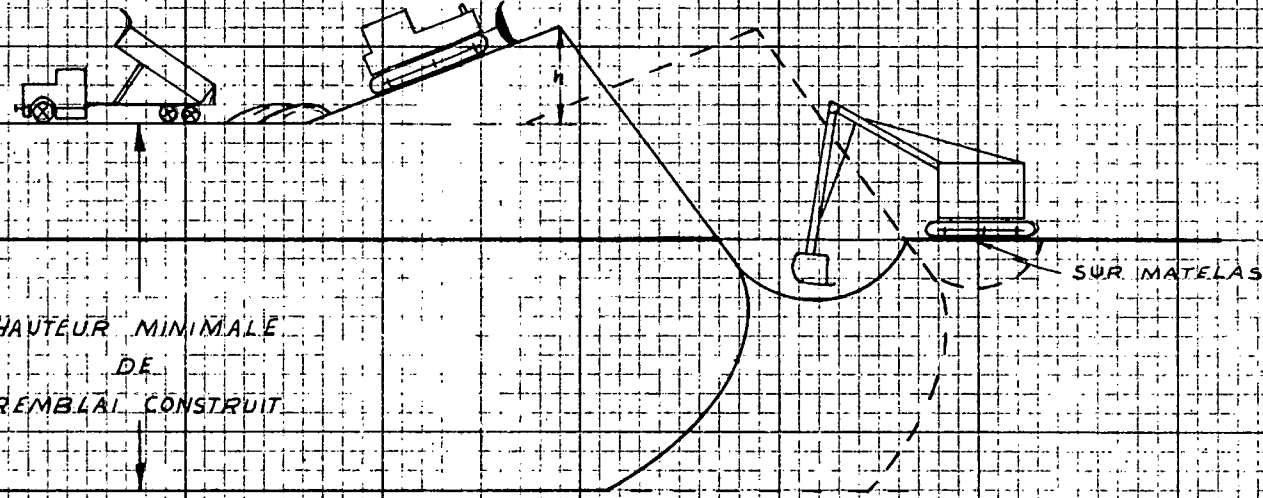
CONSTRUCTION AVEC SURCHARGE DE PROGRESSION

FIG. 6

NIVEAU MINIMUM
DE REMBLAI (TASSÉ)

TERRAIN NATUREL

HAUTEUR MINIMALE
DE
REMBLAI CONSTRUIT



h = APPR. 5'

PROGRESSION DU REMBLAI

FIG. 7

PENTE

SCHÉMA N° 4

SERVICE DES SOLS & MATÉRIAUX

MUNICIPALITÉ : ST-ANTONIN

ROUTE : TRANSCANADIENNE (QA-16)

CHAINAGE : 25+50 À 27+50

DOSSIER : 3418-23

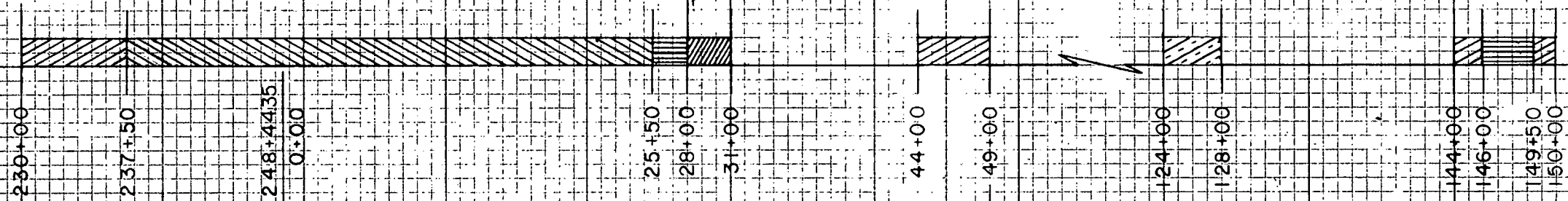
DATE : 10-12-69

P. HAMEL

47
 KEUFFEL & ESSER CO.

MODE DE CONSTRUCTION RECOMMANDÉE DANS LES TOURBIÈRES POUR L'ENSEMBLE DE QA-16

FIG. 8



ST-PATRICE 248+44.35
ST-ANTONIN 0+00

RAPPORT LE 5-12-69

RAPPORT LE 22-5-69

SCHEMA N° 5

<u>SERVICE DES SOLS & MATÉRIAUX</u>	
MUNICIPALITÉ	ST-ANTONIN & ST-PATRICE
ROUTE	TRANSCANADIENNE (QA-16)
CHAINAGE	DIVERS
DOSSIER	3418-23
DATE	11-12-69
P. HAMEL	

Ministère de la Voirie

SERVICE DES SOLS ET MATERIAUX

Devis spécial pour la construction par méthode
de surcharge dans les savanes

1- Généralités:-

A) Théorie:-

La méthode de construction recommandée, dite méthode de préconsolidation, consiste à provoquer le tassement du terrain naturel à l'aide d'une surcharge. Le principe de préconsolidation est le suivant: une charge plus grande que celle que le sol naturel aura à porter après la construction, est posée et laissée en place jusqu'à ce que le tassement du sol naturel ait atteint sa valeur ultime. Cette valeur ultime est égale au tassement qui serait atteint après plusieurs années si aucune surcharge au-dessus du remblai n'était utilisée. Il s'agit donc d'obtenir en quelques mois, au moyen d'une surcharge, le tassement ultime qui, autrement, ne pourrait être atteint qu'après plusieurs années.

B) Exigences:-

Cette méthode de construction par surcharge contrôlée des savanes exige:

- a) Que la croûte de surface formée de racines ne soit pas brisée.
- b) Que des instruments de contrôle soient installés pour diriger le rythme et le mode de construction.
- c) Que le sol soit chargé plutôt lentement en couches d'épaisseur uniforme sur toute la largeur de la plateforme pour des talus de pente 2 dans 1.

Cette méthode de construction élimine en majeure partie les fréquentes corrections de profils ou gauchissements de la surface et permet de prévenir toute rupture par cisaillement du sol servant de fondation au remblai durant et après l'érection de celui-ci.

C) Procédé:-

La façon de procéder est la suivante:

- a) Une étude approfondie du sol sur place, des essais en laboratoire et des calculs théoriques permettent de déterminer le profil de la route, la hauteur totale du remblai à poser sur le terrain, le tassement probable et le temps de ce tassement.
- b) On détermine la position des instruments de contrôle, on les installe sur le terrain après avoir préparé celui-ci en conséquence (déboisement, nettoyage, etc...) et on prend les lectures initiales.
- c) On pose le remblai total par couches successives, la première couche ayant 36" et les suivantes 12" d'épaisseur chacune, en prenant soin d'enregistrer la lecture de chaque instrument de contrôle au rythme voulu et en bien contrôlant les étapes de la pose du remblai.
- d) Une fois le tassement désiré atteint, on enlève l'exédent du remblai (surcharge + couche de remblai correspondant à l'épaisseur des fondations) par étapes si nécessaire, et on pose les fondations.

2- Instruments de Contrôle:-

Ils comprennent les plaques de tassement, les piézomètres et les indicateurs de déplacement latéral et ils sont numérotés sur le plan de localisation des instruments de contrôle, accompagnant le rapport, par ordre de chaînages croissants et de gauche à droite du C/L. La plaque de tassement et le piézomètre portent le même numéro car ils forment une seule unité, étant posés au même endroit. Sur le terrain, les instruments de contrôle sont placés et référencés par rapport à des repères permanents au moins 24 heures avant le début des travaux. Un croquis annexé à ce devis donne une description des instruments de contrôle.

A) Plaques de tassement:-Description:

Ces plaques sont nécessaires pour suivre le tassement du remblai pendant la période de construction. Elles sont posées (Voir plan de localisation) sur un lit de sable d'environ 4 pouces d'é-

paisseur et l'emplacement doit être débarrassé des tiges d'arbustes à 2 pouces de la surface du sol. Ces plaques sont préparées et posées aux endroits critiques d'une savane

Lectures:

a) Lectures initiales: prendre le niveau, 1) du terrain près de la plaque, 2) de la bague d'union de la plaque, 3) du bout du tuyau (inscrire la longueur du tuyau).

b) Pendant et après la construction: prendre le niveau, 1) du remblai près du tuyau, 2) du bout du tuyau (noter la longueur du tuyau avec les extensions au fur et à mesure qu'elles sont ajoutées), 3) du terrain près du remblai.

c) Rythme des lectures: 1) Pendant la première journée de la pose du coussin initial et pendant la première journée de la pose de chacune des couches subséquentes, on prendra plusieurs lectures (au moins 4) afin de bien enregistrer la courbe du tassement. 2) Par la suite, les lectures seront faites tous les jours pendant la première semaine qui suit la pose d'une couche déterminée. 3) Puis, elles seront faites deux fois par semaine pour cette même couche. 4) On prendra aussi des lectures moins de 6 heures avant le chargement d'une prochaine couche. 5) Une fois la surcharge complétée, les lectures seront prises deux fois par semaine jusqu'à ce que le tassement ultime soit atteint. 6) Une fois la surcharge enlevée, les lectures seront prises une fois par semaine jusqu'à la fin de la construction.

Tableau et Graphique:-

Les lectures ainsi prises seront mises en tableau avec lequel on tracera au jour le jour sur un graphique approprié, la courbe du tassement en fonction du temps et de la hauteur du remblai.

Cote de sécurité:

La cote critique pour la plaque de tassement est la suivante: si le tassement atteint 40% de l'épaisseur déjà posée.

B) Piézomètres:-

Description:

Ces appareils servent à suivre la variation de la pression de l'eau dans les pores du sol de fondation sous le remblai. Une pression interstitielle trop grande peut causer une rupture par cisaillement du sol de fondation. Les piézomètres sont posés (Voir plan de localisation) sous les plaques de tassement, à la profondeur et aux endroits déterminés à l'aide de l'étude détaillée du sol

Lectures:

a) Lectures initiales: prendre le niveau de l'eau dans chaque piézomètre.

b) Pendant et après la construction: prendre le niveau de l'eau dans chaque piézomètre.

c) Rythme des lectures: les lectures seront prises au même rythme que celui des lectures pour les plaques de tassement.

Tableau et Graphique:

Les lectures ainsi prises seront mises en tableau avec lequel on tracera, au jour le jour, sur un graphique approprié, la courbe de la pression interstitielle en fonction du temps et de la pression totale due au remblai.

Cotes de sécurité:

a) Nous avons considéré comme cote maximum, pour la durée des travaux, le niveau maximum atteint dans les piézomètres pendant la première journée de la pose du coussin initial. En aucun temps, lors de la construction, le niveau de l'eau dans les piézomètres ne devra dépasser cette cote.

b) Par ailleurs, la cote maximum de la pression d'eau avant tout chargement subséquent ne doit pas dépasser 30% de la pression totale due au remblai à ce stade de la construction.

C) Indicateurs de déplacement latéral:-

Description:

Ils servent à mesurer le déplacement du sol naturel adjacent au remblai. Un déplacement latéral excessif indique une rupture possible du sol de fondation. Les indicateurs nous guident dans

le contrôle de la stabilité du remblai. Ils sont constitués de deux madriers (2" x 4") assemblés à angles droits. On y ajoute un clou comme point de référence pour l'enlignement et le niveau. Ils sont posés (Voir plan de localisation) à une distance déterminée du pied du remblai de chaque côté du C/L.

Lectures:

a) Enlignement: Les indicateurs sont enlignés à l'aide du théodolite. On situe les positions initiales d'instrument à 200 pieds avant le début du remblai et 200 pieds après la fin du remblai dans la savane. On pose deux points de référence permanents (pour l'enlignement) à 200 et 400 pieds derrière chaque position initiale d'instrument: suivant le chaînage décroissant avant le début du remblai et suivant le chaînage croissant après la fin du remblai dans la savane. Il faut s'assurer que ces points de repère ne soient dérangés en aucun temps pendant la construction, car ils serviront de vérification durant toute la durée des travaux. On enligne les indicateurs et on les enfonce à la profondeur voulue. Le clou sur chaque indicateur est posé dans l'enlignement donné par le théodolite.

b) Lectures initiales: 1) Prendre le niveau du clou sur chaque indicateur. 2) En se servant de la ligne d'opération préalablement établie, prendre la distance de chaque indicateur à cette ligne d'opération vis-à-vis de son chaînage respectif. 3) Vérifier l'enlignement avec les points de repère extrêmes.

c) Pendant et après la construction: 1) Prendre le niveau du clou sur chaque indicateur. 2) Prendre la distance de chaque indicateur à la ligne d'opération vis-à-vis de son chaînage respectif et déduire son déplacement par rapport à la distance initiale de l'indicateur à cette ligne d'opération.

d) Rythme des lectures: 1) Pendant la première semaine de la pose du coussin initial et pendant la première semaine de la pose de chacune des couches subséquentes, on prendra une lecture par jour pour chaque indicateur. 2) Par la suite, on prendra les lectures 2 fois par semaine. 3) On prendra aussi des lectures moins de 6 heures avant le chargement d'une prochaine couche. 4) Une fois la surcharge complétée, les lectures seront prises 2 fois par semaine jusqu'à ce

que le tassement ultime soit atteint. 5) Une fois la surcharge enlevée, les lectures seront prises 1 fois par semaine jusqu'à la fin de la construction.

Tableau et Graphique:

Les lectures ainsi prises seront mises en tableau avec lequel on tracera, au jour le jour, sur un graphique approprié, la courbe du déplacement latéral en fonction du temps et de la hauteur du remblai.

Cotes de sécurité:

Les cotes critiques pour les indicateurs de déplacement latéral sont les suivantes: 0.7 pied pour un indicateur situé à 20 pieds du remblai et 0.4 pied pour indicateur situé à 30 pieds du remblai.

3- Construction du Remblai:-

A) Travaux préliminaires:-

a) Déboiser le terrain en prenant soin de couper les arbustes et les arbres à moins de 1 pied du sol afin de ne pas briser la croûte fibreuse constituée de végétation et de racines.

b) Nettoyer le terrain, les arbres et les branches étant transportés à l'extérieur de la savane. Ne pas arracher les souches, ce qui briserait la croûte de surface.

c) Ne pas brûler les arbres en tas sur la savane, de façon à ne pas défoncer celle-ci. Prendre les précautions nécessaires pour éviter d'enflammer la savane de façon à ne pas réduire sa capacité portante.

B) Contrôle:-

a) L'entrepreneur devra voir à ce qu'en aucun temps les appareils de contrôle (plaques, piézomètres et indicateurs) ne soient dérangés ou endommagés par l'outillage de construction.

b) Après que ces appareils de contrôle ont été installés tel que spécifié, les référer et prendre les lectures initiales.

c) Les lectures seront prises régulièrement pendant la construction et au rythme mentionné ci-haut dans ce devis; les tableaux et les graphiques seront faits au fur et à mesure et les cotes de sécurité seront observées. Il est important de tracer, au

jour le jour, les courbes du tassement, de la pression interstitielle et du déplacement latéral, afin de bien contrôler la construction et de surveiller les cotes de sécurité préalablement établies.

C) Le Remblai:-

a) Quand les lectures initiales ont été prises, placer la première couche de matériel, soit un lit de sable ou de gravier fin (maximum de 10% passant le tamis 200) directement sur la terre noire.

b) La première couche aura une épaisseur maximum de 36 pouces. On complètera le remblai en posant le matériel granulaire en couches successives de 12 pouces à la fois, avec période d'attente entre la pose de chacune des couches.

c) La période d'attente entre la pose des couches est déterminée par les instruments de contrôle. La période d'attente normale, en jours, entre la pose de 2 couches est de l'ordre de $2/3 n$ où n est l'épaisseur en pouces de la couche précédente posée.

4- Remarques:-

A) Pose des instruments de contrôle:-

a) Les instruments de contrôle seront fournis par le Ministère de la Voirie.

b) Un ingénieur du Service des Sols et Matériaux du Ministère de la Voirie s'occupera, en collaboration avec l'ingénieur résident, de l'installation des instruments de contrôle.

c) L'ingénieur résident, en collaboration avec un technicien du Service des Sols et Matériaux, s'occupera de la prise des lectures de tous les instruments de contrôle. Un journal résumant les opérations et les lectures devra être tenu.

d) Les instruments de contrôle seront posés au moins 2 semaines avant le début des travaux, pour avoir le temps de prendre les lectures initiales et les références.

B) Références et lectures:-

a) En vue de prendre le niveau des plaques de tassement et des indicateurs de déplacement latéral, on établira des B.M. intermédiaires tous les 500 pieds et situés à au moins 200 pieds à gauche ou à droite du pied du remblai en construction. Il faudra ré-

férencer ces B.M. intermédiaires à des B.M. géodésiques ou permanents aux extrémités de la savane. Ces derniers B.M. ne devront en aucun temps être influencés par la construction du remblai.

b) Toutes les lectures des instruments de contrôle (plaques, piézomètres, indicateurs) se rapportant à un même chaînage seront prises à moins de deux heures d'intervalle.

C) Arrêt des travaux:-

Si les cotes de sécurité sont dépassés, arrêter la construction dans la zone en danger (300 pieds minimum) et avertir l'ingénieur des sols responsable du contrôle. Les travaux de chargement de la savane ne recommenceront dans la zone concernée qu'après avis dans ce sens, de l'ingénieur des sols.

D) Charges vives et charges mortes:-

Les camions chargés ou autre outillage lourd devront peser moins de 32000 livres. La distance à garder entre deux camions ou autres véhicules de poids équivalent devra toujours être supérieure à 100 pieds. On ne tolérera pas de véhicules ou d'outillage lourd au repos ou d'amoncellement de matériaux sur les lieux de la savane pendant la construction.

E) Transition longitudinale:-

On aménagera une transition, en coupant obliquement la couche de terre noire ou de terre arable sur une distance de 30 pieds, aux deux extrémités de la savane. A chaque extrémité, on prolongera le remblai de chargement de la savane sur une longueur de 50 pieds (20 pieds plus loin que l'excavation). La hauteur maximum est la hauteur du remblai de surcharge. On aura ainsi une transition avec le remblai régulier qui viendra s'y rattacher plus tard.

F) Compactage:-

Lors de la construction du remblai, on suivra les exigences du devis de compactage pour la zone décrite à l'annexe ci-jointe. Après consolidation suffisante, la surcharge sera enlevée. On compactera la nouvelle surface après correction du profil (pente transversale de 2%). La couche de fondation supérieure sera ensuite posée et compactée suivant les exigences du devis. On emploiera avec avantage un compacteur sur pneus multiples: minimum 4 roues sur un même ali-

nement, poids chargé variable de 10 à 16 tonnes.

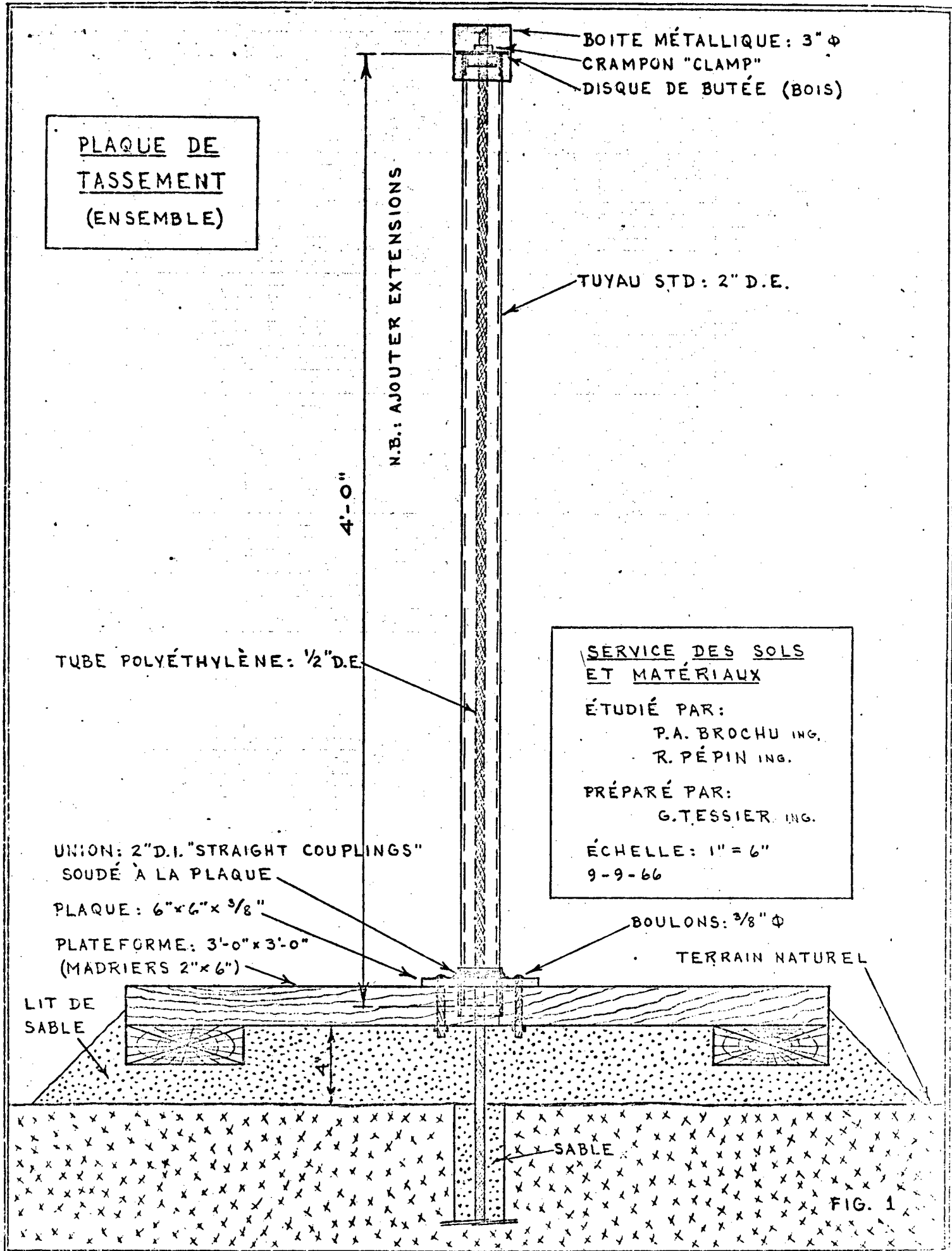
G) Approbation:-

Toutes modifications de ce devis devront être approuvées par un représentant du Service des Sols et Matériaux, du Ministère de la Voirie.

Préparé par: Gérard Tessier, ing.

Approuvé par: G.-Robert Tessier, ing.,
Chef du Service.

Québec, le 30 septembre 1966.



PLAQUE DE
TASSEMENT
(ENSEMBLE)

BOITE MÉTALLIQUE: 3" Φ
CRAMPON "CLAMP"
DISQUE DE BUTÉE (BOIS)

N.B.: AJOUTER EXTENSIONS

TUYAU STD: 2" D.E.

4'-0"

TUBE POLYÉTHYLÈNE: 1/2" D.E.

SERVICE DES SOLS
ET MATÉRIEAUX

ÉTUDIÉ PAR:
P.A. BROCHU ING.
R. PÉPIN ING.

PRÉPARÉ PAR:
G. TESSIER ING.

ÉCHELLE: 1" = 6"
9-9-66

UNION: 2" D.I. "STRAIGHT COUPLINGS"
SOUDÉ À LA PLAQUE

PLAQUE: 6" x 6" x 3/8"

PLATEFORME: 3'-0" x 3'-0"
(MADRIERS 2" x 6")

BOULONS: 3/8" Φ

TERRAIN NATUREL

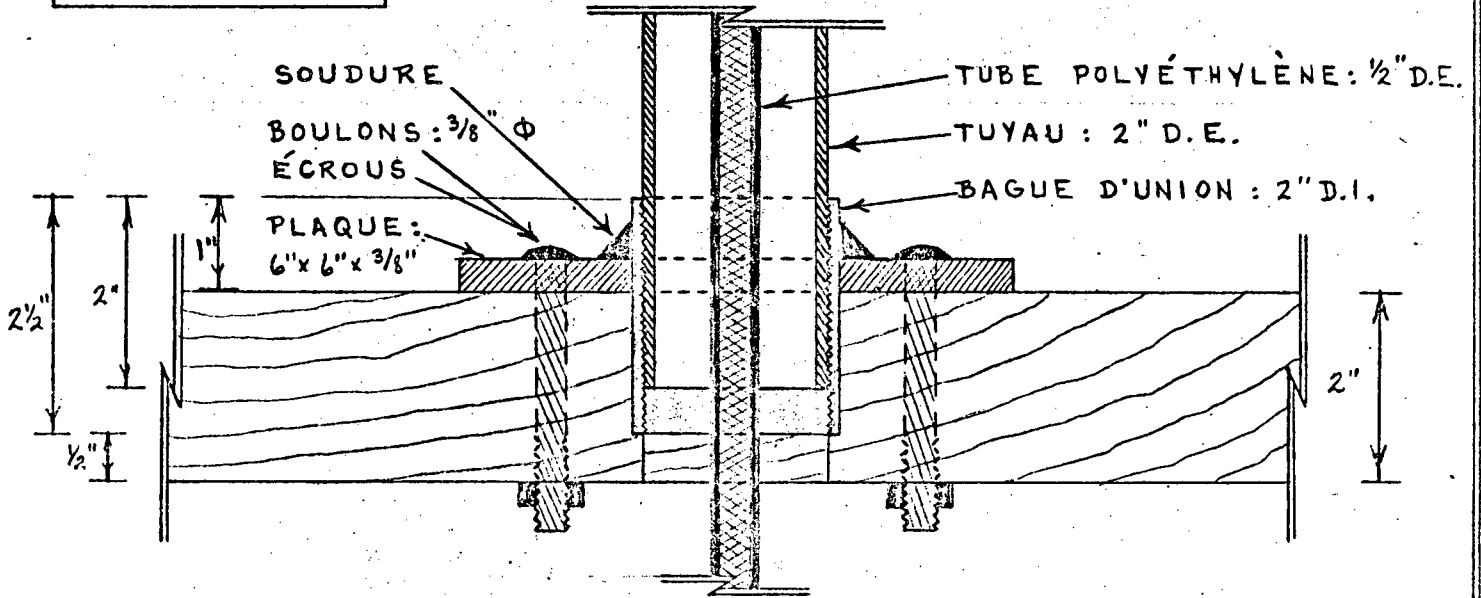
LIT DE
SABLE

SABLE

FIG. 1

PLAQUE DE TASSEMENT
(DÉTAILS)

SERVICE DES SOLS ET MATÉRIAUX
PRÉPARÉ PAR: G. TESSIER ING
ÉCHELLE: 1" = 2"
20-9-66



COUPE A-A

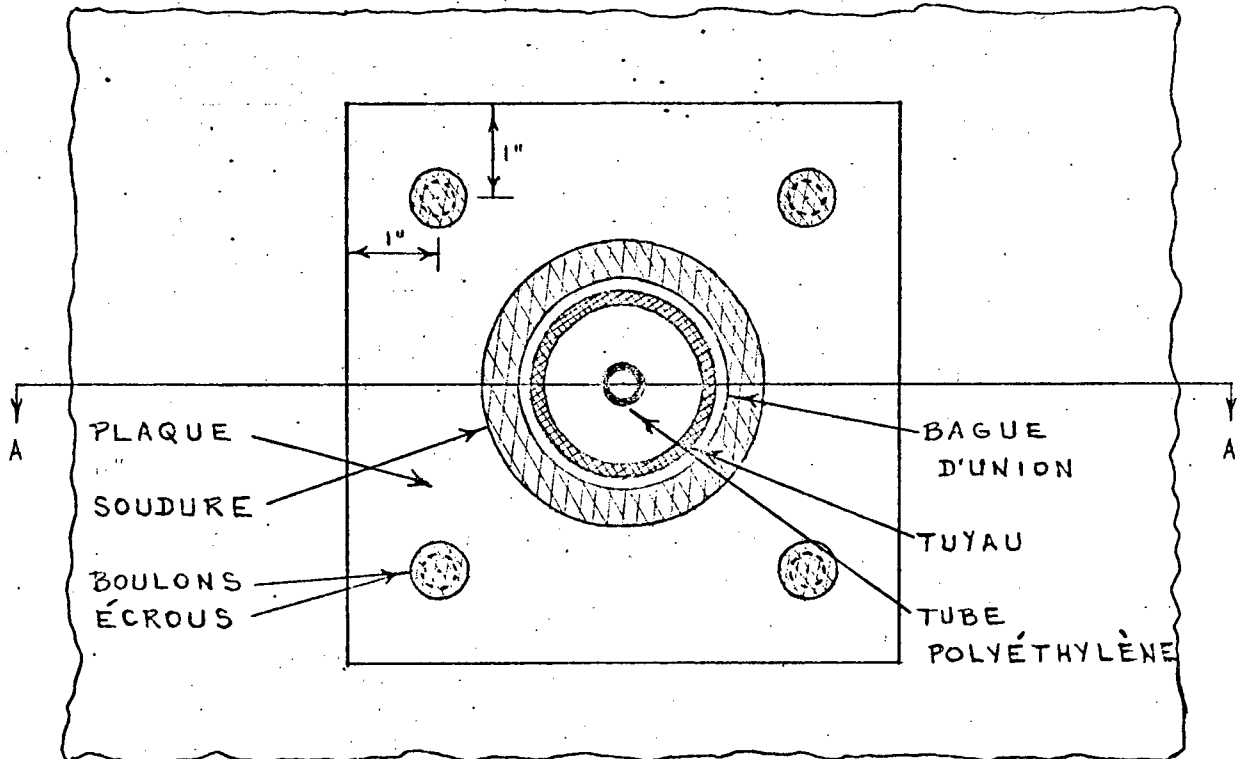
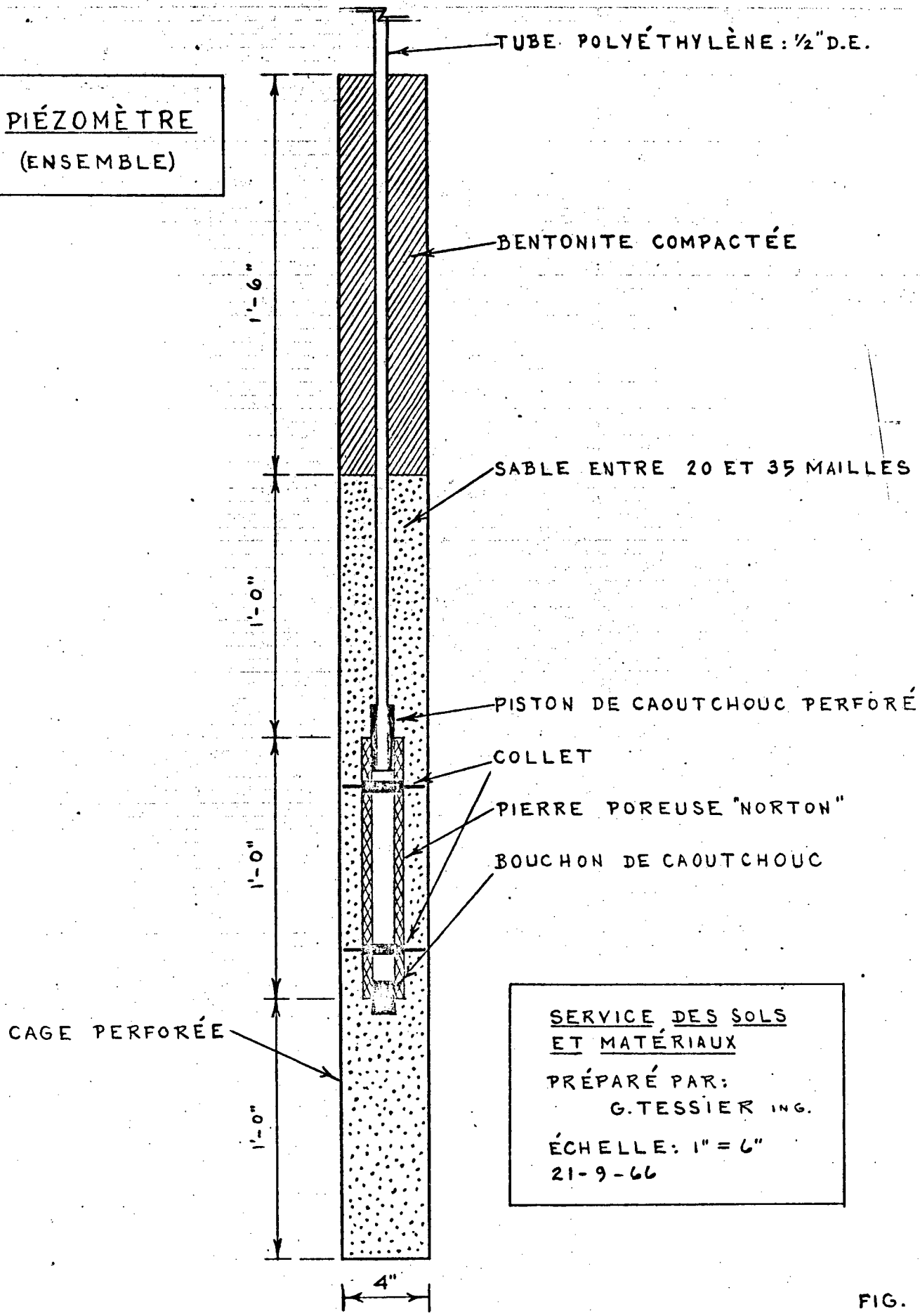


FIG. 2

PIEZOMÈTRE
(ENSEMBLE)



SERVICE DES SOLS
ET MATÉRIAUX
PRÉPARÉ PAR:
G. TESSIER ING.
ÉCHELLE: 1" = 6"
21-9-66

FIG. 3

INDICATEUR DE DÉPLACEMENT LATÉRAL

2'-0"

BOULONS ECROUS.

"HUB" TÊTE DE CLOU

3'-0"

2'-0"

MADRIERS: 2"x4"

TERRAIN NATUREL

PÉNÉTRATION VARIABLE

4'-0"

1'-0"

SERVICE DES SOLS ET MATÉRIAUX

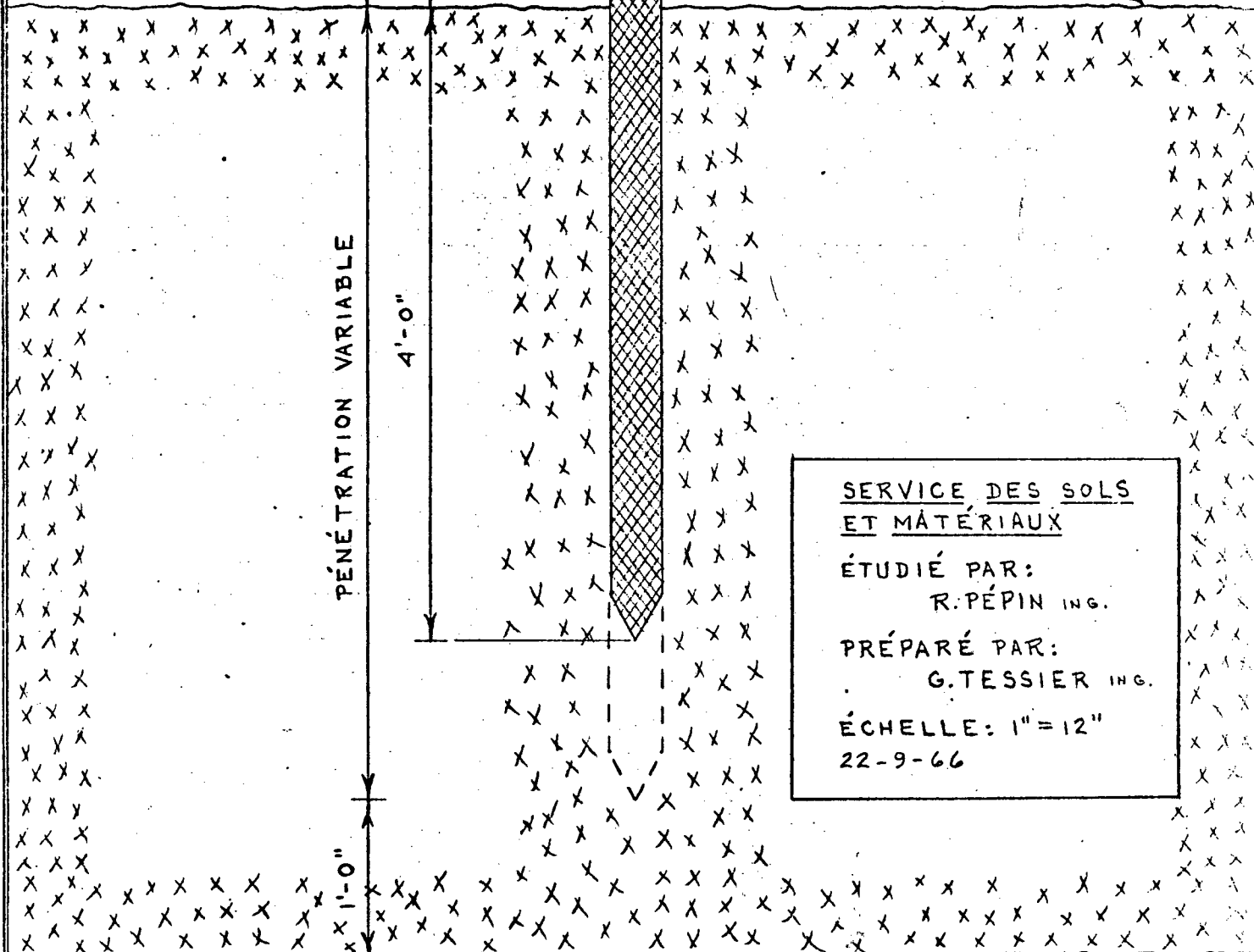
ÉTUDIÉ PAR:
R. PÉPIN ING.

PRÉPARÉ PAR:
G. TESSIER ING.

ÉCHELLE: 1" = 12"
22-9-66

SOL FERME

FIG. A



3 plans en pochette.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 102 471