

Ministère de la Voirie
Québec

- SONDAGES PRELIMINAIRES -

- STRUCTURES AUTOROUTE #30 -

- BECANCOUR -

- COMTE NICOLET -

Service des Sols et Matériaux

CANQ
VO
378
378

478 449



- SONDAGES PRELIMINAIRES -
- STRUCTURES AUTOROUTE #30 -
- BECANCOUR -
- COMTE NICOLET -

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

C.C. MM.

R. Aubin, ing. (1)
C. Leclerc, ing. (2)

N/dossier: #3999-21

CANQ
V8
378

Généralités

Des sondages préliminaires ont été faits aux endroits prévus pour les structures de l'autoroute #30 dans la municipalité de Bécancour, afin de déterminer s'il y existait des problèmes importants de géotechnique. Aucun plan de localisation n'étant disponible, les sondages ont été effectués aux chaînages fournis par les Ingénieurs-Conseils Hamel, Malouin et Associés. Sauf à la rivière Bécancour où un sondage a été fait de chaque côté de la rivière, un seul sondage a été effectué sur le site de chaque structure. Cependant au chaînage 16-45 (Parc résidentiel Sud-Ouest) et aux chaînages 48-00 à 53-00 (Rivière Godefroy), il a été impossible de se rendre sur les lieux cet hiver avec une foreuse à cause du boisé et de l'éloignement de ces sites des routes. En tout, neuf (9) sondages furent exécutés avec une foreuse à diamants. L'identification de chaque sondage est donnée par le chaînage précis du sondage.

Introduction

Le prolongement de l'autoroute #30 dans la région de Bécancour longe le fleuve à environ 1.5 milles au sud de celui-ci. A cet en-

droit, le projet se situe en entier sur l'une des plus basses terrasses au sud du fleuve. D'après la Commission Géologique du Canada (Etude 59-8 par N.R. Gadd), cette section de l'autoroute #30 sera construite sur deux principaux dépôts: un dépôt glaciaire et un dépôt d'alluvions. La partie du projet comprise entre la route Transquébécoise et le chaînage 300-00 environ traverse une zone de Till (Till Gentilly) et se prolongera par la suite jusqu'à la route de Ste-Gertrude sur les Sables des Terrasses Basses. La carte géologique indique aussi la possibilité de rencontrer de chaque côté de la rivière Bécancour des dépôts d'argile marine de faible étendue. Enfin on note dans cette étude que sur la roche en place qui est soit un schiste rouge de la formation Rivière Bécancour, ou soit un schiste argileux et calcaireux gris de la formation Rivière Pontgravé, le profil géologique suivant peut être rencontré dans la région: D'abord une formation de Till de Bécancour qui est un mélange de sable et d'argile rouge, suivie d'une formation de Till Gentilly de couleur grise et très sablonneuse. Sur ces deux premiers dépôts, on peut aussi rencontrer des argiles marines et enfin une formation des Sables des Basses Terras-

ses constituée surtout de sables moyens.

Résultats des Sondages et Observations

Le Rapport de Sondage ci-joint donne pour chaque endroit étudié le profil stratigraphique des dépôts de surface ainsi que la nature et la profondeur du roc. Ce rapport comprend aussi les résultats des essais de Pénétration Standard effectués pour déterminer les propriétés du sous-sol. En appendice on retrouvera quelques courbes granulométriques des différentes formations rencontrées.

1- Intersection Route Ste-Gertrude (chaînage 38-00).

A cet endroit le roc solide se situe à environ quatre (4) pieds sous le profil du terrain naturel. Le roc est recouvert d'environ trois (3) pieds de schiste désagrégé et d'un pied de sable brun. A cet endroit, les fondations de la structure seront établies directement sur la surface du roc solide lequel pourra supporter une charge de 6.0 à 8.0 Tonnes/pi².

2- Chemin de fer Canadien National (chaînage 178-00)

Sous une mince couche de sable brun, on a rencontré à cet endroit une argile marine molle d'environ 14 pieds d'épaisseur recouvrant des dépôts de till s'étendant jusqu'à la surface du roc qui fut rencontrée à une profondeur de 43'6". Les dépôts de till deviennent de plus en plus denses avec la profondeur si bien qu'entre 30 et 40 pieds de profondeur, le tubage a été descendu par forage. Le roc foré est un schiste calcaireux dans lequel la récupération a été de 41%.

La nature et les propriétés du sous-sol à cet endroit sont telles qu'il faudra transmettre les charges de la structure en profondeur au moyen de pieux. Suivant le type, les pieux pourront prendre appui dans le dépôt de till entre 30 et 40 pieds de profondeur ou encore sur la surface du roc.

La couche d'argile molle située entre 6 et 20 pieds de profondeur peut causer quelques problèmes pour la stabilité des remblais d'approche. Cependant étant donné la faible épaisseur du dépôt et de la nature silteuse de l'argile, nous croyons qu'il sera possible de construi-

re les remblais par étapes.

3- Route #3 (chaînage 201-66)

La nature du sous-sol au site de cette structure est sensiblement la même qu'au site de la structure précédente. Une couche d'argile marine molle est comprise entre un dépôt de sable et un dépôt de till. Le roc a été rencontré à une profondeur de 48'6" sous le profil du terrain naturel.

Etant donné la similitude des deux endroits, les observations faites pour le chaînage 178-00 sont à retenir pour cet endroit.

4- Village Bécancour (chaînage 222-14)

Dans le village de Bécancour, on ne retrouve plus le dépôt d'argile intercalé entre le dépôt de sable de surface et les dépôts de till en profondeur. Le dépôt de sable est de faible densité tandis que les dépôts de till deviennent de plus en plus denses avec la profondeur. Entre 33 pieds et la surface du roc rencontrée à une profondeur de 48 pieds, il a fallu forer le tubage pour l'enfoncer.

Le dépôt de surface n'a pas la densité voulue pour établir les fondations de la structure sur semelles. Les charges devront être transmises en profondeur au moyen de pieux.

5- Rivière Bécancour (chaînages 234-00 à 246-00)

Deux sondages ont été faits à cet endroit, un au chaînage 234-00 et l'autre au chaînage 246-00. Du côté Est de la rivière, le dépôt de sable de surface repose directement sur les dépôts de till en profondeur tandis que du côté Ouest, une couche d'argile de 10 pieds d'épaisseur est intercalée entre ces deux dépôts.

Des deux côtés de la rivière, les propriétés des couches de surface ne sont pas adéquates pour supporter des fondations sur semelles. Les charges de la structure devront être transmises en profondeur au moyen de pieux. Du côté Ouest, il serait prudent à cause de la présence de l'argile molle de ne pas surcharger la berge de la rivière par un remblai.

6- Parc résidentiel sud-est (chaînage 315-00)

A ce chaînage, une couche de sable de 3 pieds d'épaisseur recouvre la surface du roc. Le roc foré est un schiste calcaireux dans lequel la récupération n'a été que de 38%.

La structure prévue à cet endroit, pourra avoir des fondations établies directement sur la surface du roc. La partie de roc désagrégée étant enlevée, le roc pourra supporter une charge de $8.0 \text{ T}/\text{pi}^2$.

7- Route du Petit Bois - Ste-Angèle (chaînage 383-41.5)

A la hauteur de la route du Petit Bois, le roc a été rencontré à une profondeur de 10'6" sous un till sableux et argileux. La table d'eau au moment des sondages, était située à 3'2" sous le profil du terrain naturel.

A cet endroit, le choix des fondations ne pourra pas être fait avant d'avoir exécuté des sondages aux culées et aux piliers. Si la profondeur du roc n'est pas supérieure à 11 pieds, il sera possible de construire les empattements directement sur le roc avec une capacité portante de $8.0 \text{ T}/\text{pi}^2$. Dans ce cas, le problème de l'eau dans les excavations

ne devrait pas présenter un grave problème parce que nous estimons, d'après la courbe granulométrique des échantillons, que la perméabilité du sous-sol est de l'ordre de 10^{-3} cm/sec.

8- Parc résidentiel Sud-Ouest (chaînage 16-45)

9- Rivière Godefroy (chaînages 48-00 à 53-00)

Comme il a été mentionné au début de ce rapport, aucun sondage n'a été fait à ces deux endroits. C'est pourquoi, les remarques suivantes doivent être prises sur toute réserve.

La nature du sous-sol à ces deux sites est probablement un till dont les propriétés doivent être insuffisantes pour supporter directement les charges des structures. Le roc devrait être cependant à une profondeur inférieure à 40 pieds. On ne devrait pas rencontrer de dépôts d'argile molle qui compromettraient la stabilité des remblais.

10- Route Transquébécoise (chaînage 86-00)

A l'intersection de la route Transquébécoise, le roc a été rencontré à une profondeur de 39'6" sous un dépôt de till. Les vingt

premiers pieds de ce dépôt sont de densité moyenne et de capacité insuffisante pour supporter directement la structure. On devra donc utiliser des pieux prenant appui sur le roc. Les remblais d'approche pourront être érigés sans danger de rupture du sous-sol.

Conclusion

Le prolongement de l'autoroute #30 dans la région de Bécancour, pourra se réaliser sans grands problèmes de stabilité. La présence de dépôts d'argile molle à quelques endroits nécessitera une étude plus poussée lorsqu'on effectuera les prochains sondages et qu'on connaîtra la hauteur des remblais d'approche. On devra entre autre effectuer sur le terrain des essais au scissomètre vane et prélever quelques échantillons intacts pour déterminer les propriétés de l'argile. Cependant étant donné la nature silteuse des dépôts et leur faible épaisseur, nous estimons que ces remblais pourront être érigés par étapes. La cédule des travaux devra donc être faite en calculant qu'une période d'attente de 6 mois à un an pourra être nécessaire entre les deux étapes.

D'après les sondages, les différents dépôts sur lesquels sera

construite l'autoroute #30 dans la municipalité de Bécancour correspondent bien aux dépôts identifiés sur la carte géologique de la région. De plus les différents profils géologiques rencontrés correspondent aussi à ceux donnés dans l'étude de N.R. Gadd. Ainsi on peut affirmer que l'argile rencontrée sous un mince dépôt de sable aux chaînages 178-00 et 201-66, est le prolongement du dépôt d'argile marine localisé en surface entre 0.3 et 0.6 mille de ces chaînages.

Préparé par: *Luc Tanguay*.....
Luc Tanguay, ing.

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

Québec, le 23 mars 1970

PAB/LT/lp

MINISTÈRE DE LA VOIRIE
SERVICE DES SOLS ET MATÉRIAUX
QUÉBEC

RAPPORT DE SONDAGE

NO DU DOSSIER: #3999-21

PROJET: Autoroute 30 (Structure)

LOCALITÉ: Bécancour

PRÉPARÉ PAR: Luc Tanguay, ing.

ESSAIS ET SYMBOLES



: NIVEAU DE LA TABLE D'EAU

N : INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD (coups/pi)

K : PERMÉABILITÉ (cm/sec.)

V : SCISSOMÈTRE VANE (lb/pi.²)

Q : COMPRESSION SIMPLE (lb/pi.²)

C : CONSOLIDATION

T : TRIAXAL

W : TENEUR EN EAU (⊙)

LL: LIMITE LIQUIDE (⊙)

LP: LIMITE PLASTIQUE (⊠)

G : GRANULOMÉTRIE

TYPE D'ÉCHANTILLONS

TS: TUBE SHELBY

EP: ÉCHANTILLONNEUR À PISTON

EL: ÉCHANTILLON DE LAVAGE

CS: CAROTTIER STANDARDISÉ

B : BLOC

CR: CAROTTE DE ROC

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON



REMANIÉ



NON REMANIÉ



PERDU



PRÉLEVÉ AUX DIAMANTS

RAPPORT DE SONDAGE

NO DU DOSSIER : #3999-21

NO DU SONDAGE : Ch. 85+75

PROJET : Autoroute 30 (Structure)
Bécancour

DATE DU SONDAGE : 30-1-70

ÉLÉVATION DU SOL :

PROFONDEUR (pi.)	ÉLÉVATION (pi.)	DESCRIPTION	LÉGENDE	X RÉS. AU CISAILLEMENT (lb/pi ²)	ÉCHANTILLONS		TENEUR EN EAU (%)			
				⊙ PÉN. STANDARD (N) (coups/pi.)	NO et TYPE	ESSAIS	LP	W	LL	
0				50 100						
0 - 10		Remplissage gravier	▲▲▲▲							
10 - 20		Sable brun & gris argileux	▨▨▨▨	⊙	1P3	N-35, G N-14				
20 - 30		Argile sableuse	▨▨▨▨	⊙	2P3	N-13 N-15, G				
30 - 40		Sable gris fin	▨▨▨▨	⊙	3P3	N-11 N-14				
40 - 50		Argile sableuse	▨▨▨▨	⊙	4P3	N-73, G				
50 - 60		Schiste argileux	▨▨▨▨	⊙	5P3	N-76				
60 - 70		Roc (schiste cal-careux)	▨▨▨▨	⊙		N-19, G				
70 - 80		Roc (schiste cal-careux)	▨▨▨▨	⊙		N-100				
80 - 90						Récup. 30%				
90 - 100						40%				

RAPPORT DE SONDAGE

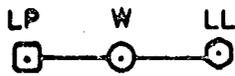
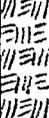
NO DU DOSSIER : #3999-21

NO DU SONDAGE : Ch. 383+41.5

PROJET : Autoroute 30 (Structure)
Bécancour :

DATE DU SONDAGE : 28-1-70

ÉLÉVATION DU SOL :

PROFONDEUR (pi.)	ÉLÉVATION (pi.)	DESCRIPTION	LÉGENDE	X RÉS. AU CISAILLEMENT (lb/pi ²)	ÉCHANTILLONS		TENEUR EN EAU (%)
				⊙ PÉN. STANDARD (N) (coups/pi.)	NO et TYPE	ESSAIS	LP W LL 
0			0	25 50			
5	▽	Terre végétale sable brun et gris					
7.5		Sable argileux		⊙	1P1	N-23 G	
9		Sable & gravier			2P1	N-24 G	
10		Schiste argileux			3P1	N 100 G	
12.5		Roc (schiste cal- careux)				Récup. 60%	
15							

RAPPORT DE SONDAGE

NO DU DOSSIER : #3999-21

NO DU SONDAGE : Ch. 234+00

PROJET : Autoroute 30 (Structure)
Bécancour

DATE DU SONDAGE : 31-1-70

ÉLÉVATION DU SOL :

PROFONDEUR (pi.)	ÉLÉVATION (pi.)	DESCRIPTION	LÉGENDE	X RÉS. AU CISAILLEMENT (lb/pi. ²)	ÉCHANTILLONS		TENEUR EN EAU (%)	
				⊙ PÉN. STANDARD (N) (coups/pi.)	NO et TYPE	ESSAIS		
0				50 100			LP W LL 	
0		Terre végétale et sable						
10	▽	Sable brun		⊙	X	N-19		
15				⊙	2M1	G	N-8	
20				⊙	2M2	G	N-7	
25				⊙	X	N-10		
30		Gravier			X	N > 100		
35		Sable argileux		⊙	2M3	N-86		
40				⊙	2M4	N-71		
45				⊙	2M5	G	N-92	
50				⊙				
55		Roc (schiste cal-careux)						

RAPPORT DE SONDAGE

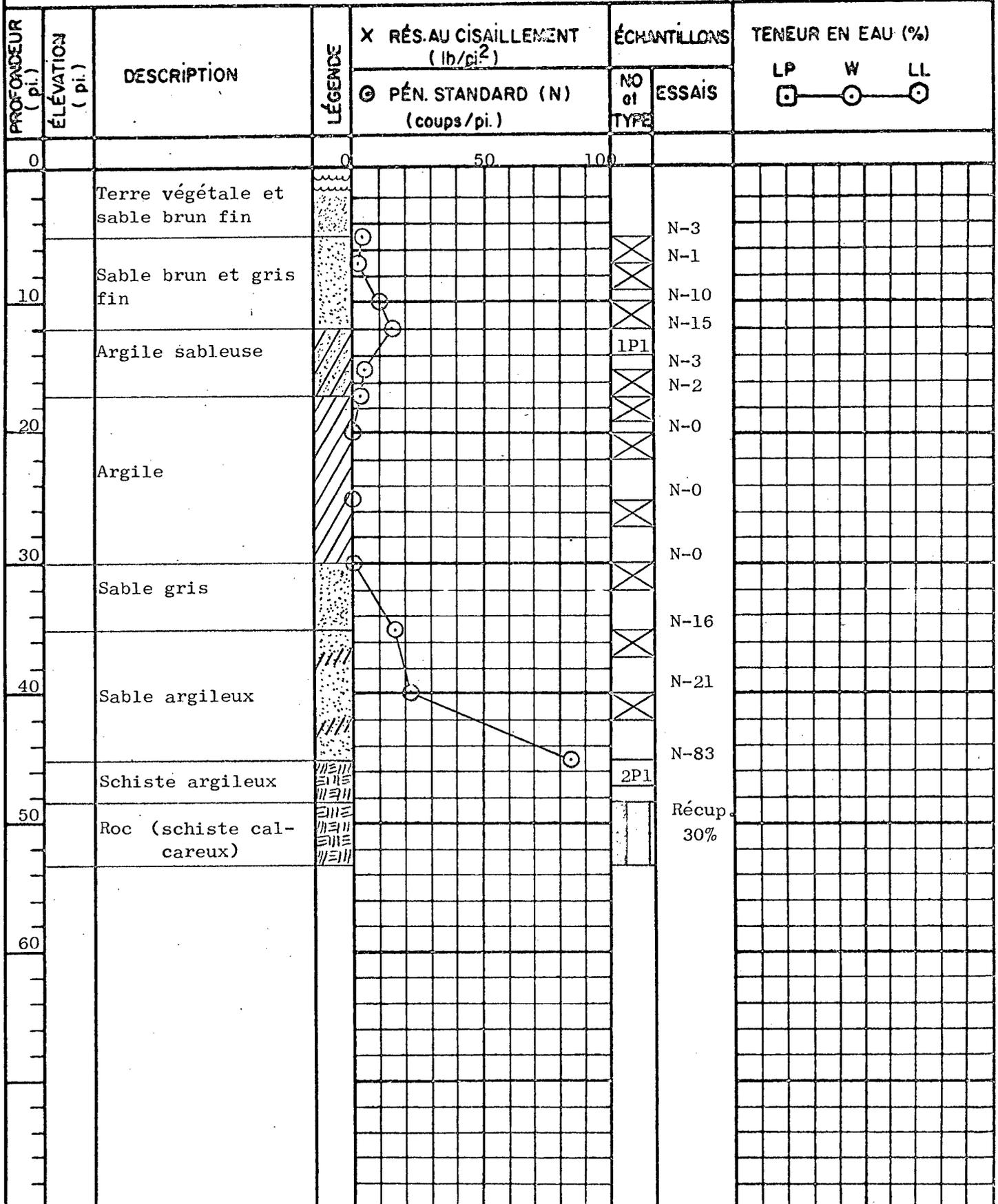
NO DU DOSSIER : #3999-21

NO DU SONDAGE : ch. 201+66

PROJET : Autoroute 30 (Structure)
Bécancour

DATE DU SONDAGE : 10-2-70

ÉLEVATION DU SOL :



RAPPORT DE SONDAGE

NO DU DOSSIER : #3999-21

NO DU SONDAGE : ch. 178+00

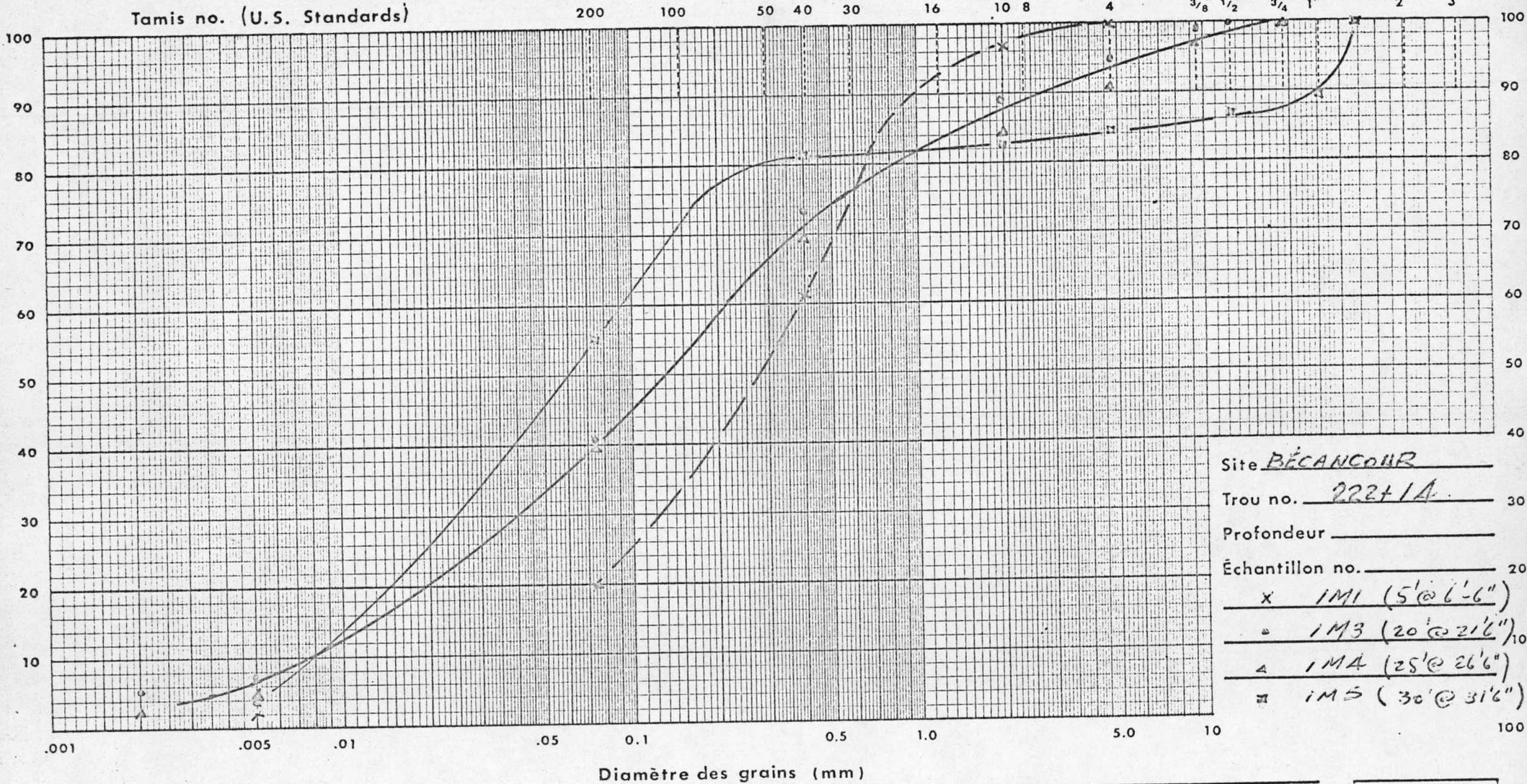
PROJET : Autoroute 30 (Structure)
Bécancour

DATE DU SONDAGE : 12-2-70

ÉLÉVATION DU SOL :

PROFONDEUR (pi.)	ÉLÉVATION (pi.)	DESCRIPTION	LÉGENDE	X RÉS. AU CISAILLEMENT (lb/pi ²)	ÉCHANTILLONS		TENEUR EN EAU (%)			
				⊙ PÉN. STANDARD (N) (coups/pi.)	NO et TYPE	ESSAIS	LP	W	LL	
0				25 50						
		Terre végétale et sable brun	⊙							
		Argile grise	⊙			N-2 1P1				
10			⊙			N-0 2P1				
		Argile et sable gris	⊙			N-0				
20			⊙			N-41 3P1				
		Sable gris	⊙							
30			⊙							
		Sable et cailloux	⊙							
40			⊙							
		Sable	⊙							
		Roc (schiste cal- careux)	⊙			N>100 Récup. 41%				
50			⊙							

Courbe Granulométrique



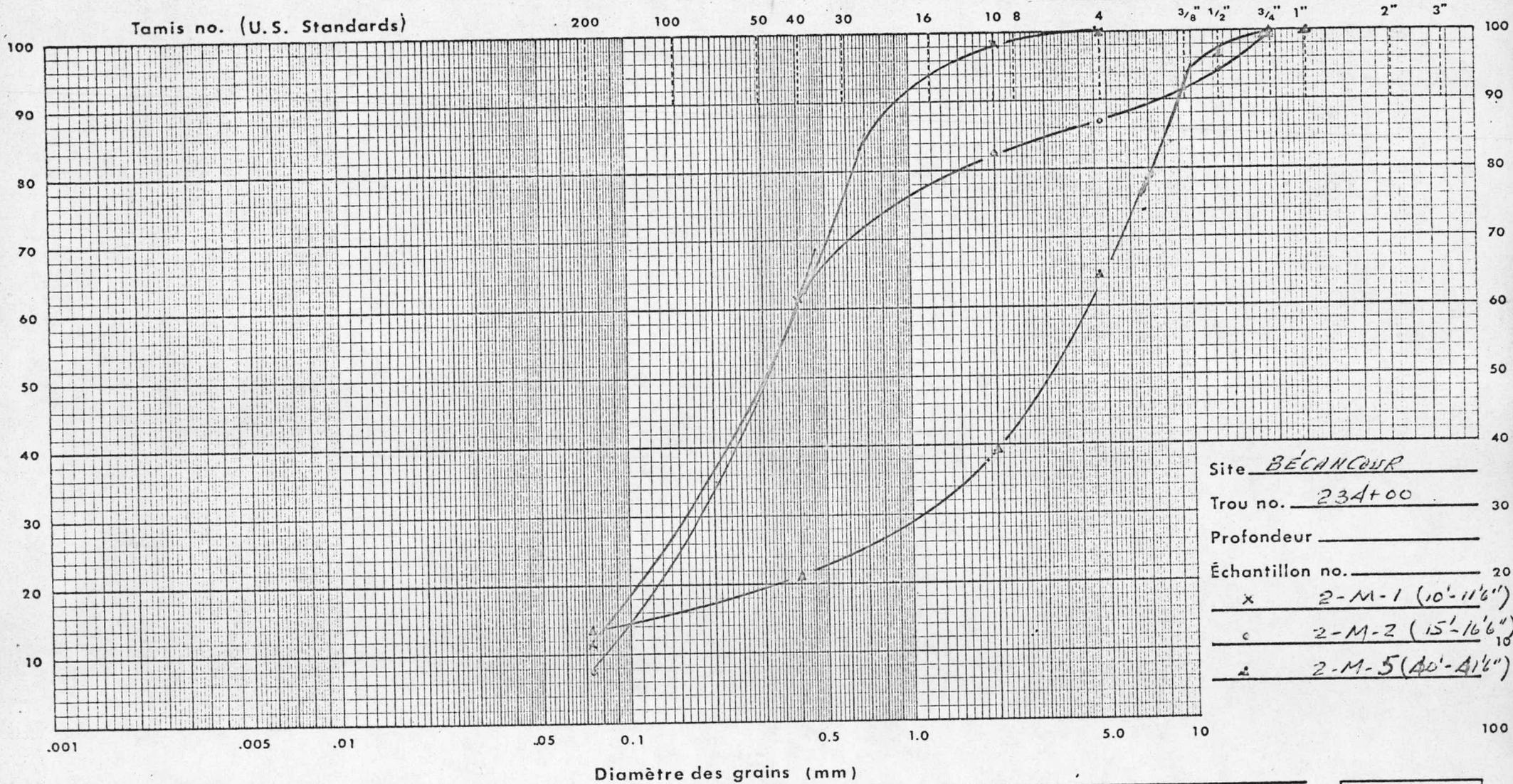
Site BÉCANCOUR
 Trou no. 222+1A
 Profondeur _____
 Échantillon no. _____
 x 1M1 (5' @ 6'6")
 " 1M3 (20' @ 21'6")₁₀
 Δ 1MA (25' @ 26'6")
 ▯ 1M5 (30' @ 31'6")

Argile		Silt			Sable			Gravier	
		Fin	Moyen		Gros				
Argile	Fin	Moyen	Gros	Fin	Moyen	Gros	Gravier		
		Silt	Sable						

ASTM
MIT

Courbe Granulométrique

Tamis no. (U.S. Standards)



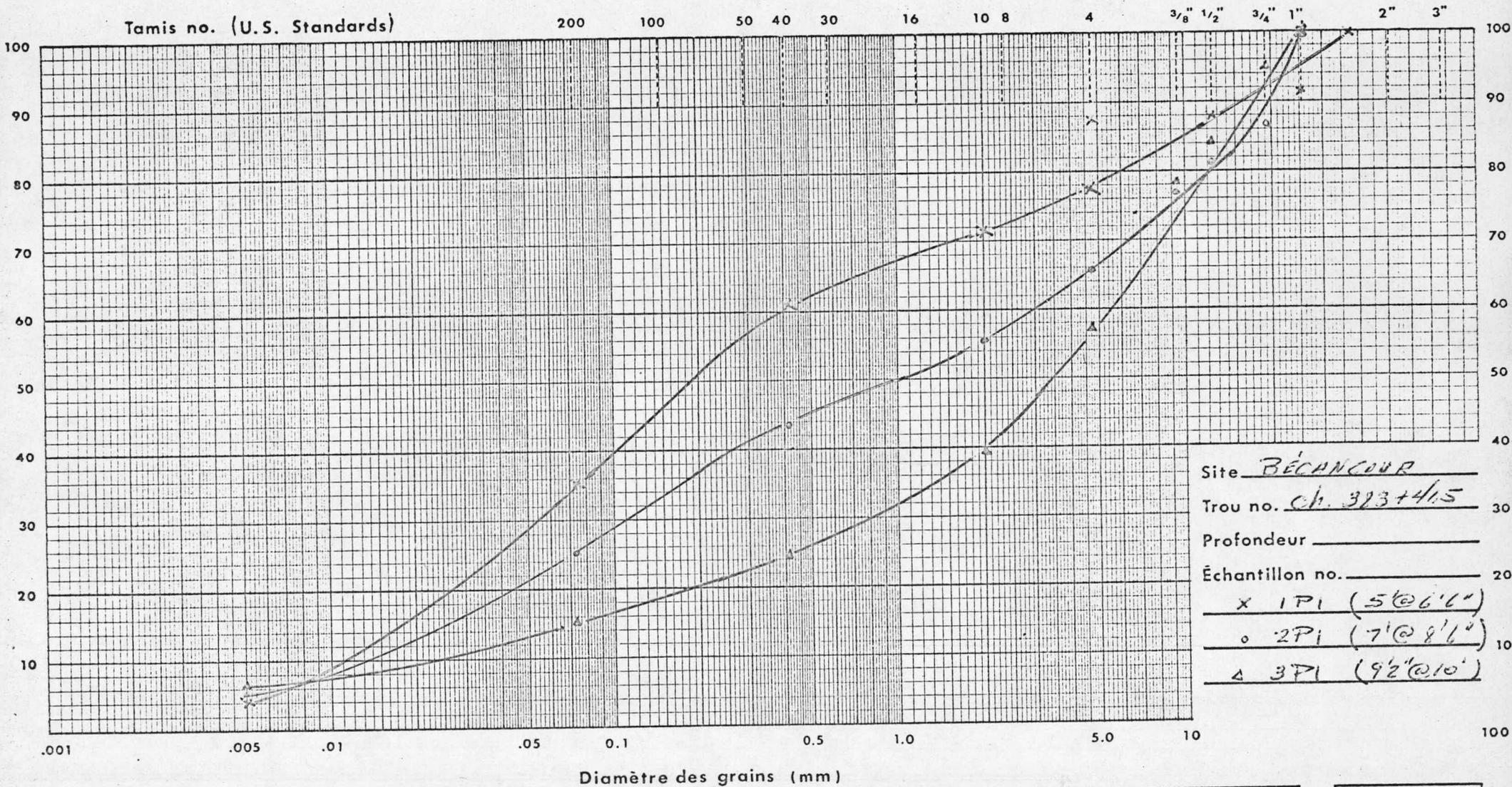
Site BÉCANCOUR
 Trou no. 234+00
 Profondeur _____
 Échantillon no. _____
 x 2-M-1 (10'-11'6")
 c 2-M-2 (15'-16'6")
 a 2-M-5 (40'-41'6")

Argile		Silt			Sable			Gravier	
					Fin	Moyen	Gros		
Argile	Fin	Moyen	Gros	Fin	Moyen	Gros	Gravier		
		Silt			Sable				

ASTM
MIT

Courbe Granulométrique

Tamis no. (U.S. Standards)



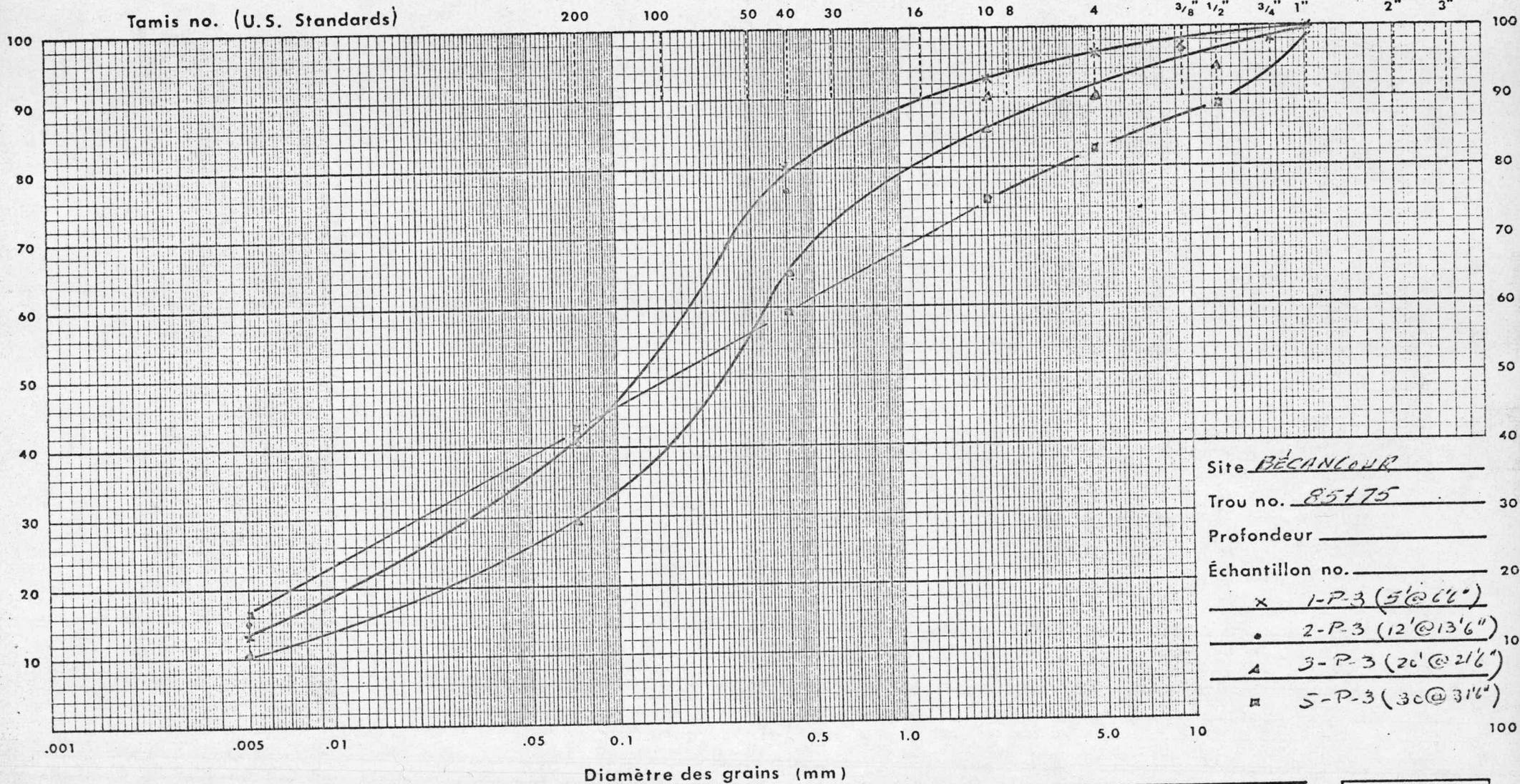
Site BÉCANCOUR
 Trou no. Ch. 323+41.5
 Profondeur _____
 Échantillon no. _____
X 1P1 (5'@6'6")
O 2P1 (7'@8'6")
Δ 3P1 (9'2"@10')

Diamètre des grains (mm)

Argile		Silt			Sable			Gravier		
					Fin	Moyen	Gros			
Argile	Fin	Moyen	Gros	Fin	Moyen	Gros	Gravier			
		Silt			Sable					

ASTM
MIT

Courbe Granulométrique



Site BÉCANCOUR
 Trou no. 85475
 Profondeur _____
 Échantillon no. _____
 x 1-P-3 (5'@6")
 • 2-P-3 (12'@13'6")
 Δ 3-P-3 (20'@21'6")
 □ 5-P-3 (30'@31'6")

Argile		Silt			Sable			Gravier		ASTM
Argile	Fin	Moyen	Gros	Fin	Moyen	Gros	Gravier		MIT	
		Silt			Sable					

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 102 548