

Étude hydrogéologique

TECHNISOL INC. (2001)

VILLE DE MATANE

**Implantation d'un lieu d'enfouissement
technique à Matane**

Étude géotechnique complémentaire

LE 9 JANVIER 2002

N/D: MA10222.221

**TECHNISOL
561, rue Lausanne
Rimouski (Québec) G5L 4A7
Tél. : (418) 723-1144
Fax : (418) 722-4691**

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1.0 INTRODUCTION.....	1
2.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE	2
2.1 - Travaux sur le terrain.....	2
2.1.1 - Forages stratigraphiques	2
2.1.2 - Essais de perméabilité	3
2.1.3 - Arpentage.....	3
2.1.4 - Supervision.....	3
2.2 - Travaux en laboratoire.....	4
3.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX.....	5
4.0 EAU SOUTERRAINE.....	7
5.0 COMMENTAIRES.....	8
5.1 - Épaisseur minimale de la couche de sols argileux.....	8
5.2 - Conductivité hydraulique	9
5.3 - Conclusion.....	9

ANNEXES:

- Plan de localisation;
- Portée et limitations de l'étude géotechnique;
- Notes explicatives sur les rapports de sondage;
- Rapports de forage;
- Propriétés des sols;
- Courbes granulométriques;
- Essai de perméabilité à niveau variable.

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

DISTRIBUTION DU RAPPORT:

Deux (2) copies du rapport à:

- M. Normand Lebel / Ville de Matane

Une (1) copie du rapport à:

- M. Jean Bernier, ing. / André Simard et Associés

1.0

INTRODUCTION

La ville de Matane a retenu les services de Technisol, consultants en géotechnique et en ingénierie des matériaux, pour effectuer une étude géotechnique complémentaire relativement à l'implantation d'un lieu d'enfouissement technique à Matane. Les travaux d'investigation requis ont été établis en collaboration avec messieurs Jean Bernier, ingénieur chez André Simard & Associés et Normand Lebel, directeur des travaux publics à la ville de Matane.

Cette étude géotechnique complémentaire avait pour objectif de déterminer la présence d'une couche de sols argileux homogène ayant une conductivité hydraulique égale ou inférieure à 1×10^{-6} cm/sec sur une épaisseur d'au moins 6,00 mètres et ce, sur l'ensemble du site proposé comme lieu d'enfouissement technique.

Les informations géotechniques pertinentes disponibles dans le secteur à l'étude ont été colligées et considérées dans la rédaction du rapport (*Génigroupe, 2001, Étude géotechnique et hydrogéologique du projet d'implantation d'un lieu d'enfouissement technique*).

Ce rapport contient des explications sur la méthode de reconnaissance utilisée sur le terrain et en laboratoire, une description de la nature et des propriétés des matériaux rencontrés, des informations relativement aux conditions d'eau souterraine et nos commentaires. L'annexe du rapport contient un plan de localisation, les rapports de forages et les résultats des essais de laboratoire.

La portée et les limitations du rapport sont précisées en annexe. Celles-ci s'avèrent importantes pour une bonne compréhension des informations contenues dans le rapport et doivent être considérées comme faisant partie intégrante de celui-ci.

2.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE

La détermination de la nature et des propriétés des matériaux a été réalisée à partir de travaux sur le terrain et en laboratoire.

2.1 – Travaux sur le terrain

Les travaux sur le terrain ont été effectués entre le 15 et le 30 novembre 2001. Ils ont consisté en la localisation et la réalisation de cinq (5) forages stratigraphiques et de quatre (4) essais de perméabilité. Leur emplacement est montré sur le plan de localisation placé en annexe.

2.1.1 – Forages stratigraphiques

Les forages identifiés F-10 à F-14 ont été réalisés à l'emplacement projeté pour l'agrandissement du site actuel. Ils ont atteint des profondeurs variant entre 14,63 et 23,15 mètres sous la surface du terrain actuel. Les forages ont été effectués au moyen d'une foreuse à diamants conventionnelle.

Sols

Des échantillons remaniés de sol ont été prélevés à intervalle régulier avec une cuillère fendue normalisée de 51mm de diamètre permettant ainsi de déterminer la stratigraphie et l'indice « N » de l'essai de pénétration standard, conformément à la norme NQ 2501-140.

Piézomètre

Des piézomètres ont été implantés dans chacun des forages. Ces piézomètres d'un diamètre intérieur de 50,8mm sont munis à l'extrémité inférieure d'une crépine d'une longueur de 6,00 mètres placée au niveau de la couche de matériaux cohérents. Un bouchon de bentonite a été mis en place au-dessus de la lanterne de sable afin d'isoler et de sceller la zone à l'étude. Ces piézomètres ont permis la mesure du niveau de l'eau souterraine et la mesure de la conductivité hydraulique des matériaux en place en réalisant des essais de perméabilité « in situ ».

2.1.2 – Essais de perméabilité

Quatre (4) essais de perméabilité à niveau variable ont été réalisés à l'intérieur des piézomètres des forages identifiés F-10, F-12, F-13 et F-14. Cet essai consiste à déterminer la conductivité hydraulique du matériau adjacent au piézomètre.

2.1.3 – Arpentage

L'implantation des forages sur le terrain a été effectuée par le personnel de Technisol. La localisation et le nivellement des forages seront réalisés par les services techniques de la ville de Matane.

2.1.4 – Supervision

Les travaux sur le terrain ont été réalisés sous la supervision d'un technicien des sols. Ce dernier a effectué l'implantation des forages, dirigé les opérations, identifié les échantillons récupérés, mesuré le niveau de l'eau souterraine et rédigé les rapports des forages et des essais de perméabilité sur le terrain.

2.2 – Travaux en laboratoire

Les échantillons récupérés dans les forages ont été acheminés à notre laboratoire où ils ont fait l'objet d'un examen visuel de la part du technicien responsable du laboratoire. Par la suite, cinq (5) analyses granulométriques par tamisage, cinq (5) sédimentométries, cinq (5) limites de consistance ont été réalisées sur des échantillons jugés représentatifs des matériaux cohérents de façon à préciser la nature des sols. Un résumé des propriétés des sols déterminées en laboratoire est présenté en annexe. Tous les essais ont été effectués conformément aux normes BNQ applicables.

Les échantillons non analysés seront conservés pendant une période d'un an à compter de la date de parution de ce rapport. Ils seront par la suite détruits à moins de recevoir des directives spéciales à cet égard de la part d'un représentant de la ville de Matane.

3.0 **NATURE ET PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX**

On devra se référer aux rapports des forages placés en annexe pour une description détaillée des matériaux rencontrés alors que le tableau suivant présente un résumé des conditions stratigraphiques. Le terme « profondeur » utilisé ici fait toujours référence à la surface du terrain à l'emplacement des forages au moment de nos travaux.

Compte tenu que l'objectif de l'étude géotechnique complémentaire était de déterminer la présence d'une couche de sols argileux d'une épaisseur minimale de 6,00 mètres, l'identification des matériaux granulaires rencontrés en surface jusqu'au dépôt de sol argileux a été réalisée visuellement au chantier lors de l'avancement du tubage. Ces matériaux granulaires n'ont pas fait l'objet d'un échantillonnage systématique. Pour une description détaillée des matériaux granulaires, nous vous référons plutôt au rapport géotechnique et hydrogéologique de la firme Génigroupe.

Tableau 3.0 : Stratigraphie

Forages	F-10	F-11	F-12	F-13	F-14	Compacité Consistance
Description des matériaux	Profondeur (m)					
Sable, traces à un peu de gravier et de silt	0,00-2,25	0,00-4,26	0,00-6,00	0,00-8,53	0,00-3,00	Lâche à très dense
Gravier et sable, traces à un peu de silt	---	---	---	---	3,00-8,53	très dense
Sable, un peu de silt à silteux	---	---	---	8,53-9,75	8,53-13-71	dense
Silt, traces à un peu d'argile, traces de sable	---	4,26-8,53	6,00-7,22	---	---	très raide
Argile et silt ou silt et argile à silt argileux, traces de sable et/ou de gravier	2,25-14,63	8,53-16,46	7,22-17,60	9,75-18,90	13,71-23,15	raide à dure

4.0 EAU SOUTERRAINE

La profondeur de l'eau souterraine a été mesurée le 30 novembre 2001 dans tous les forages implantés sur le site projeté. Les résultats représentent toutefois une condition à court terme compte tenu de la durée des observations sur le terrain. La profondeur de l'eau souterraine peut varier selon les précipitations et les saisons. Les résultats sont indiqués au tableau suivant :

Tableau 4.0 : Niveau de l'eau souterraine

Forages	Eau souterraine
	Profondeur (m)
F-1	1,74
F-2	5,23
F-3	1,19
F-4	3,04
F-5	4,43
F-6	6,10
F-7	2,87
F-8	5,76
F-9	3,41
F-10	1,64
F-11	3,54
F-12	3,50
F-13	3,23
F-14	4,40

5.0 COMMENTAIRES

Selon l'article 19 du règlement de l'élimination des matières résiduelles, un lieu d'enfouissement technique peut être aménagé sur un lieu donné lorsqu'on retrouve en profondeur une couche de dépôts meubles ayant en permanence une conductivité hydraulique égale ou inférieure à 1×10^{-6} cm/sec sur une épaisseur minimale de 6,00 mètres, cette conductivité hydraulique devant être établie « in situ ». Dans ce cas, la zone où seront déposées les matières résiduelles doit comporter un écran périphérique d'étanchéité composé de matériaux ayant en permanence une conductivité hydraulique égale ou inférieure à 1×10^{-6} cm/sec d'une largeur minimale d'un mètre dont le sommet atteint la surface du sol et dont la base pénètre dans les dépôts meubles imperméables sur une profondeur minimale d'un mètre.

5.1 – Épaisseur minimale de la couche de sols argileux

A l'emplacement des forages F-10 à F-14 disposés sur l'ensemble du site projeté, nous avons identifié une couche de sols argileux d'une épaisseur minimale de 6,00 mètres respectant ainsi l'article 19 du règlement sur l'élimination des matières résiduelles. A l'endroit des forages, l'épaisseur minimale de sols argileux a varié de 9,15 à 12,40 mètres. Les résultats ont été compilés dans le tableau suivant. Comme indiqué, il s'agit d'une épaisseur minimale compte tenu que tous les forages ont été interrompus dans ces sols argileux.

Tableau 5.1 : Épaisseur minimale de la couche de sols argileux

Forages	Épaisseur (m)
F-10	12,40
F-11	12,20
F-12	11,60
F-13	9,15
F-14	9,44

5.2 – Conductivité hydraulique

La conductivité hydraulique de la couche de sols argileux a été mesurée au moyen d'essais de perméabilité à niveau variable réalisés dans les piézomètres équipés d'une crépine de 6,00 mètres de longueur. Les résultats des essais de perméabilité « in situ » sont compilés dans le tableau 5.2. La conductivité hydraulique moyenne mesurée à l'emplacement des forages est de $2,9 \times 10^{-7}$ cm/sec avec des valeurs variant entre $1,8 \times 10^{-7}$ cm/sec et $3,9 \times 10^{-7}$ cm/sec.

Tableau 5.2 : Conductivité hydraulique

Forages	Matériaux	Profondeur de l'essai (m)	Coefficient de Perméabilité K (cm/sec)
F-10	Silt et argile, traces de sable et de gravier	4,92-13,40	$2,4 \times 10^{-7}$
F-11	Silt argileux, traces de sable	---	---
F-12	Silt et argile, traces de sable	8,78-16,40	$3,5 \times 10^{-7}$
F-13	Silt argileux, traces de sable	10,41-17,76	$3,9 \times 10^{-7}$
F-14	Silt et argile, traces de sable et de gravier	16,28-22,73	$1,8 \times 10^{-7}$
Moyenne :			$2,9 \times 10^{-7}$

5.3 - Conclusion

Compte tenu des résultats des forages réalisés à l'emplacement projeté du lieu d'enfouissement technique, on retrouve un dépôt meuble en profondeur ayant une épaisseur minimale de 6,00 mètres et une conductivité hydraulique moyenne de $2,9 \times 10^{-7}$ cm/sec. répondant ainsi aux exigences de l'article 19 du règlement des matières résiduelles permettant ainsi l'aménagement d'un écran périphérique d'étanchéité.

Nous espérons que ces informations géotechniques seront à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement supplémentaire que vous jugeriez utile de connaître.

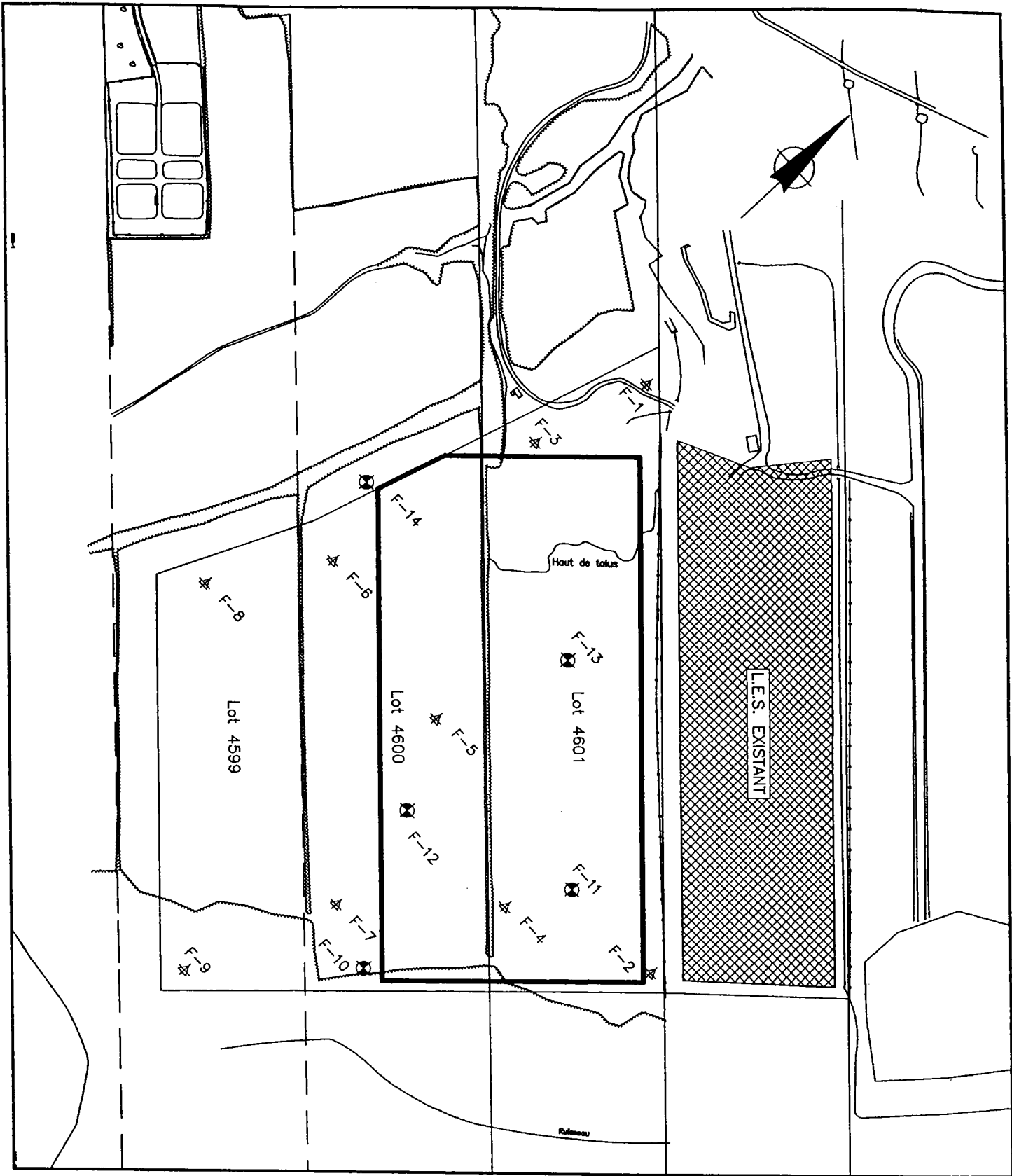
TECHNISOL

Noël Huard



Noël Huard, ingénieur
Vice-président opérations / Rimouski

NH/jp



TECHNISOL



- QUÉBEC.....
- BOUCHERVILLE.....
- RIMOUSKI.....
- ROUYN-NORANDA.....

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

PROJET: LIEU D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE DE MATANE.

TITRE: PLAN DE LOCALISATION DES FORAGES.

LÉGENDE

-  FORAGE TECHNISOL 2001
-  FORAGE GÉNIELAB 2000

DESSINÉ: M.ROY	APPROUVÉ: N.HUARD	ÉCHELLE: 1:5000	DATE: 08-01-2002
DOSSIER NO.:	SOUS-PROJET:	MOD.:	DESSIN No.:
MIA110121212	21211	01010	011010

G. VPROTOTYPE/A4-A

1.0 CARACTÉRISTIQUES DES SOLS ET DU ROC

Les caractéristiques des sols et des formations de roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports sont souvent approximatives, puisque les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Elles doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre des forages et sondages, de la méthode de travail, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage. Les caractéristiques du terrain proviennent d'une interprétation des forages et sondages et des corrélations effectuées. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

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 effectués sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel, aux intempéries et peuvent varier également entre la date de notre étude et la construction.

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, la durée et le 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 environnementales sur le site ou dans le voisinage.

3.0 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. Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à **Technisol** 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.

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, **Technisol** devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. À défaut de visites régulières, **Technisol** devrait être informée rapidement de toute différence entre les conditions de terrain effectivement rencontrées et les conditions anticipées de façon à vérifier les recommandations présentées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et devrait être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

4.0 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 techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaires pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectués pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux devront effectuer leurs propres interprétations des résultats de forages et de sondages et au besoin leurs propres investigations pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

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.

Les lois et règlements relatifs à l'environnement peuvent avoir des effets importants sur la viabilité, l'orientation et les coûts d'un projet. Ces lois et règlements sont susceptibles d'amendements et devront être vérifiés et pris en compte au moment de la conception et de la préparation du projet.

Les rapports de forage et de sondage rassemblent les données de chantier et de laboratoire ayant trait aux caractéristiques du sol, du rocher et de l'eau souterraine, recueillies à chacun des sondages durant la période de reconnaissance géotechnique.

ÉLÉVATION

Dans cette colonne sont inscrites les élévations à chaque changement de couche. Les élévations sont calculées d'après le niveau du terrain à l'endroit du sondage au moment de sa réalisation.

PROFONDEUR

Nous inscrivons dans cette colonne les distances mesurées à partir de la surface du terrain.

DESCRIPTION

Chaque formation est identifiée et décrite après l'examen et l'analyse des échantillons.

DÉPÔTS MEUBLES : Les dépôts meubles sont classifiés suivant le diamètre équivalent des particules et la charte de plasticité. La proportion des divers éléments est donnée d'après la terminologie d'usage.

La compacité des sols pulvérulents est définie suivant les indices de pénétration standard. La consistance des sols cohérents est définie d'après les indices de pénétration standard et la résistance au cisaillement. La plasticité des sols est définie d'après les mesures de la limite de liquidité et de l'indice de plasticité.

DIMENSION DES PARTICULES SELON LA CLASSIFICATION UNIFIÉE

Blocs	> 300 mm
Cailloux	76,2 mm à 300 mm
Gravier	4,76 mm à 76,2 mm
Sable	,074 mm à 4,76 mm
Silt	,005 mm à ,074 mm
Argile	< ,005 mm

TERMINOLOGIE

	PROPORTION
Traces	< 10 %
Un peu	10 % à 20 %
Adjectif (e.g.: sableux, silteux)	20 % à 35 %
Nom (e.g.: sable, gravier)	> 35 %

COMPACTITÉ

	INDICE "N" (COUPS/300 mm)
Très lâche	< 4
Lâche	4 à 10
Moyenne ou compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	> 50

CONSISTANCE

	INDICE « N » (COUPS/300mm)	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (C _u - kPa)
Très molle	< 2	< 12
Molle	2 à 4	12 à 25
Moyenne ou ferme	4 à 8	25 à 50
Raïde	8 à 15	50 à 100
Très raïde	15 à 30	100 à 200
Dure	> 30	> 200

PLASTICITÉ

	INDICE DE PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ
Faible	< 10%	< 30%
Moyenne	10 à 25%	30 à 50%
Élevée	> 25%	> 50%

ROCHER : Les roches sont classifiées en trois groupes principaux, selon leur origine géologique respective. Par la suite, on décrit chaque spécimen selon les caractéristiques et propriétés particulières.

CLASSIFICATION

Ignée (e.g.: granite, diorite)

Sédimentaire

- ⇒ Terrigène (e.g.: mudstone, shale, grès, conglomérat)
- ⇒ Chimique (e.g.: calcaire, dolomie, quartzite)

Métamorphique (e.g.: gneiss, schiste)

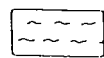

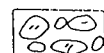

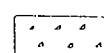

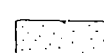



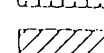

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ

INDICE DE QUALITÉ (R.Q.D.)

Très faible	0 % à 25 %
Faible	25 % à 50 %
Moyenne	50 % à 75 %
Bonne	75 % à 90 %
Très bonne	90 % à 100 %

STRATIGRAPHIE

Les principaux types de sol et de roc sont désignés par les symboles stratigraphiques suivants:

	terre végétale		roche ignée
	cailloux et/ou blocs		mudstone, shale
	gravier		grès
	sable		conglomérat
	silt		calcaire
	argile		roche métamorphique

ÉCHANTILLONS

État et type: les symboles utilisés concernant l'état et le type de chacun des échantillons réfèrent à la légende énumérée à l'en-tête des feuilles de rapport de sondage.

Récupération: la récupération des échantillons de sol et de roc est donnée en pourcentage de la course effectuée pour recueillir l'échantillon.

ESSAIS

On indique dans cette colonne, aux profondeurs correspondantes, les essais exécutés sur le chantier et au laboratoire, au moyen des symboles qui réfèrent à la légende à l'en-tête de chaque feuille de sondage.

N.B. : Le niveau de la nappe phréatique observé est également indiqué dans cette colonne.

COLONNE QUADRILLÉE

Cette colonne contient les observations pertinentes notées durant le sondage et les essais en laboratoire. On y trace également des résultats graphiques suivant l'échelle indiquée.

DOSSIER: MA10222,221
 PROJET: AGRANDISSEMENT DU SITE SANITAIRE
 ENDROIT: MATANE.

NO. DE FORAGE: F-10
 DATE: 16-11-2001
 PAGE: 2 DE: 2

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉCHANTILLONS			ESSAIS
				ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)	
9,00		Silt argileux à silt et argile traces de sable et de gravier, grise. Très raide à dure.					
	10,00			CF-10	100	N: 33	
				CF-11	100	N: 35	
	11,00			CF-12	100	N: 35 AG, W, W _L , W _P	
				CF-13	100	N: 36	
	12,00			CF-14	100	N: 33	
				CF-15	100	N: 36	
	13,00			CF-16	90	N: 23	
	14,00			CF-17	95	N: 35	
	14,63			CF-18	100	N: 38	
	15,00	Fin du forage à 14,63 mètres de profondeur. N.P.: à 1,64 m le 30-11-2001					
	16,00						
	17,00						
	18,00						
	19,00						
	20,00						

DOSSIER: MA10222.221
 PROJET: AGRANDISSEMENT DU SITE SANITAIRE.
 ENDROIT: MATANE.

NO. DE FORAGE: F-11
 DATE: 19-11-2001
 PAGE: 1 DE: 2

TYPE D'ÉCHANTILLONNAGE

CF : CUILLERE FENDUE CALIBRE B
 TM : TUBE A PAROI MINCE
 PS : ÉCHANTILLONNEUR A PISTON
 LA : LAVAGE
 CR : TUBE CAROTTIER CALIBRE HW

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

INTACT
 REMANIÉ
 PERDU
 CAROTTE

ESSAIS AU CHANTIER

N : INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD ■
 Cu : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL NON REMANIÉ △
 Cur : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL REMANIÉ ▲
 K : COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ
 PI : PRESSION LIMITE AU PRESSIOMETRE
 E : MODULE PRESSIOMÉTRIQUE
 NP : NAPPE PHRÉATIQUE ▼

ESSAIS AU LABORATOIRE

AG : ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
 W_L : LIMITE LIQUIDE (%) —|
 W_p : LIMITE PLASTIQUE (%) —|
 W : TENEUR EN EAU (%) ○
 γ : POIDS VOLUMIQUE
 Q : COMPRESSION SIMPLE
 T : TRIAXIAL
 St : SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT
 C : CONSOLIDATION

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉCHANTILLONS			ESSAIS	ESSAI DE PÉNÉTRATION NOMBRE DE COUPS/30 cm					
				ÉTAT	TYPE-NO.	REC (%)		20	40	60	80		
---	0,00	↙ DÉBUT DU FORAGE ↘											
	1,00	Sable, traces à un peu de gravier et de silt.											
	2,00				TR								
	3,00												
	4,00												
	4,26												
	4,87	Silt, traces d'argile grise et de sable. Très raide.											
	5,00												
	6,00	Silt, un peu d'argile grise, traces de sable et de gravier. Dure.											
	7,00												
	8,00												
	8,53												
	9,00	Silt argileux, traces de sable, gris. Très raide à dure.											

N: 8
 N.P.: 3,54 m ▼

N: 21

N: 32

N: 33

0

N: 52

100

N: 27

DOSSIER: MA10222,221

NO. DE FORAGE: F-11

PROJET: AGRANDISSEMENT DU SITE SANITAIRE

DATE: 20-11-2001

ENDROIT: MATANE.

PAGE: 2 DE: 2

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉCHANTILLONS			ESSAIS
				ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)	
---	9,00	Silt argileux à silt et argile, traces de sable, gris. Très raide à dure.	[Stratigraphic Column]				
	10,00			CF-8	100	N: 31	
				CF-9	100	N: 39	
	11,00			CF-10	100	N: 36	
				CF-11	49	N: 49	
	12,00			CF-12	100	N: 60	
				CF-13	100	A.G. N: 74 W, W _L , W _P .	
	13,00			CF-14	98	N: 75	
				CF-15	82	N: 74	
				CF-16	98	N: 40	
	15,00			CF-17	98	N: 44	
				CF-17	100	N: 45	
	16,00			CF-18	100	N: 50	
	16,46			Fin du forage à 16,46 mètres de profondeur.			
	17,00						
	18,00						
	19,00						
	20,00						

DOSSIER: MA10222.221
 PROJET: AGRANDISSEMENT DU SITE SANITAIRE.
 ENDROIT: MATANE.

NO. DE FORAGE: F-12
 DATE: 21-11-2001
 PAGE: 1 DE: 2

TYPE D'ÉCHANTILLONNAGE

CF : CUILLERE FENDUE CALIBRE B
 TM : TUBE A PAROI MINCE
 PS : ÉCHANTILLONNEUR A PISTON
 LA : LAVAGE
 CR : TUBE CAROTTIER CALIBRE HW

ESSAIS AU CHANTIER

N : INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD ■
 Cu : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL NON REMANIÉ Δ
 Cur : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL REMANIÉ ▲
 K : COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ
 PI : PRESSION LIMITE AU PRESSIOMETRE
 E : MODULE PRESSIOMÉTRIQUE
 NP : NAPPE PHRÉATIQUE ▼

ESSAIS AU LABORATOIRE

AG : ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
 W_L : LIMITE LIQUIDE (%) —|
 W_p : LIMITE PLASTIQUE (%) —|
 W : TENEUR EN EAU (%) ○
 γ : POIDS VOLUMIQUE
 Q : COMPRESSION SIMPLE
 T : TRIAXIAL
 St : SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT
 C : CONSOLIDATION

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

INTACT REMANIÉ PERDU CAROTTE

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉCHANTILLONS			ESSAIS	ESSAI DE PÉNÉTRATION			
				ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		NOMBRE DE COUPS/30 cm			
								20	40	60	80
---	0,00	↖ DÉBUT DU FORAGE ↗									
	1,00	Sable, traces à un peu de gravier.									
	2,00										
	3,00										
	4,00										
	5,00										
	6,00	Silt, traces à un peu d'argile grise. Dense.									
	7,00										
	7,22	Silt argileux, à silt et argile, traces de sable, gris. Dure.									
	8,00			LA-1							
	9,00			CF-3	82	N: 44					
		CF-4	41	N: 34							
		CF-5	82	N: 56							
		CF-6	100	N: 53							
		CF-7	82	N: 110							

N.P.: 3,50 m ▼

DOSSIER: MA10222,221
 PROJET: AGRANDISSEMENT DU SITE SANITAIRE
 ENDROIT: MATANE.

NO. DE FORAGE: F-12
 DATE: 22-11-2001
 PAGE: 2 DE: 2

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉCHANTILLONS			ESSAIS
				ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)	
---	9,00	Silt argileux à silt et argile, traces de sable, gris. Dure.					
	10,00			CF-8	100	N: 59	
				CF-9	100	N: 46	
	11,00			CF-10	100	N: 52	
				CF-11	49	N: 38	
	12,00			CF-12	100	N: 65	
	13,00						
	14,00			CF-13	100	AG N: 38 W, W _L , W _P .	
				CF-14	100	N: 59	
	15,00			CF-15	100	N: 38	
				CF-16	100	N: 50	
	16,00			CF-17	100	N: 41	
	17,00			CF-18	100	N: 45	
	17,60			CF-19	100	N: 48	
	18,00			Fin du forage à 17,60 mètres de profondeur. N.P.: à 3,50 m le 30-11-2001			
	19,00						
	20,00						

DOSSIER: MA10222.221
 PROJET: AGRANDISSEMENT DU SITE SANITAIRE.
 ENDROIT: MATANE.

NO. DE FORAGE: F-13
 DATE: 23-11-2001
 PAGE: 1 DE: 2

TYPE D'ÉCHANTILLONNAGE

CF : CUILLERE FENDUE CALIBRE B
 TM : TUBE A PAROI MINCE
 PS : ÉCHANTILLONNEUR A PISTON
 LA : LAVAGE
 CR : TUBE CAROTTIER CALIBRE HW

ESSAIS AU CHANTIER

N : INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD ■
 Cu : RÉSISTANCE AU CISAILEMENT SUR SOL NON REMANIÉ Δ
 Cur : RÉSISTANCE AU CISAILEMENT SUR SOL REMANIÉ ▲
 K : COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ
 PI : PRESSION LIMITE AU PRESSIOMETRE
 E : MODULE PRESSIOMETRIQUE
 NP : NAPPE PHRÉATIQUE ▼

ESSAIS AU LABORATOIRE

AG : ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
 W_L : LIMITE LIQUIDE (%) —|
 W_p : LIMITE PLASTIQUE (%) —|
 W : TENEUR EN EAU (%) ○
 δ : POIDS VOLUMIQUE
 Q : COMPRESSION SIMPLE
 T : TRIAXIAL
 St : SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT
 C : CONSOLIDATION

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

INTACT / / REMANIÉ X X PERDU ■■ CAROTTE ■ ■

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉCHANTILLONS		ESSAIS	ESSAI DE PÉNÉTRATION NOMBRE DE COUPS/30 cm							
				ÉTAT	TYPE-NO.		REC. (%)	20	40	60	80			
---	0,00	← DÉBUT DU FORAGE →												
	1,00	Sable, traces à un peu de gravier et de silt, brun. Lâche à dense.												
	2,00													
	3,00													
	4,00													
	5,00													
	6,00													
	7,00													
	8,00													
	8,53													
	9,00	Sable, un peu de sable à silteux, brun. Très dense.												

N.P.: à 3,23 m ▼

LA-1

CF-2

N: 88

DOSSIER: MA10222,221

NO. DE FORAGE: F-13

PROJET: AGRANDISSEMENT DU SITE SANITAIRE

DATE: 26-11-2001

ENDROIT: MATANE.

PAGE: 2 DE: 2

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉCHANTILLONS			ESSAIS
				ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)	
---	9,00	Sable, un peu de sable à silteux, brun. Très dense.					
	9,75	Silt argileux, traces de sable, gris. Dure.			CF-3	74	N: 81
	10,00						
	11,00	Silt argileux, traces de sable noir. Dure.			CF-4	82	N: 79
	11,00						
	12,00						
	12,19						
	12,80	Silt argileux, traces de sable gris. Dure.			CF-5	82	N: 58
	13,00						
	14,00	Silt argileux, traces de sable gris. Dure.			CF-6	82	N: 56
	14,00						
	15,00						
	15,00						
	16,00	Silt argileux, traces de sable gris. Dure.			CF-7	82	N: 52
	16,00						
	17,00						
	17,00						
	18,00	Silt argileux, traces de sable gris. Dure.			CF-8	98	N: 51
	18,00						
	19,00						
	19,00						
	18,90	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.			CF-9	98	N: 77
	19,00						
	20,00	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.			CF-10	98	N: 64
	20,00						
	20,00						
	20,00						
	20,00	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.			CF-11	98	AG N: 67 W, W _L , W _p .
	20,00						
	20,00						
	20,00						
	20,00	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.			CF-12	98	N: 56
	20,00						
	20,00						
	20,00						
	20,00	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.			CF-13	90	N: 52
	20,00						
	20,00						
	20,00						
	20,00	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.			CF-14	98	N: 40
	20,00						
	20,00						
	20,00						
	20,00	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.			CF-15	82	N: 61
	20,00						
	20,00						
	20,00						
	20,00	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.			CF-16	100	N: 70
	20,00						
	20,00						
	20,00						
	20,00	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.			CF-17	90	N: 65
	20,00						
	20,00						
	20,00						
	20,00	Fin du forage à 18,90 mètres de profondeur.					
	20,00	N.P.: à 3,23 m le 30-11-2001					

DOSSIER: MA10222,221

NO. DE FORAGE: F-14

PROJET: AGRANDISSEMENT DU SITE SANITAIRE

DATE: 29-11-2001

ENDROIT: MATANE.

PAGE: 2 DE: 3

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉCHANTILLONS			ESSAIS
				ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (S)	
---	9,00	Sable, un peu de silt à silteux, brun. Très dense.			LE-2		
	10,00						
	11,00						
	12,00	Sable un peu de silt à silteux, un peu de gravier, brun.					
	13,00						
	13,20	Silt argileux, à silt et argile, traces de sable et de gravier, gris. Dure.			CF-4	92	N: 98
	13,71						
	14,00				CF-5	80	
	15,00						
	16,00				CF-6	70	N: 88
	17,00						
	18,00				CF-7	100	N: 77
	19,00						
	19,00				CF-8	93	N: 86
	20,00						
	20,00				CF-9	90	N: 74
	20,00				CF-10	85	N: 98
	20,00				CF-11	100	N: 83
	20,00				CF-12	100	N: 82
	20,00				CF-13		AG N: 68

DOSSIER: MA10222,221

NO. DE FORAGE: F-14

PROJET: AGRANDISSEMENT DU SITE D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE.

DATE: 29-11-2001

ENDROIT: MATANE.

PAGE: 3 DE: 3

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉCHANTILLONS			ESSAIS
				ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)	
---	20,00	Silt argileux, à silt et argile, traces de sable et de gravier, gris. Dure.					
	21,00			CF-14	90	N: 31	
				CF-15	100	N: 36	
	22,00			CF-16	100	N: 47	
				CF-17	100	N: 50	
	23,00			CF-18	100	N: 45	
	23,15	Fin du forage à 23,15 mètres de profondeur. N.P.: à 4,40 m le 30-11-2001					
	24,00						
	25,00						
	26,00						
	27,00						
	28,00						
	29,00						
	30,00						
	31,00						

PROPRIÉTÉS DES SOLS

PROJET MA10222	PAGE: 1 DE 1
S-P MOD.	221

PROJET: LIEU D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE ENDROIT: MATANE

Sondage N°	Échantillon N°	Profondeur (m)	Description	CONSTITUANTS (%)				W (%)	W _L (%)	W _p (%)	I _p (%)	I _L	Ps	Cu (kPa)	Cur (kPa)	St
				Gravier	Sable	Silt	Argile									
F-10	CF-12	10,36-10,97	Silt et argile, traces de sable et de gravier	0.3	1.1	54.6	44.0	20.0	30.0	21.2	8.8					
F-11	CF-13	12,19-12,80	Silt argileux, traces de sable		2.8	67.2	30.0	14.8	23.1	17.7	5.4					
F-12	CF-13	13,20-13,80	Silt et argile, traces de sable		1.6	60.4	38.0	19.1	28.5	20.7	7.8					
F-13	CF-11	14,63-15,24	Silt argileux, traces de sable		7.3	68.7	24.0	15.2	26.6	18.8	7.8					
F-14	CF-13	19,51-20,12	Silt et argile, traces de sable et de gravier	0.1	2.4	60.5	36.0	19.2	28.8	19.6	9.2					

TECHNISOL

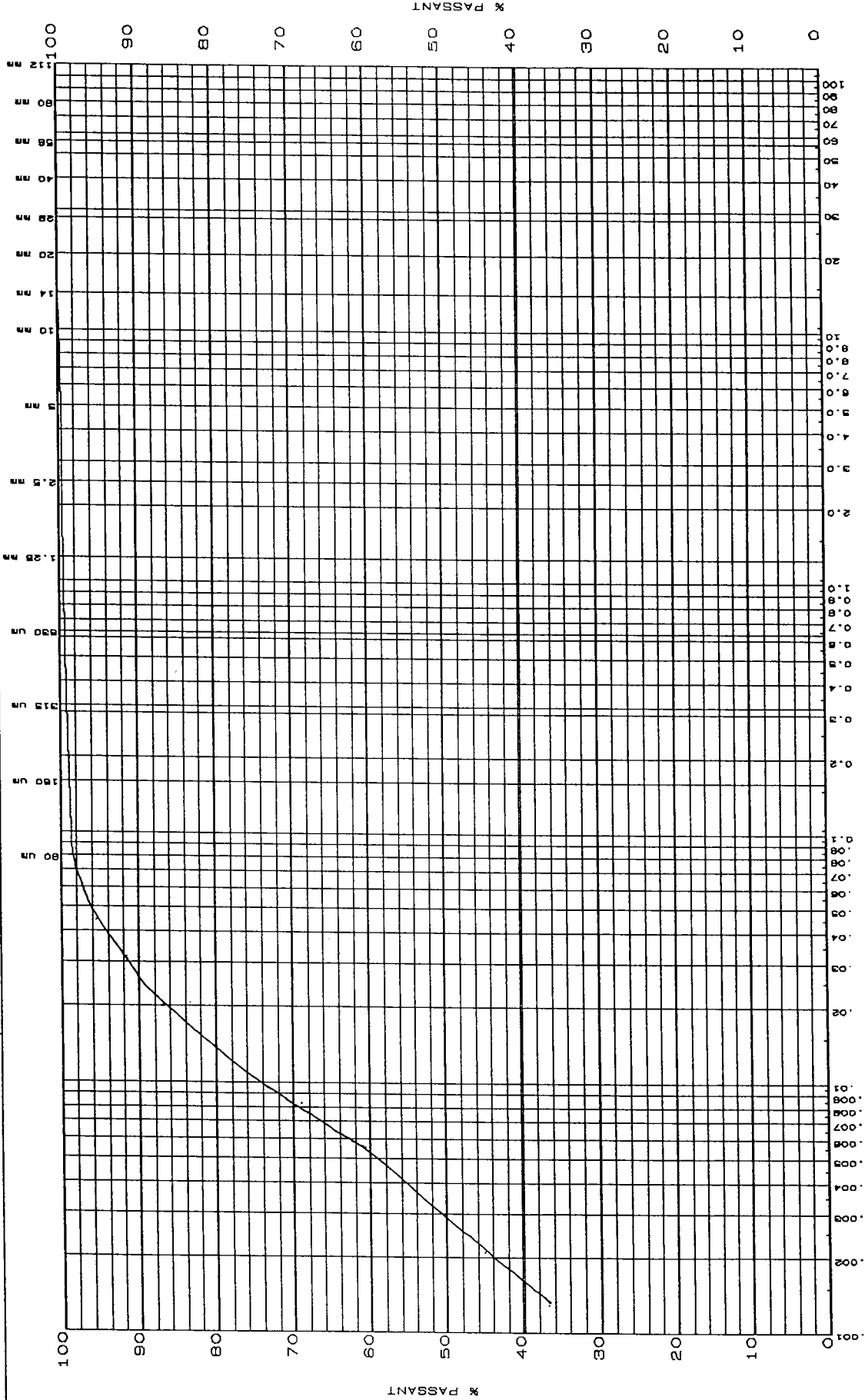
COURBES GRANULOMETRIQUES

Échantillon
MA10222F10CF12

Temps
R20

No de essai
MA10222 221

Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

ARSENE	SILT	FIN	MOYEN	SABLE	GROS	GRAVIER
--------	------	-----	-------	-------	------	---------

TECHNISOL

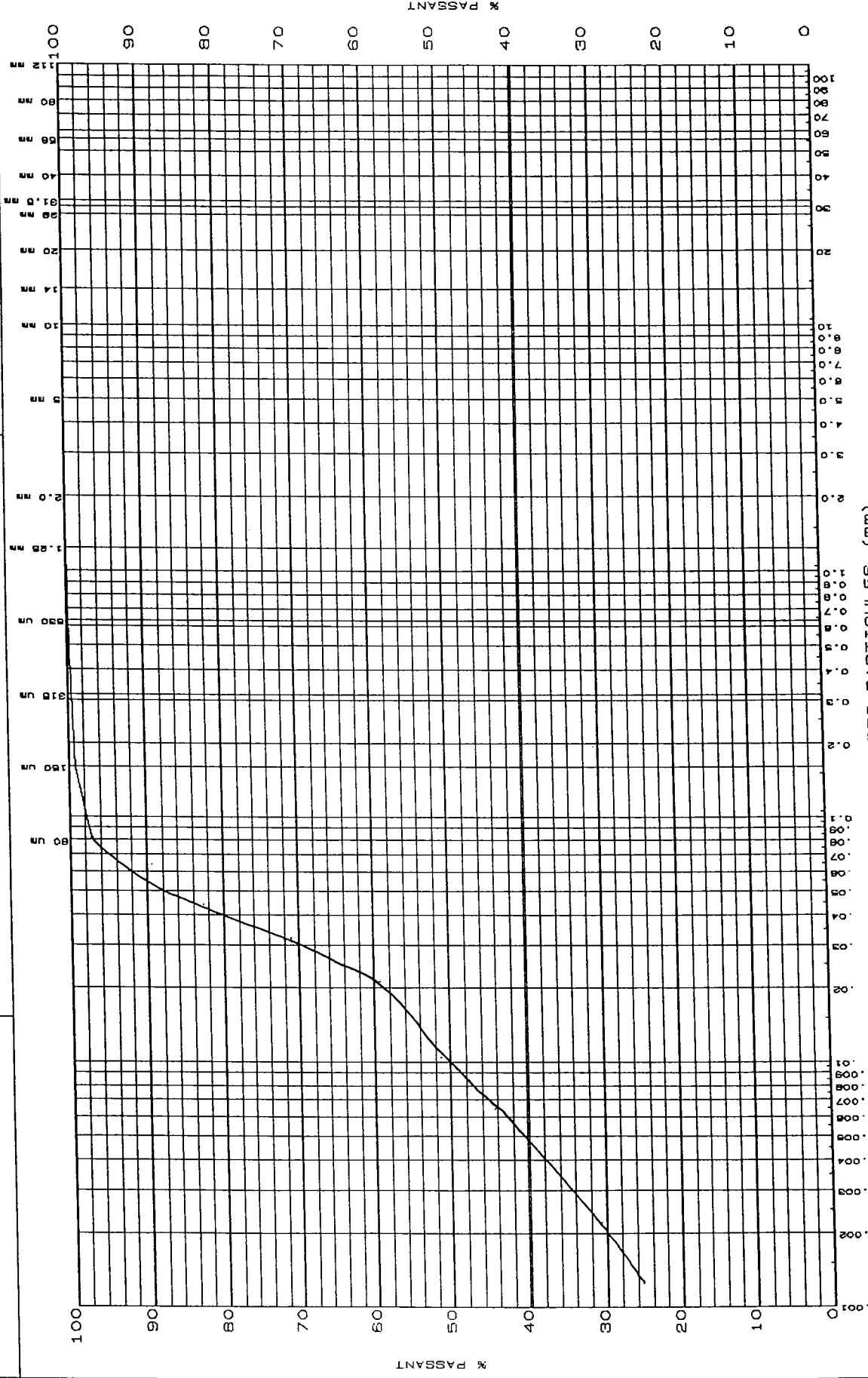
COURBES GRANULOMETRIQUES

Tamis 31.5-2.0MM

Echantillon
MA10222F11CF13

Exigence

No dossier
MA10222 221



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

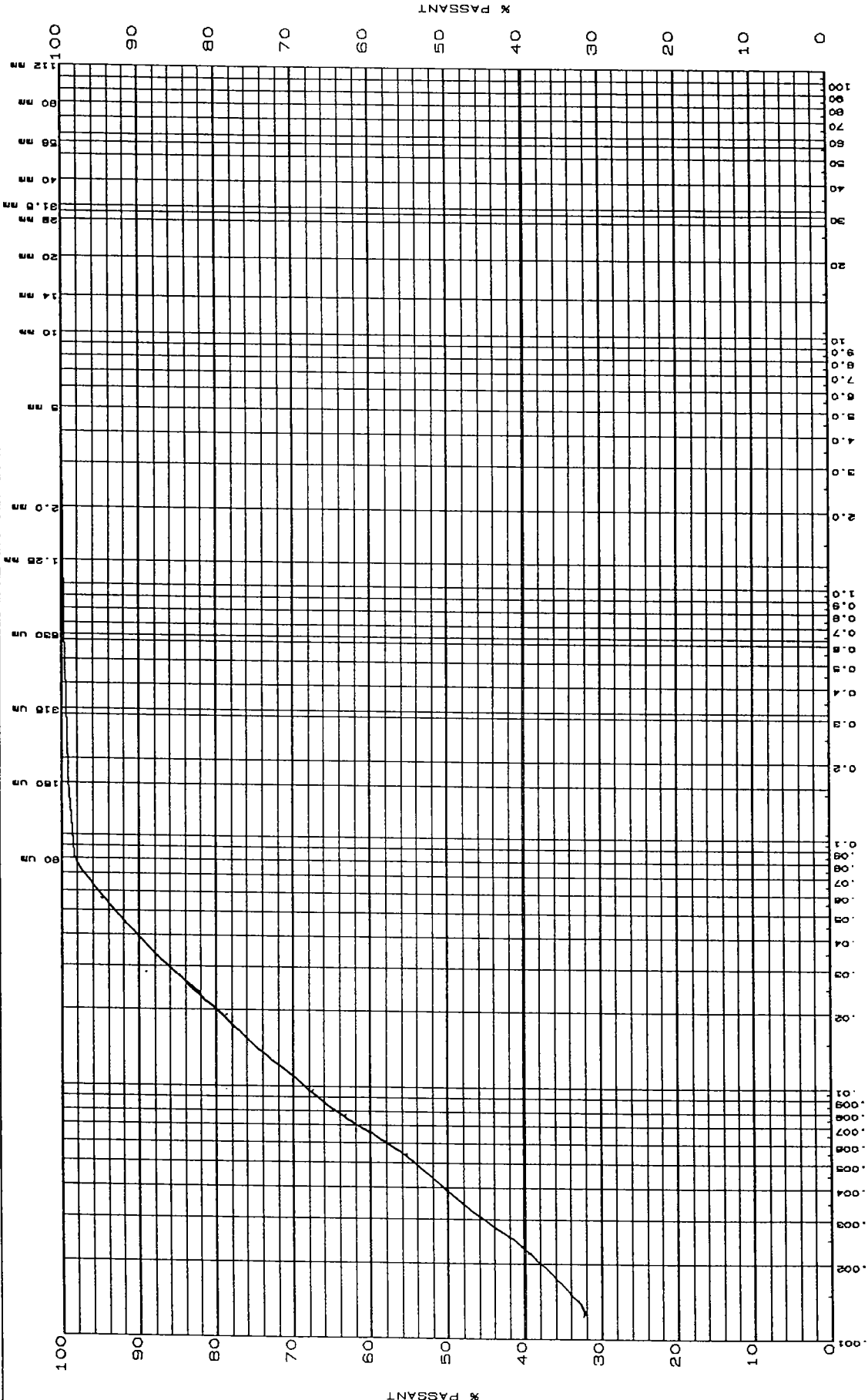
ARGILE	SILT	SABLE FIN	SABLE MOYEN	SABLE GROS	SABLIERS
--------	------	-----------	-------------	------------	----------

TECHNISOL

COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon
MA10222F12CF13
No dossier
MA10222 221

Tamis
31.5-2.0MM
Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

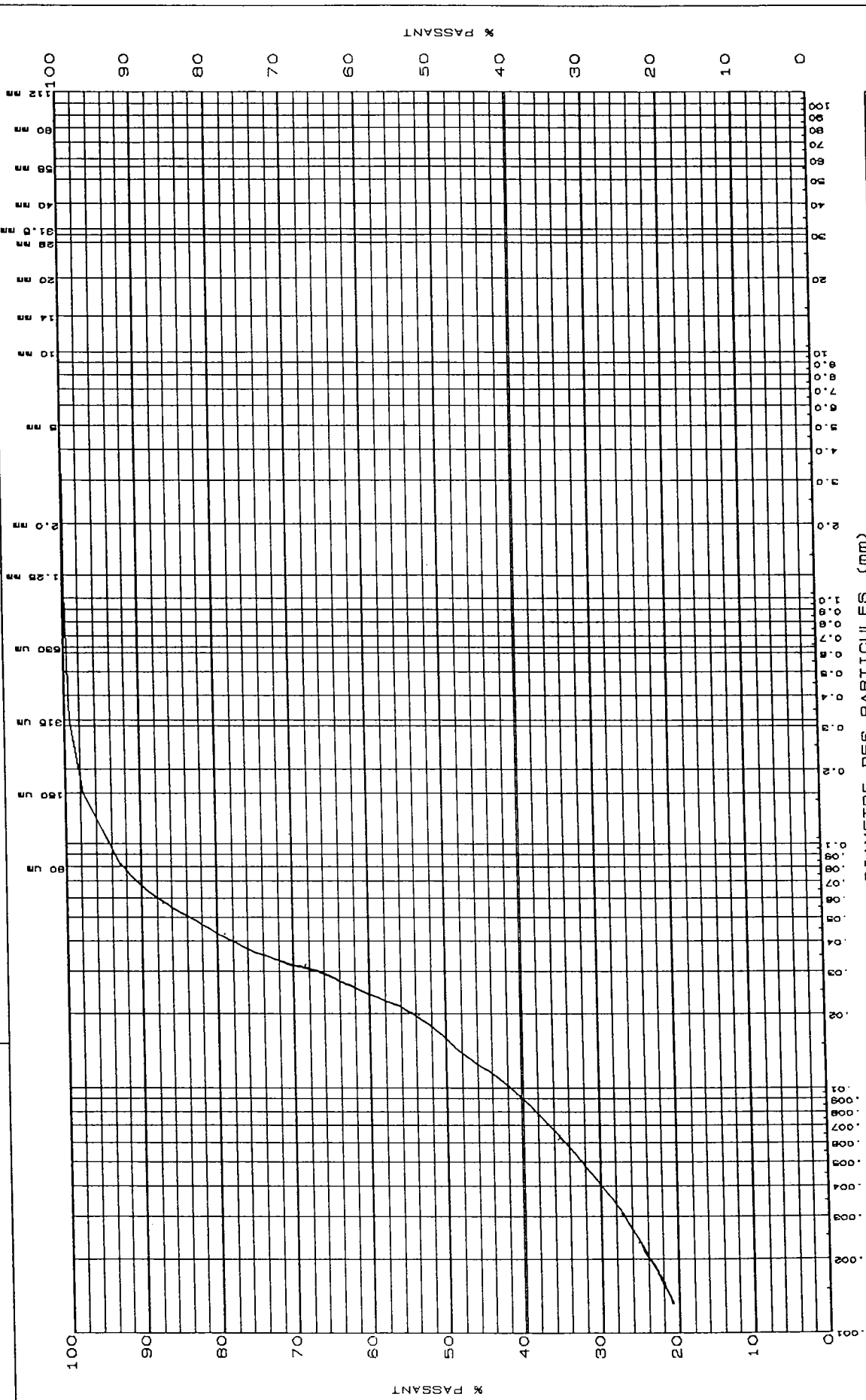
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	SABIE
--------	------	-----	-------	------	-------

TECHNISOL

COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon
MA10222F13CF11
No essai
MA10222 221

Tamis
31.5-2.0MM
Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

ARGILLE SILT SABLE MOYEN SABLE FINE GRAVIER

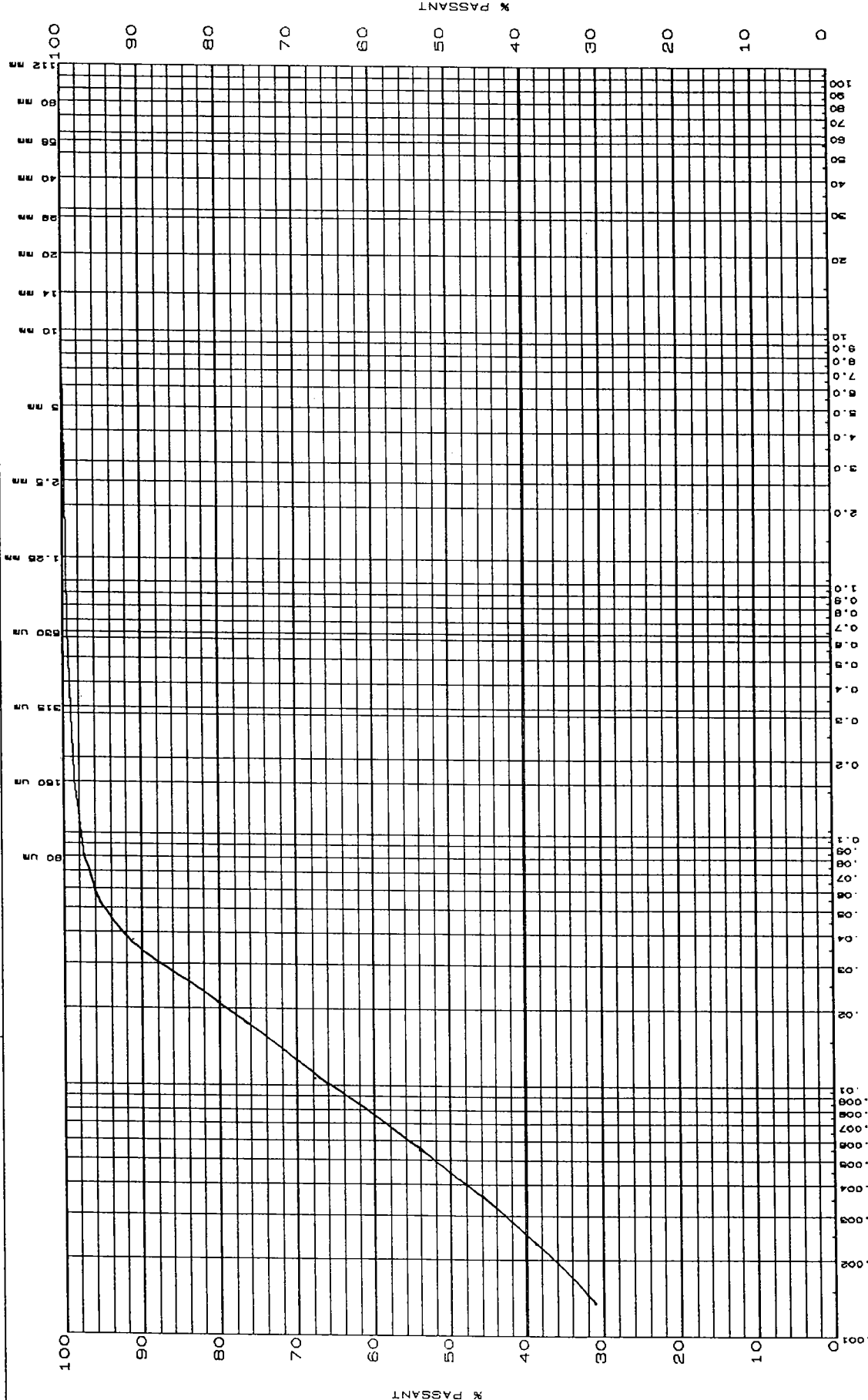
K1

TECHNISOL

COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon
MA10222F14CF13
No dossier
MA10222 221

Taille
R20
Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

0.075	0.150	0.300	0.600	1.250	2.500	5.000	10.000	20.000	40.000	80.000	150.000	300.000	600.000	1200.000	2500.000	5000.000	10000.000	20000.000	40000.000	80000.000	150000.000	300000.000	600000.000	1200000.000	2500000.000	5000000.000	10000000.000	20000000.000	40000000.000	80000000.000	150000000.000	300000000.000	600000000.000	1200000000.000	2500000000.000	5000000000.000	10000000000.000	20000000000.000	40000000000.000	80000000000.000	150000000000.000	300000000000.000	600000000000.000	1200000000000.000	2500000000000.000	5000000000000.000	10000000000000.000	20000000000000.000	40000000000000.000	80000000000000.000	150000000000000.000	300000000000000.000	600000000000000.000	1200000000000000.000	2500000000000000.000	5000000000000000.000	10000000000000000.000	20000000000000000.000	40000000000000000.000	80000000000000000.000	150000000000000000.000	300000000000000000.000	600000000000000000.000	1200000000000000000.000	2500000000000000000.000	5000000000000000000.000	10000000000000000000.000
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------

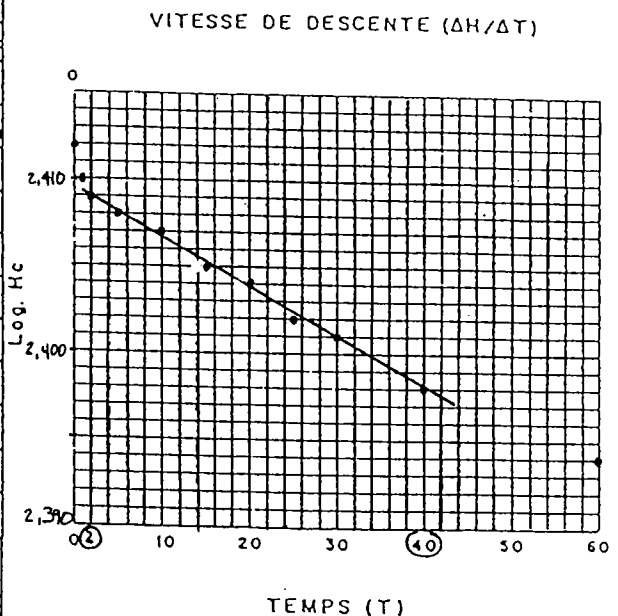
ABRILE FIN SABLE MOYEN SABLE GROS GRAVIER

ESSAI DE PERMEABILITE A NIVEAU VARIABLE

Bout de tubage <input type="checkbox"/>	Lefranc <input type="checkbox"/>	A l'intérieur d'un piézomètre <input checked="" type="checkbox"/>	Mesures
			Vs : <u>70 000</u> cm ³ d : <u>5,08</u> cm D : <u>11,43</u> cm L : <u>848</u> cm l : <u>600</u> cm Δho : _____ cm h1 : <u>94</u> cm h2 : <u>492</u> cm h3 : <u>1340</u> cm hw : <u>164</u> cm
HW NW BW D : 10,16 7,62 6,03 C : 0,065 0,086 0,109	$A : \sqrt{\frac{4Vs - \pi D^2 l}{\pi L}}$: _____ cm	$A : \sqrt{\frac{4Vs + \pi d^2 l}{\pi L}}$: <u>11,09</u> cm	hw > hs H = h3 + hi - Δh = _____ cm hw < hs H = hw + hi - Δh = <u>258</u> cm

RESULTATS DE L'ESSAI

heure	T	MESURES		CALCULS				Hc	log. Hc
		Δt	Δh	H	ΔH	H̄	$\frac{\Delta H}{\Delta t}$		
8h20	0	1	0	258	1,0	257,5	1,00	258,0	2,412
8h21	1	1	1,0	257	0,6	256,7	0,60	257,0	2,410
8h22	2	3	1,6	256,4	0,3	256,2	0,10	256,4	2,409
8h25	5	5	1,9	256,1	1,1	255,5	0,22	256,1	2,408
8h30	10	5	3,0	255,0	0,8	254,6	0,16	255,0	2,407
8h35	15	5	3,8	254,2	0,6	253,9	0,12	254,2	2,405
8h40	20	5	4,4	253,6	1,0	253,1	0,20	253,6	2,404
8h45	25	5	5,4	252,6	0,8	252,2	0,16	252,6	2,402
8h50	30	10	6,2	251,8	1,6	251,0	0,16	251,8	2,401
9h00	40	20	7,8	250,2	2,2	249,1	0,11	250,2	2,398
9h20	60		10,0	248,0				248,0	2,394



Ho : 258 cm Hco : Ho - ΔHc
 ΔHc : _____ cm : 258 cm

Remarques:

Argile et silt, tr. de sable et de gravier
Très raide à dure

Essai par : Louis Bujald Date : 30-11-01

Vérifié par : Helena Charrois Date : 6-12-01

Calculs:

$$C : \frac{0,66 \text{ Log}(2L \div A)}{L}$$

$$\frac{Hc1}{Hc2} : \frac{256,4}{250,2} : 1,02$$

$$C : 0,002$$

$$T2 - T1(x60) : 2280$$

$$K : \frac{C \times d^2 \times \text{Log}(Hc1 \div Hc2)}{T2 - T1(x60)} : 2,4 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$$

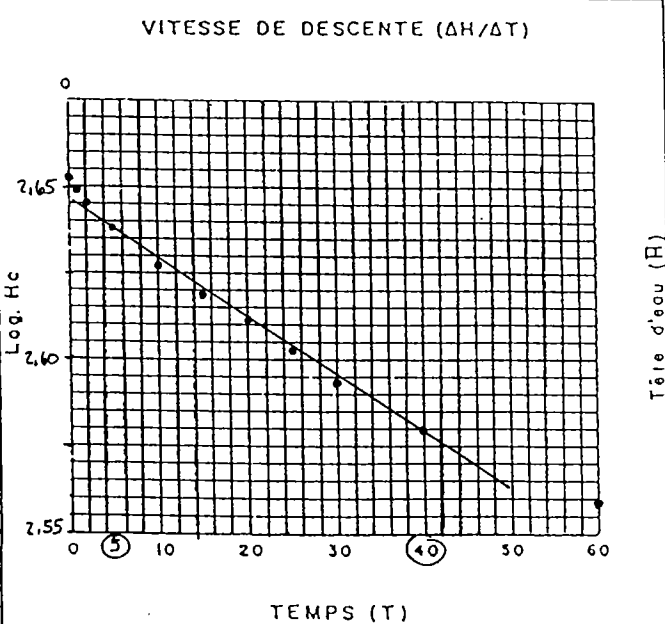
(impermeable)

ESSAI DE PERMEABILITE A NIVEAU VARIABLE

Bout de tubage <input type="checkbox"/>	Le franc <input type="checkbox"/>	A l'intérieur d'un plézomètre <input checked="" type="checkbox"/>	Mesures
			Vs : <u>67 200</u> cm ³ d : <u>2,54</u> cm D : <u>11,43</u> cm L : <u>762</u> cm l : <u>600</u> cm Δho : _____ cm h1 : <u>100</u> cm h2 : <u>878</u> cm h3 : <u>1640</u> cm hw : <u>350</u> cm
HW NW BW D: 10,16 7,62 6,03 C: 0,065 0,086 0,109	$A = \sqrt{\frac{4V_s - \pi D^2 l}{\pi L}}$: _____ cm	$A = \sqrt{\frac{4V_s + \pi d^2 l}{\pi L}}$: <u>11,22</u> cm	hw > h3 H = h3 + h1 - Δh = _____ cm hw < h3 H = hw + h1 - Δh = <u>450</u> cm

RESULTATS DE L'ESSAI

TEMPS		MESURES		CALCULS					
heure	T	ΔT	Δh	H	ΔH	H̄	ΔH/ΔT	Hc	log. Hc
8h55	0	1	0	450	4	448,0	4,0	450	2,653
8h56	1	1	4	446	4	444,0	4,0	446	2,649
8h57	2	3	8	442	8	438,0	2,7	442	2,645
9h00	5	5	16	434	10	429,0	2,0	434	2,637
9h05	10	5	26	424	8	420,0	1,6	424	2,627
9h10	15	5	34	416	7	412,5	1,4	416	2,619
9h15	20	5	41	409	8	405,0	1,6	409	2,612
9h20	25	5	49	401	8	397,0	1,6	401	2,603
9h25	30	10	57	393	13	386,5	1,3	393	2,594
9h35	40	20	70	380	18	371,0	0,9	380	2,580
9h55	60		88	362				362	2,559



Ho : 450 cm Hco : Ho - ΔHc
 ΔHc : _____ cm : 450 cm

Remarques:
 Silt et argile, tr. de sable. Très raide à dure

Calculs:
 C : $\frac{0,66 \text{ Log}(2L \div A)}{L}$ $\frac{Hc1}{Hc2} = \frac{434}{380} = 1,14$
 C : 0,002 T2 - T1(x60) : 2100
 K : $\frac{C \times d^2 \times \text{Log}(Hc1 \div Hc2)}{T2 - T1(x60)}$: $3,5 \times 10^{-7}$ cm/s
 (impermeable)

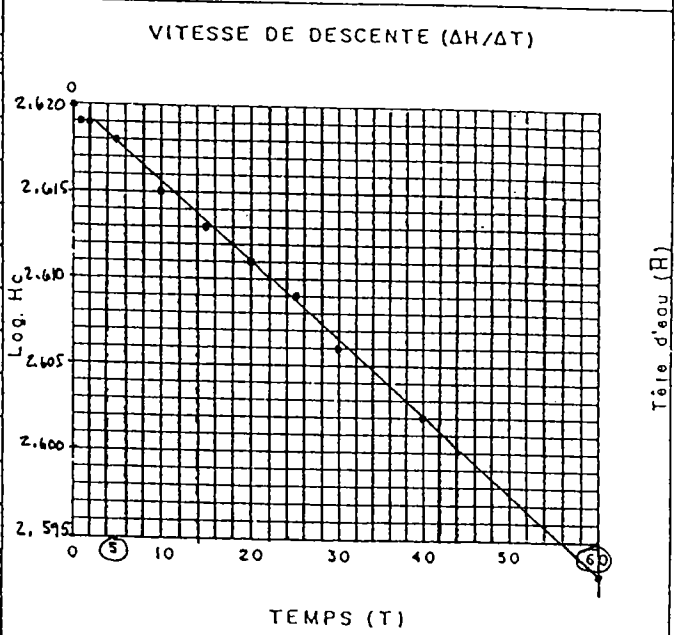
Essai par : Louis Buzald Date : 30-11-01
 Vérifié par : Matane Charrois Date : 7-12-01

ESSAI DE PERMEABILITE A NIVEAU VARIABLE

Bout de tubage <input type="checkbox"/>	Le franc <input type="checkbox"/>	A l'intérieur d'un piézomètre <input checked="" type="checkbox"/>	Mesures
			Vs : <u>60500</u> cm ³ d : <u>5,08</u> cm D : <u>11,43</u> cm L : <u>735</u> cm l : <u>600</u> cm Δho : <u>∅</u> cm hi : <u>94</u> cm h2 : <u>1041</u> cm h3 : <u>1776</u> cm hw : <u>323</u> cm
HW NW BW D : 10,16 7,62 6,03 C : 0,065 0,086 0,109	$A = \sqrt{\frac{4Vs - \pi D^2 l}{\pi L}}$: _____ cm	$A = \sqrt{\frac{4Vs + \pi d^2 l}{\pi L}}$: <u>11,22</u> cm	hw > h3 H = h3 + hi - Δh = _____ cm hw < h3 H = hw + hi - Δh = <u>417</u> cm

RESULTATS DE L'ESSAI

TEMPS		MESURES		CALCULS				
heure	T	Δh	H	ΔH	H̄	$\frac{\Delta H}{\Delta T}$	Hc	log.Hc
10h35	0	∅	417				417	2.620
10h36	1	1	416	1	416,5	1,0	416	2.619
10h37	2	1	416	∅	416,0	∅	416	2.619
10h40	5	2	415	1	415,5	0,3	415	2.618
10h45	10	5	412	3	413,5	0,6	412	2.615
10h50	15	7	410	2	411,0	0,4	410	2.613
10h55	20	9	408	2	409,0	0,4	408	2.611
11h00	25	11	406	2	407,0	0,4	406	2.609
11h05	30	13	404	2	405,0	0,4	404	2.606
11h15	40	17	400	4	402,0	0,4	400	2.602
11h35	60	25	392	8	396,0	0,4	392	2.593



Remarques:
Silt argileux, tr. de sable. Dure

Essai par : Louis Buzold Date : 30-11-01
 Vérifié par : Hélène Charrois Date : 7-12-01

Calculs:
 $C = \frac{0,66 \text{ Log}(2L \div A)}{L}$
 $C : \underline{0,002}$
 $K = \frac{C \times d^2 \times \text{Log}(Hc1 \div Hc2)}{T2 - T1(x60)}$
 $K : \underline{3,9 \times 10^{-7}}$ cm/s (impénétrable)

$\frac{Hc1}{Hc2} = \frac{415}{392} : 1,06$
 $T2 - T1(x60) = 300$

TECHNISOL

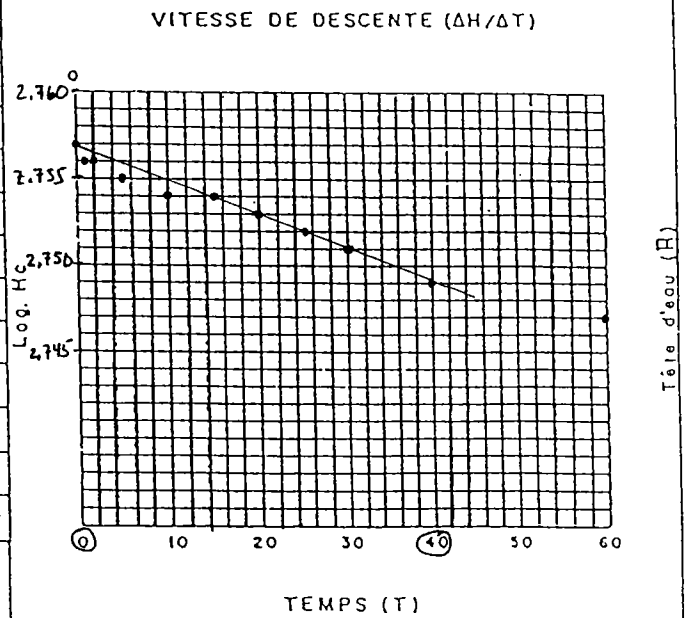
PROJET : L.E.S. PROJET NO. : Ma10222.ZZ1
 ENDOIT : Matone FORAGE NO. : F-14

ESSAI DE PERMEABILITE A NIVEAU VARIABLE

Bout de tubage <input type="checkbox"/>	Lefranc <input type="checkbox"/>	A l'intérieur d'un piézomètre <input checked="" type="checkbox"/>	Mesures
			Vs : <u>53100</u> cm ³ d : <u>5,08</u> cm D : <u>11,43</u> cm L : <u>645</u> cm l : <u>600</u> cm Δho : _____ cm h1 : <u>131</u> cm h2 : <u>1628</u> cm h3 : <u>2273</u> cm hw : <u>440</u> cm
HW NW BW D : 10,16 7,62 6,03 C : 0,065 0,086 0,109	$A = \sqrt{\frac{4Vs - \pi D^2 l}{\pi L}}$: _____ cm	$A = \sqrt{\frac{4Vs + \pi D^2 l}{\pi L}}$: <u>11,35</u> cm	hw > h3 H = h3 + hi - Δh = _____ cm hw < h3 H = hw + hi - Δh = <u>571</u> cm

RESULTATS DE L'ESSAI

TEMPS		MESURES		CALCULS					
heure	T	Δt	Δh	H	ΔH	H̄	ΔH/Δt	Hc	log. Hc
12h30	0	1	φ	571				571	2,757
12h31	1	1	1	570	1	570,5	1	570	2,756
12h32	2	3	1	570	φ	570,0	φ	570	2,756
12h35	5	5	2	569	1	569,5	0,33	569	2,755
12h40	10	5	3	568	1	568,5	0,2	568	2,754
12h45	15	5	4	567	1	567,5	0,2	567	2,754
12h50	20	5	5	566	1	566,5	0,2	566	2,753
12h55	25	5	6	565	1	565,5	0,2	565	2,752
13h00	30	10	7	564	1	564,5	0,2	564	2,751
13h10	40	20	10	561	3	562,5	0,3	561	2,749
13h30	60		12	559	2	560,0	0,2	559	2,747



Ho : 571 cm Hco : Ho - ΔHc
 ΔHc : _____ cm : 571 cm

Remarques:
 Argile et silt, tr. de sable et de gravier.
 Dure

Essai par : Lois Bojold Date : 30-11-01
 Vérifié par : Hélène Charrois Date : 7-12-01

Calculs:

$C = \frac{0,66 \text{ Log}(2L \div A)}{L}$ $\frac{Hc1}{Hc2} = \frac{571}{561} = 1,02$
 $C = \underline{0,002}$ $T_2 - T_1(x60) = \underline{2400}$
 $K = \frac{C \times d^2 \times \text{Log}(Hc1 \div Hc2)}{T_2 - T_1(x60)}$: $\underline{1,8 \times 10^{-7}}$ cm/s
 (imperméable)

Étude géotechnique

LEQ INC. (2002)



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
DE QUÉBEC LTÉE
Géotechnique, hydrogéologie et
ingénierie des sols et matériaux

<input checked="" type="checkbox"/> ASA	<input type="checkbox"/> Pénal
2002-01-28	01-583
J.B.	S.L.

Québec, le 28 janvier 2002

André Simard & associés
1655, boulevard Jean-Talon Ouest
Québec (Québec) G2K 2J5

2320, rue de Celles
Québec (Québec)
CANADA G2C 1X8
Tél. : (418) 845-0858
Télec. : (418) 845-0300
leql@globetrotter.qc.ca



Reconnaissance
du sous-sol
Essais en chantier
Essais en laboratoire
Géologie de l'ingénieur
Photo-interprétation
Hydrogéologie
Études en mécanique
des sols et des roches
Ingénierie des sols
et des matériaux
Auscultation des
ouvrages
Études
environnementales
Mécanique des
chaussées

À l'attention de monsieur Jean Bernier, ing.

Objet: Évaluation préliminaire
Stabilité des pentes d'excavation
Lieu d'enfouissement technique
Matane (Québec)
N/Dossier: 4460-01

Monsieur,

Il nous fait plaisir de vous présenter les résultats de l'évaluation préliminaire de la stabilité des pentes d'excavation prévues pour le futur lieu d'enfouissement technique (LET) de Matane.

L'évaluation préliminaire a été réalisée en considérant les points suivants que nous avons convenu après discussion:

- Profondeur d'excavation: 8,5 mètres;
- Pente d'excavation: 1V:2H;
- Barrière étanche (sable-bentonite): 1,0 mètre de largeur située à 1,0 mètre de la crête de l'excavation.

Également, l'information géotechnique provenant des documents suivants a été considérée à savoir:

- Géni-environnement, septembre 2001. Implantation d'un lieu d'enfouissement technique, étude géotechnique et hydrogéologique, dossier n° 200728;



Membre de l'Association
canadienne des
Laboratoires d'Essais

- Technisol, janvier 2002. Implantation d'un lieu d'enfouissement technique à Matane, étude géotechnique complémentaire, dossier n° MA 10222.221.

À partir de cette information, il s'avère que l'excavation des sols se réalisera principalement dans le sable pour le secteur ouest du site et dans l'argile pour le secteur est. Ainsi, deux coupes-types ont été considérées pour fin d'analyse. Pour chacun des secteurs, les coupes-types retenues de même que les conditions d'eau souterraine proviennent des forages F-1 et F-10 jugés représentatifs.

Les analyses de stabilité ont été effectuées au moyen du logiciel SLOPE/W version 4.0 de Geo-Slope International Ltd de Calgary. Les analyses ont été réalisées selon la méthode de calcul de Bishop modifiée qui fait intervenir un plan de rupture circulaire. Également, les analyses ont été effectuées en conditions statiques et en conditions dynamiques (pour simuler l'effet d'un tremblement de terre). Pour le secteur de Matane, un coefficient sismique horizontal de 0,1 g, g correspondant à l'accélération gravitationnelle, a été considéré. Ce coefficient représente une probabilité de dépassement annuel de 10% en cinquante ans.

Enfin, les analyses de stabilité ont été réalisées en considérant les paramètres géotechniques suivants:

Sol	Poids volumique	Cohésion	Angle de friction interne
Sable	18 kN/m ³	0 kPa	35°
Sable-bentonite	12 kN/m ³	0 kPa	0°
Argile	17 kN/m ³	100 kPa ¹	-
		7,7 kPa ²	34,7° ²
1 Conditions à court terme.			
2 Conditions à long terme.			

Comme aucun essai de laboratoire pertinent n'a été réalisé dans les deux études disponibles, ces paramètres proviennent de la littérature ou encore de notre expérience de travail avec des sols similaires.

Par ailleurs, il faut noter qu'en ce qui concerne les conditions d'eau souterraine, un rabattement complet de la nappe d'eau a été considéré à l'endroit du dépôt de sable, du côté intérieur du site par rapport à la paroi d'étanchéité de sable-bentonite, compte tenu de sa perméabilité élevée. Pour l'argile cependant, aucun rabattement de l'eau souterraine n'a été considéré à court terme alors qu'à long terme, un rabattement de l'ordre de 1V:3,5H a été retenu.

Sur cette base, les analyses de stabilité contre la rupture ont donné les facteurs de sécurité suivants:

Secteur	Facteur de sécurité	
	Statique	Dynamique
Ouest	1,59	1,27
Est - Court terme	4,23	3,19
- Long terme	1,67	1,32

Pour toutes ces analyses préliminaires, un facteur de sécurité en conditions statiques égal ou supérieur à 1,50 est recherché alors que d'un point de vue dynamique, ce facteur est réduit à 1,10.

On remarque donc que, dans tous les cas, les facteurs de sécurité recherchés sont atteints indiquant par le fait même qu'une pente 1V:2H peut être retenue pour une conception préliminaire.

Enfin, les figures 1 à 3 ci-jointes présentent les analyses statiques qui ont été réalisées pour chaque condition de sol.



Nous espérons le tout à votre convenance et nous demeurons à votre disposition pour toute information additionnelle.

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

LABORATOIRES D'EXPERTISES DE QUÉBEC LTÉE

Luc Carrier, ing. M.Sc.A.
Ingénieur géotechnicien

Raymond Juneau, ing. M.Sc.A.
Vice-président

LC/lt

p.j.

Figure 1

LET MATANE

Secteur Ouest

Analyse statique

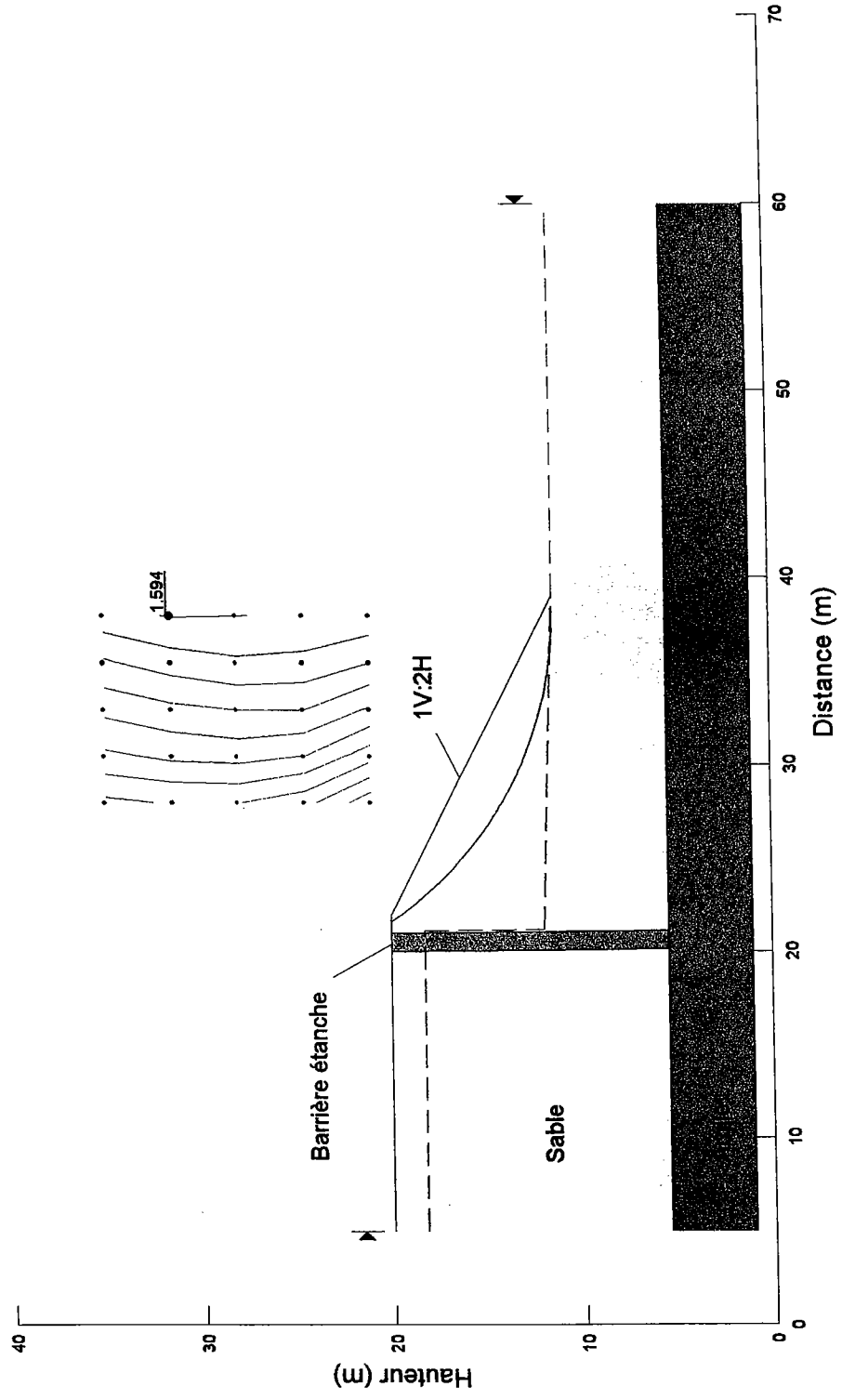


Figure 2

LET MATANE

Secteur Est
Analyse statique à court terme

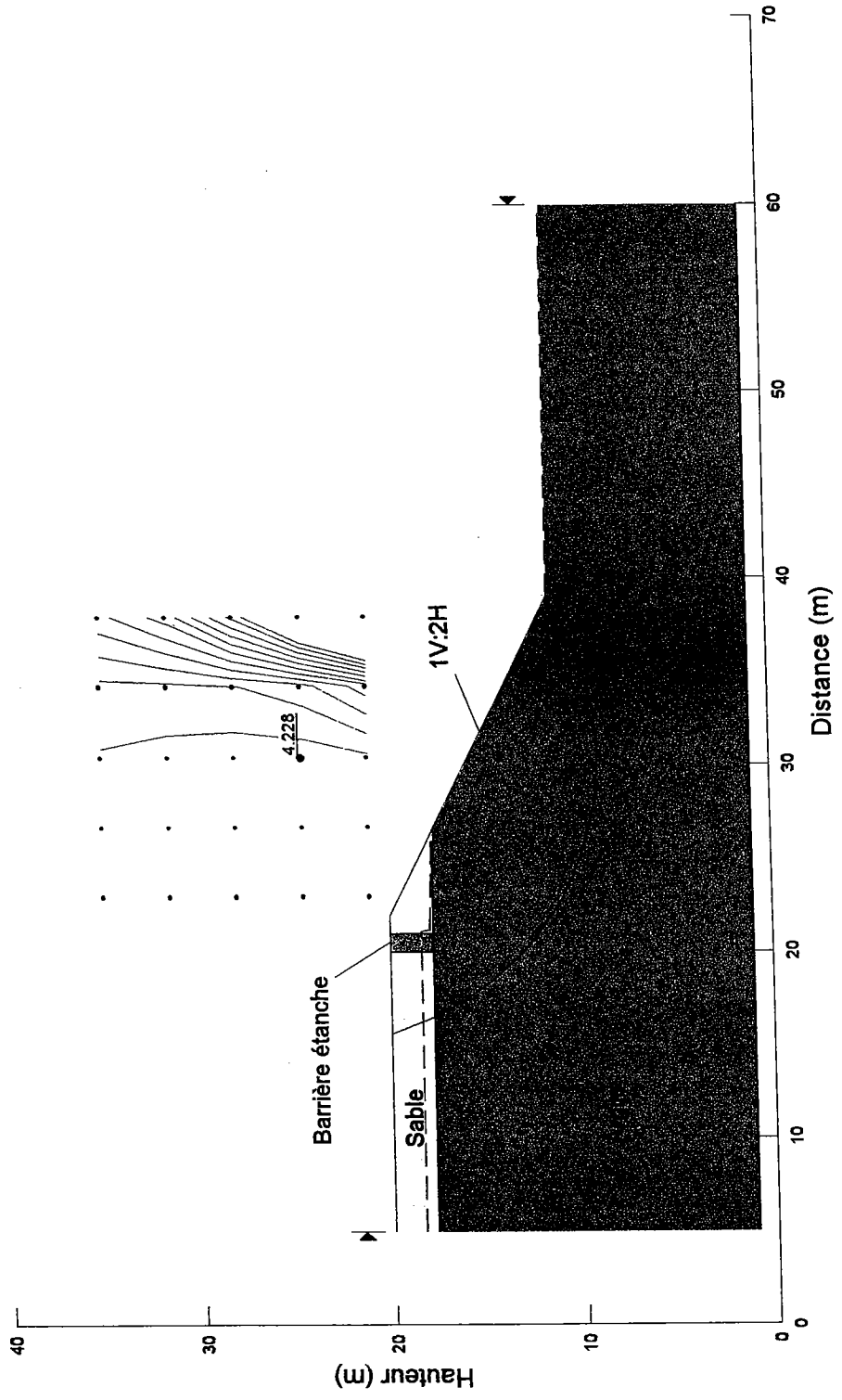


Figure 3
LET MATANE
Secteur Est
Analyse statique à long terme

