


CHANTIER	BASSIN CRESSONIERE	
LIEU	SAINT GRATIEN	
CLIENT	SIARE	
N° DOSSIER	18LG0024Aa	

<b>SC41</b> <i>sondage</i>	<b>E11</b> <i>échantillon</i>	<b>0,20</b> à <b>1,20</b> <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique sable tourbeux noir		0,80  1,00
Date prélèvement		

<b>DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX</b>  <i>Norme NFP-94-050</i>
---

Température d'étuvage	50°C	opérateur	PJ FRANCHE	date essai	21/09/2018
-----------------------	------	-----------	------------	------------	------------

essai 1				essai 2			
n° tare	masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>	n° tare	masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>
B3	1728,7	1371	370,3				
<b>teneur en eau (%)</b> <b>w</b>				<u>COMMENTAIRES</u>			
<b>moyenne</b>	essai 1	essai 2					
<b>35,7</b>	35,7						

CHANTIER		BASSIN CRESSONIERE		
LIEU		SAINT GRATIEN		
CLIENT		SIARE		
N° DOSSIER		18LG0024Aa		
SC41 <i>sondage</i>	EI1 <i>échantillon</i>	0,20	à	1,20
description lithologique sable tourbeux noir		profondeurs (m) 0,80 1,00		
Date prélèvement				

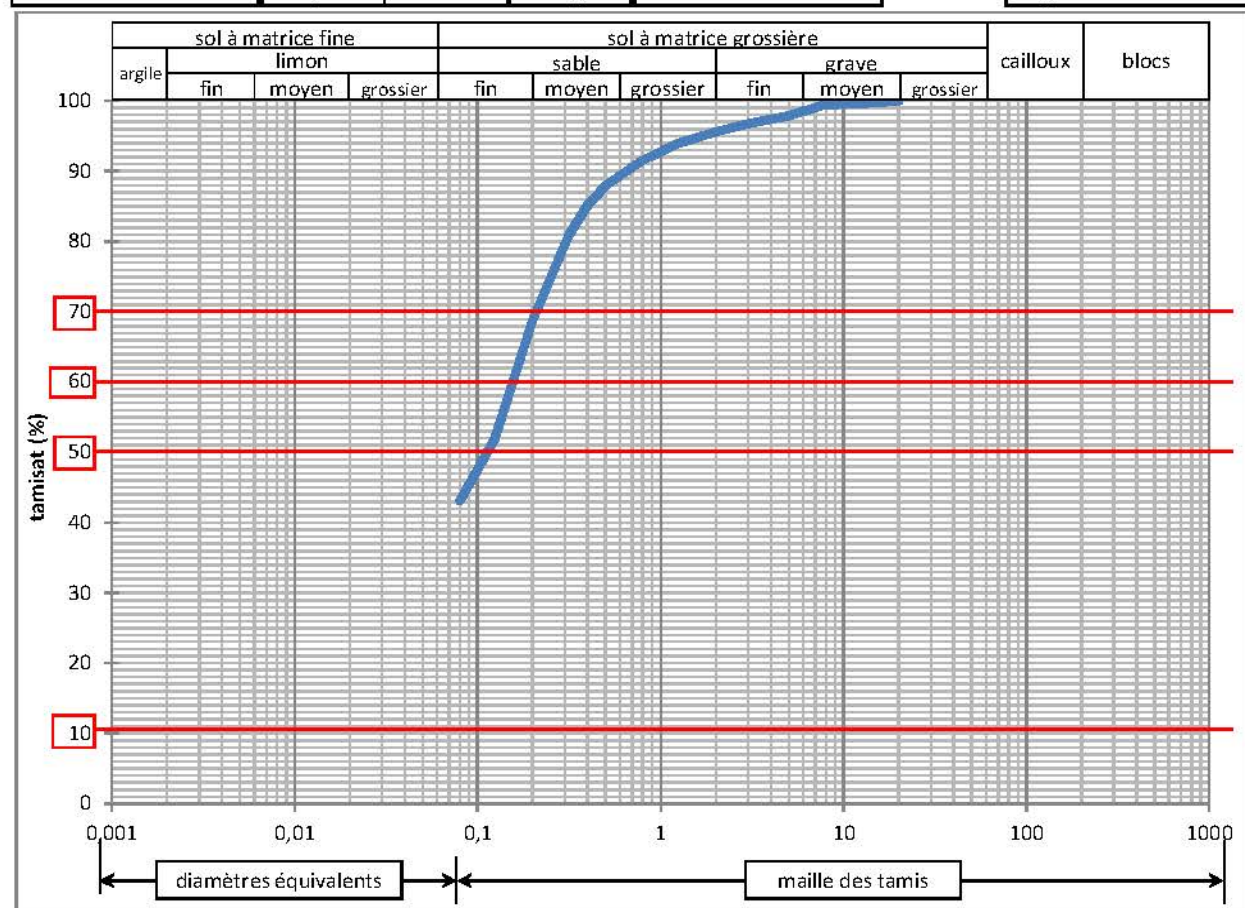
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	50°C	opérateur	H FRANCHI	date essai	25/09/2018
-----------------------	------	-----------	-----------	------------	------------



$w_{nat}$	35,7%	NFP 94-050	$D_{max}$	1,727 mm
$w_L$		NFP 94-052 & NFP 94-051	$D_{70}$	0,211 mm
$I_p$		NFP 94-068	$D_{60}$	0,161 mm
$VB_s$	0,8		$D_{50}$	0,115 mm
passant à 2mm	95,6%		$D_{15}$	
passant à 80 µm	43,1%		$D_{10}$	

classification NF P 11-300	
A1	
classe/sous classe	état hydrique

$d_m$ (mm)	20
------------	----



diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)
100		20	100,00	0,8	91,57				
80		12,5	99,70	0,5	87,92				
63		8	99,52	0,4	85,21				
50		5	97,86	0,315	81,00				
40		3,15	96,82	0,2	68,82				
31,5		2	95,61	0,125	52,05				
25		1,25	93,94	0,08	43,11				

CHANTIER LIEU CLIENT N° DOSSIER		BASSIN CRESSONIERE SAINT GRATIEN SIARE 18LG0024Aa			
<b>SC41</b> <i>sondage</i>	<b>EI1</b> <i>échantillon</i>	<b>0,20</b>	à	<b>1,20</b>	<i>profondeurs (m)</i>
description lithologique sable tourbeux noir					
Date prélèvement					
<b>ESSAI AU BLEU DE METHYLENE</b> Norme NFP-94-068					

opérateur	PJ FRANCHE	date essai	21/09/2018
-----------	------------	------------	------------

$w_{nat}$	35,7%	NFP 94-050
-----------	-------	------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	<b>V.B.S.</b> <b>0,8</b>
90,429	97,86	70	

Remarque  
------------------

<b>CHANTIER</b>  <b>LIEU</b> <b>CLIENT</b> <b>N° DOSSIER</b>		<b>BASSIN CRESSONIERES</b>  <b>SAINT GRATIEN</b> <b>SIARE</b> <b>18LG0024Aa</b>		
<b>SC41</b> <small>sondage</small>	<b>EI1</b> <small>échantillon</small>	<b>0,20</b> <small>à</small>	<b>1,20</b> <small>profondeurs (m)</small>	
<b>description lithologique</b> sable tourbeux noir				
<b>Date prélèvement</b>		<b>0,60</b> <b>0,80</b>		

<b>ESSAI A L'APPAREIL TRIAXIAL DE REVOLUTION</b>  <b>Essai consolidé Non drainé CU+u</b>  Norme NF P 94-070 et 074
--

<b>Date essai</b>	20/09/2018	<b>Opérateur</b>	MJ PEDRO	<b>Vérificateur</b>	L BOYER
-------------------	------------	------------------	----------	---------------------	---------

<b>Conditions in-situ</b>			
Contrainte verticale en place $\sigma'_v$ (kPa)	13	Pression interstitielle en place $u_0$ (kPa)	\
		Profondeur de la nappe (m)	1.20 m

Conditions initiales de l'éprouvette		Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3
Hauteur $H_0$	mm	76	76	76
Diamètre $D_0$	mm	38	38	38
Masse humide initiale $m_0$	g	156,2	155,8	155,1
Masse sèche initiale	g	128,1	127,6	127,5
Teneur en eau initiale $w_0$	%	21,9	22,1	21,6
Degré de saturation $S_r$	%	72,5	72,4	70,8
Masse volumique initiale $\rho_h$	kg/m <sup>3</sup>	1812	1808	1799
Masse volumique sèche $\rho_d$	kg/m <sup>3</sup>	1486	1480	1479
Masse volumique des grains $\rho_s$	kg/m <sup>3</sup>	2700	2700	2700
(estimée)				
Indice des vides initial $e_0$		0,82	0,82	0,83
Contre-pression $U_{cp}$	kPa	399	399	399
contrainte de consolidation $\sigma'_c$	kPa	51	250	151
Coefficient "B" de Skempton		0,95	0,95	0,96

<b>Conditions de l'éprouvette après consolidation</b>				
$t_{100}$	min	2,25	0,90	0,64
$V_s$ volume consolidé	cm <sup>3</sup>	84,82	81,35	82,12
$\Delta V_s$ consolidation	cm <sup>3</sup>	1,37	4,84	4,07
Diminution hauteur $\Delta H_s$	mm	0,40	1,42	1,20
Hauteur après consolidation $H_s$	mm	75,60	74,58	74,80
Diamètre après consolidation $D_s$	mm	37,80	37,27	37,39

<b>Conditions finales</b>				
Masse finale de l'éprouvette	g	164,2	152,1	160,7
Masse finale sèche	g	128,1	127,6	127,5
Teneur en eau $w_f$	%	28,2	19,2	26,0

<b>Cisaillement</b>				
$\sigma_3$ initial	kPa	450	651	550
$u_0$ initiale	kPa	403	403	401
Vitesse d'écrasement	µm/min	76,0	76,0	76,0
Vitesse de déformation	% /heure	6,000	6,000	6,000
Vitesse de déformation	% /min	0,1000	0,1000	0,1000

<b>Critères de rupture</b>				
q max	$s'$ (kPa)	69,9	190,4	139,2
	t (kPa)	42,9	114,4	80,2
$(\sigma'_1/\sigma'_3)_{max}$	$s'$ (kPa)	66,6	189,2	137,8
	t (kPa)	41,6	114,2	79,8
Etat critique	$s'$ (kPa)	64,4	189,8	138,3
	t (kPa)	39,4	112,8	79,3
$\alpha$ critique à $\Delta H/H =$	8	%		

<b>Critère de rupture retenu</b>	$(\sigma'_1/\sigma'_3)_{max}$
----------------------------------	-------------------------------



CHANTIER

BASSIN CRESSONIERES

LIEU

SAINT GRATIEN

CLIENT

SIARE

N° DOSSIER

18LG0024Aa



SC41

EI1

0,20

à

1,20

sondage

échantillon

profondeurs (m)

description lithologique

sable tourbeux noir

0,60

0,80

Date prélèvement

1

## ESSAI A L'APPAREIL TRIAXIAL DE REVOLUTION

Essai consolidé Non drainé CU+u

Norme NF P 94-070 et 074

### Résultats

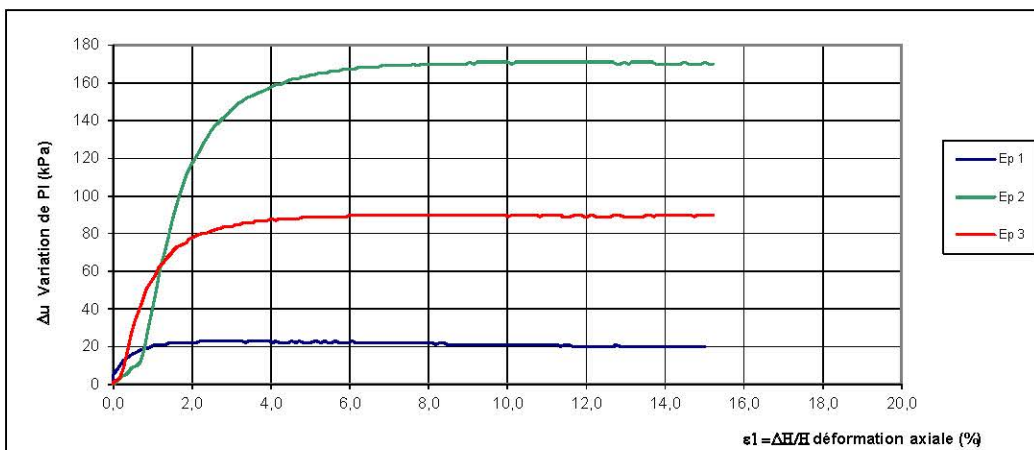
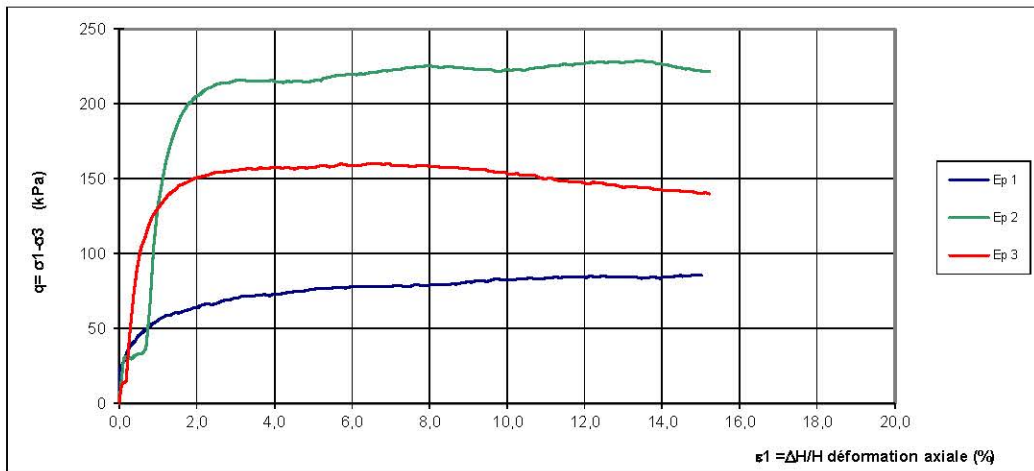
	t'0	$\theta'$	$\phi'$ (degré)	C' (kPa)
caractéristiques pic (qmax)	0,6	30,5	36,2	0,7
caractéristiques pic ( $\sigma'_1/\sigma'_3$ )max	1,3	30,5	36,1	1,6
Etat critique	1,0	30,2	35,6	1,2
Critères de Mohr Coulomb			36,0	2,0

Résultats	$\phi'$ (degré)	C' (kPa)	$\phi_{cu}$ (degré)	Ccu (kPa)	$\lambda_{cu}$	Cu0 (kPa)
	36	2	15	22	0,36	24

### Observations

Les éprouvettes présentent une légère déformation en tonneau.

### Cisaillement



CHANTIER

BASSIN CRESSONIERES

LIEU

SAINT GRATIEN

CLIENT

SIARE

N° DOSSIER

18LG0024Aa



SC41

sondage

E11

échantillon

0,20

à

1,20

profondeurs (m)

description lithologique

sable tourbeux noir

0,60

0,80

Date prélèvement

1

## ESSAI A L'APPAREIL TRIAXIAL DE REVOLUTION

Essai consolidé Non drainé CU+u

Norme NF P 94-070 et 074

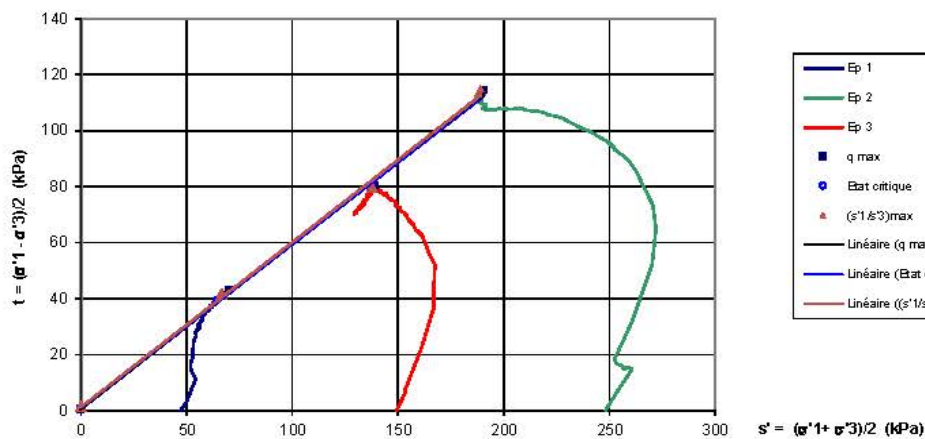
### Schémas de la rupture



Echantillon 1

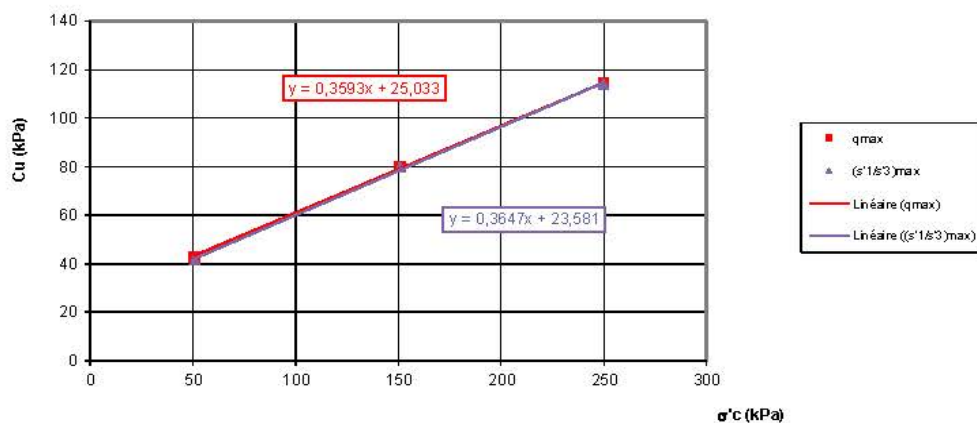
Echantillon 2

Echantillon 3



Eprouvette 1    Eprouvette 2    Eprouvette 3

pression de consolidation	$\sigma'_c$	51	250	151
$Cu = q_{max}/2$	$q_{max}$	42,9	114,4	80,2
	$(\sigma'_1/\sigma'_3)_{max}$	41,6	114,2	79,8



CHANTIER

BASSIN CRESSONIERES

LIEU

SAINT GRATIEN

CLIENT

SIARE

N° DOSSIER

18LG0024Aa



SC41

EI1

0,20

à

1,20

sondage

échantillon

profondeurs (m)

description lithologique

sable tourbeux noir

0,60

0,80

Date prélèvement

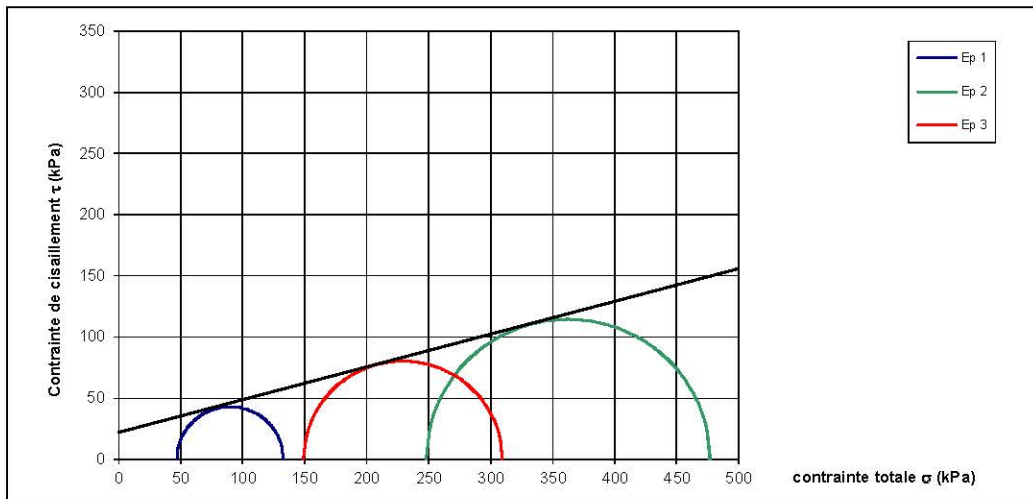
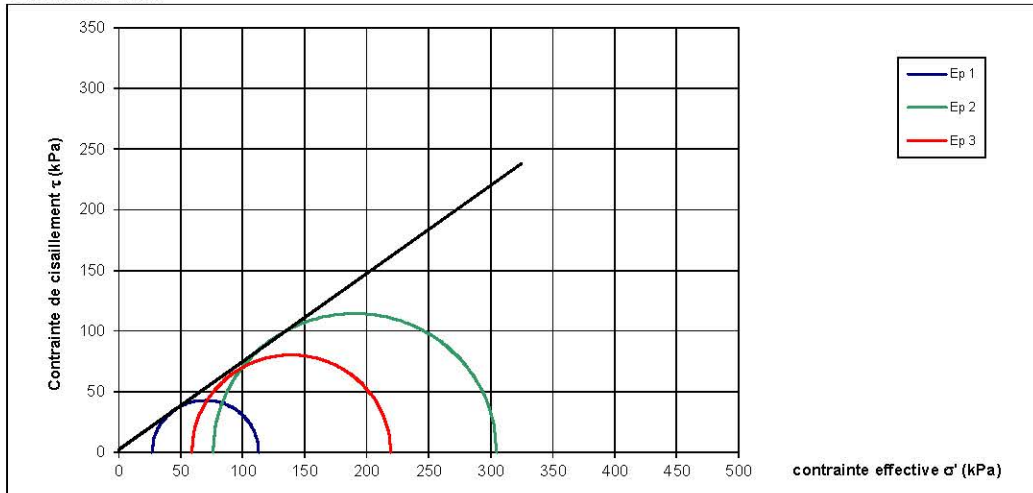
1

## ESSAI A L'APPAREIL TRIAXIAL DE REVOLUTION

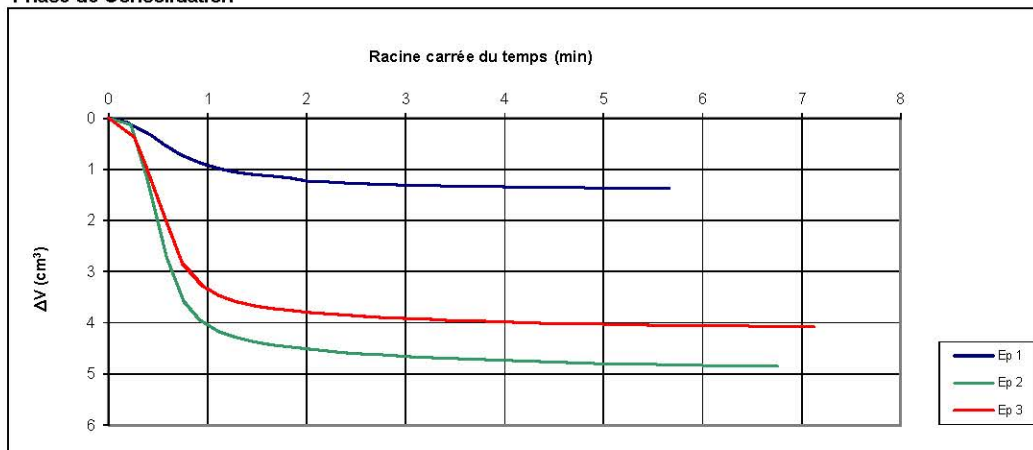
Essai consolidé Non drainé CU+u

Norme NF P 94-070 et 074

### Cercles de Mohr



### Phase de Consolidation



CHANTIER	<b>BASSIN CRESSONIERE</b>		
LIEU	<b>SAINT GRATIEN</b>		
CLIENT	<b>SIARE</b>		
N° DOSSIER	<b>18LG0024Aa</b>		

<b>SC41</b> <i>sondage</i>	<b>E12</b> <i>échantillon</i>	<b>4,20</b> à <b>5,10</b> <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique marne altérée grise		
Date prélèvement		

<p align="center"><b>DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX</b></p> <p align="center"><i>Norme NFP-94-050</i></p>
--

Température d'étuvage	50°C	opérateur	PJ FRANCHE	date essai	18/09/2018
-----------------------	------	-----------	------------	------------	------------

essai 1				essai 2			
n° tare	masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>	n° tare	masse totale humide (g) m <sub>2</sub>	masse totale sèche (g) m <sub>3</sub>	masse de la tare (g) m <sub>1</sub>
E9	1718,3	1235	369,1				
<p align="center"><b>teneur en eau (%)</b></p> <p align="center"><b>w</b></p>				<p align="center"><u>COMMENTAIRES</u></p>			
<b>moyenne</b>	essai 1	essai 2					
<b>55,8</b>	55,8						



CHANTIER		<b>BASSIN CRESSONIERE</b>		
LIEU		<b>SAINT GRATIEN</b>		
CLIENT		<b>SIARE</b>		
N° DOSSIER		<b>18LG0024Aa</b>		

<b>SC41</b> <small>sondage</small>	<b>E12</b> <small>échantillon</small>	<b>4,20</b>	à	<b>5,10</b> <small>profondeurs (m)</small>
---------------------------------------	--	-------------	---	---

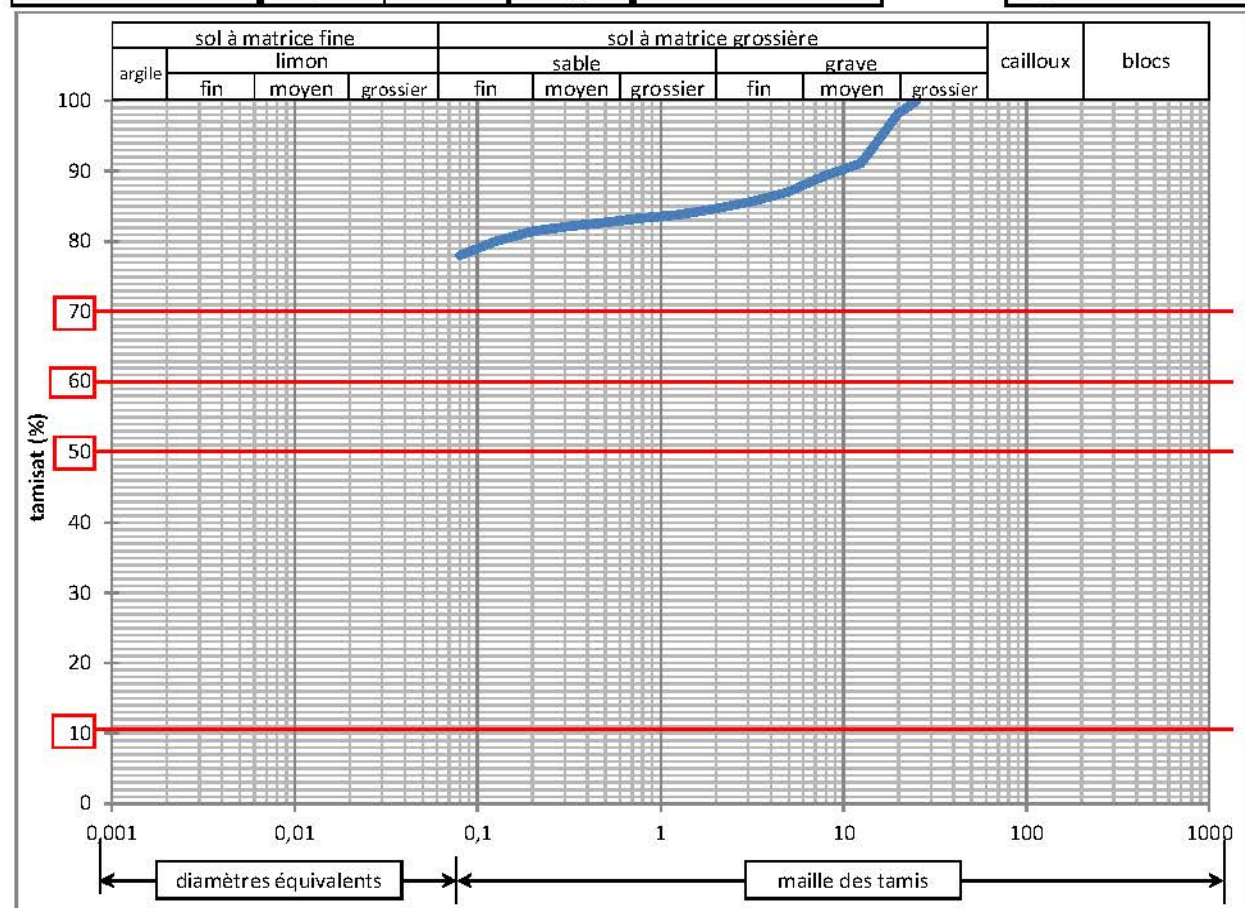
description lithologique marne altère grise	
Date prélèvement	\

<b>ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE</b>  Norme NFP-94-056
--


Température d'étuvage	50°C	opérateur	H FRANCHI	date essai	25/09/2018
-----------------------	------	-----------	-----------	------------	------------

$w_{nat}$	55,8%	<small>NF P 94-050</small>	$D_{max}$	16,588 mm	classification NF P 11-300  <b>A1</b>  <small>classe/sous classe    état hydrique</small>
$w_L$	\	<small>NF P 94-052 &amp; NF P 94-051</small>	$D_{70}$		
$I_p$	\	<small>NF P 94-068</small>	$D_{60}$		
$VB_s$	1,9		$D_{50}$		
passant à 2mm	84,7%		$D_{15}$		
passant à 80 µm	78,0%		$D_{10}$		

d <sub>m</sub> (mm)	25
---------------------	----



diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)
100		20	98,24	0,8	83,41				
80		12,5	91,12	0,5	82,76				
63		8	89,39	0,4	82,48				
50		5	87,14	0,315	82,20				
40		3,15	85,63	0,2	81,46				
31,5		2	84,67	0,125	80,01				
25	100,00	1,25	83,84	0,08	78,01				


CHANTIER		BASSIN CRESSONIERE		
LIEU		SAINT GRATIEN		
CLIENT		SIARE		
N° DOSSIER		18LG0024Aa		
<b>SC41</b> <i>sondage</i>	<b>E12</b> <i>échantillon</i>	<b>4,20</b>	à	<b>5,10</b>
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique marne altérée grise				
Date prélèvement				
<b>ESSAI AU BLEU DE METHYLENE</b> Norme NFP-94-068				

opérateur	PJ FRANCHE	date essai	21/09/2018
-----------	------------	------------	------------

$w_{nat}$	55,8%	NFP 94-050
-----------	-------	------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 1,9
41,568	87,14	90	

Remarque
----------

<b>ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC</b> données - mesures - résultats norme NF P 94-132		SC41	03,45 m	
		sondage	profondeur	

CHANTIER	BASSIN DES CRESSONNIERES	MACHINE	SOCO 50/65
VILLE	95 - ST GRATIEN	OPERATEURS	LEGER
CLIENT	SIARE	DATE	05-juil-18
DOSSIER	18LG024Aa	MODE (pompage/injection)	injection

DONNEES DE L'ESSAI			
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage) (m)	$Z_{C\text{ haut}}$	2,70
	profondeur bas cavité (m)	$Z_{C\text{ bas}}$	4,20
	profondeur essai (milieu cavité) (m)	$H_c$	3,45
	profondeur nappe (m)	$Z_w$	1,20
	profondeur substratum étanche (m)	$Z_{\text{substratum}}$	20,00
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN (m)	$H_T$	0,40
	profondeur milieu cavité/arase tubage (m)	$H_L$	3,85
	profondeur nappe/arase tubage (m)	$H_P$	1,60
	hauteur entre nappe et milieu cavité (m)	$H_w$	2,25
	hauteur entre milieu cavité et substratum (m)	$H$	16,55
DIAMETRES/SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage (m)	$D_e$	0,140
	diamètre intérieur tubage (m)	$D_i$	0,127
	section intérieure du tubage (m²)	$A_c$	1,27E-02
GEOMETRIE CAVITE	diamètre (m)	$D$	0,103
	hauteur (m)	$L$	1,50
	élancement	$c=L/D$	14,56
	facteur de forme	cavité éloignée limites aquifère	$m_0$ 27,14
		limites aquifère cas n°2 (voir tableau)	$F$ 26,96
APPORT/PRELEVEMENT	débit	$m^3/h$	0,0455
	par injection	$m^3/s$	1,3E-05
	prélèvement unique d'eau (m)	$H_e$	
	vidange du forage (m)	$H_L+0,5L$	

cas 1 : cavité éloignée des limites de l'aquifère  
cas 2 : cavité proche du substratum imperméable  
cas 3 : cavité proche surface de la nappe  
cas 4 : cavité proche surface d'un sol situé sous nappe

RESULTATS			
regime	méthode d'interprétation	$k_L$ (m/s)	observations
PERMANENT		2,8E-06	
TRANSITOIRE débit non nul	éq. différentielle	-	
	solution éq. différent.	1,5E-05	
TRANSITOIRE débit nul	solution éq. différent.	4,6E-07	
	terrain peu perm.	7,5E-06	

(1) résultats théoriques (indicateurs de tendance) en limite interprétative de l'essai LEFRANC ( $k < 10^{-5}$  m/s)

MESURES			
injection		arrêt injection	
t (min)	$H_e$ (m)	t (min)	$H_e$ (m)
0		0,5	0,10
1		1	0,15
2		2	0,17
3		3	0,19
4		4	0,22
5		5	0,23
6		6	0,24
7		7	0,26
8		8	0,27
9		9	0,28
10		10	0,29
11		11	0,30
12		12	0,31
13		13	0,31
14		14	0,32
15		15	0,32
16		16	0,33
17		17	0,33
18		18	0,34
19		19	0,34
20		20	0,35
25		21	0,36
30		22	0,37
35		23	0,37
40		24	0,37
45		25	0,38
50		26	0,38
55		27	0,38
60		28	0,38
niveau stabilisé		29	0,39
$H_e$ (m)		30	0,39



# ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

interprétation en régime transitoire débit non nul  
norme NF P 94-132

SC41

03,45 m



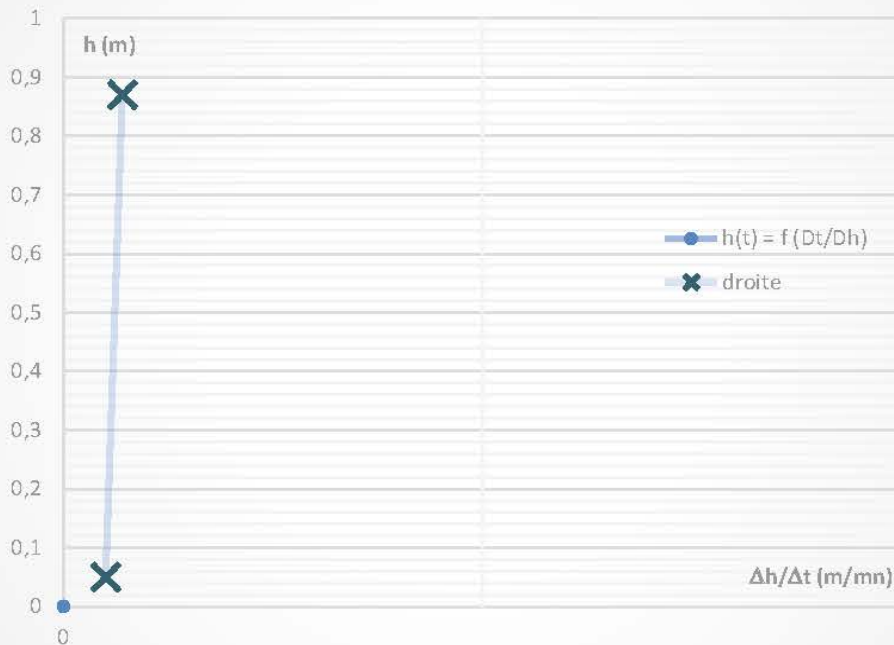
sondage

profondeur

CHANTIER BASSIN DES CRESSONNIERERS  
VILLE 95 - ST GRATIEN  
CLIENT SIARE  
DOSSIER 18LG024Aa

MACHINE SOCO 50/65  
OPERATEURS LEGER  
DATE 05-juil-18  
MODE (pompage/injection) injection

## INTERPRETATION A PARTIR DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



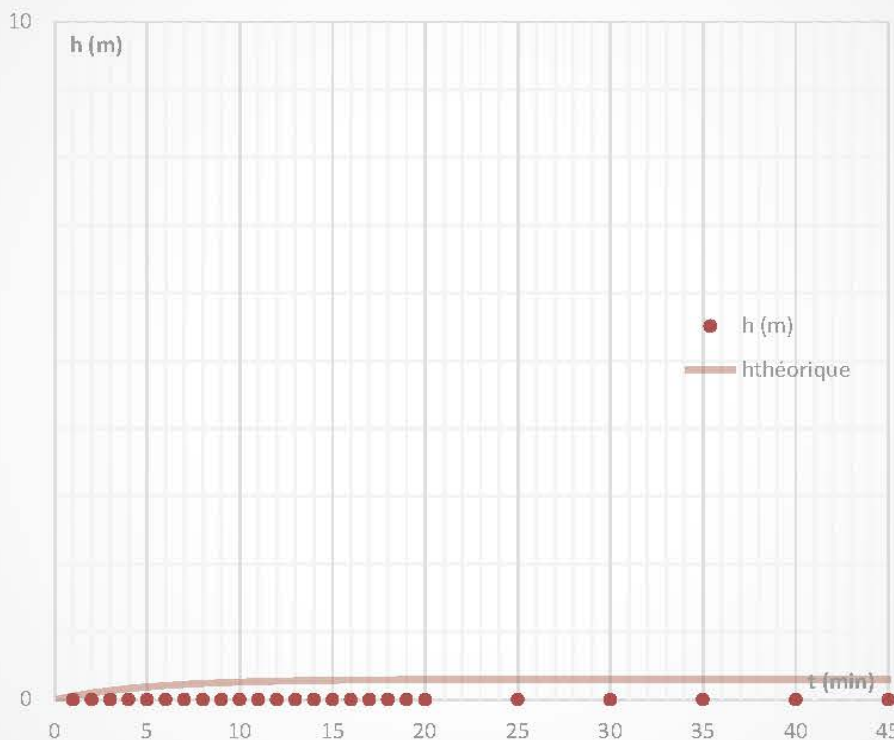
$Q_a$ (m <sup>3</sup> /s)	1,26E-05
m	27,0
D (m)	0,103
S (m <sup>2</sup> )	1,27E-02
$Q_a/S$ (m/s)	9,98E-04
(m/min)	5,99E-02

$\Delta h/\Delta t$	0,05	0,1
h	0,05	0,87

PERMEABILITE  $k_L$  (m/s)

-

## INTERPRETATION A PARTIR DE LA SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



$Q_a$ (m <sup>3</sup> /s)	1,26E-05
m	27,0
B (m)	0,103
S (m <sup>2</sup> )	1,27E-02

$t_e$  (s) 304,148

$Q_a/mk_L B$  0,30

PERMEABILITE  $k_L$  (m/s)

1,5E-05



# **ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC** *interprétation en régime transitoire débit nul* norme NF P 94-132

SC41

sondage

**03,45 m**

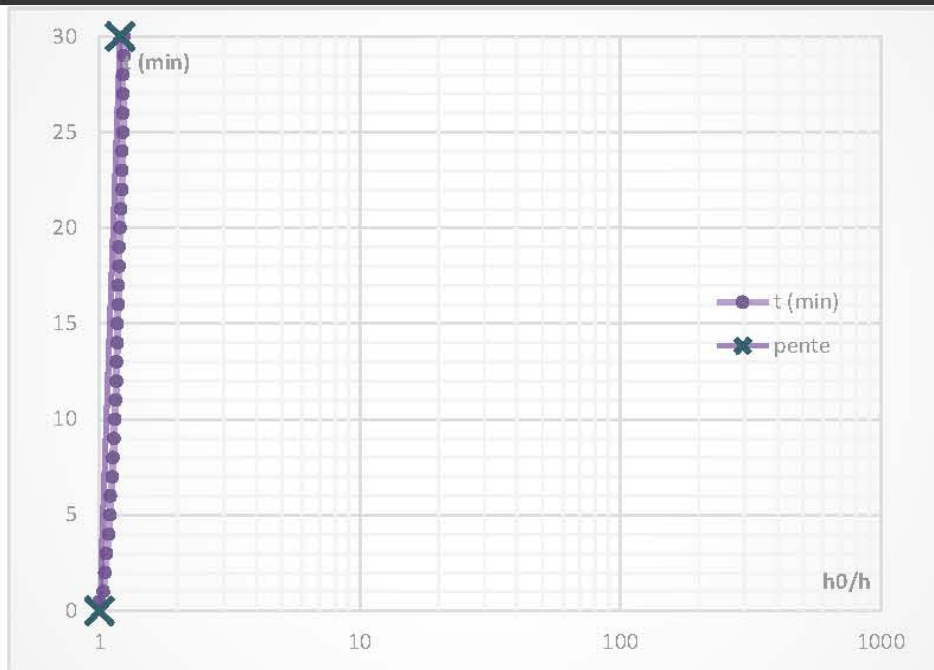
profondeur



**CHANTIER** BASSIN DES CRESSONNIERERS  
**VILLE** 95 - ST GRATIEN  
**CLIENT** SIARE  
**DOSSIER** 18LG024Aa

**MACHINE** SOCO 50/65  
**OPERATEURS** LEGER  
**DATE** 05-juil-18  
**MODE (pompage/injection)** injection

## **INTERPRETATION A PARTIR DE LA SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE**



$(h_0/h)_1$	1,00	$t_1$	0
$(h_0/h)_2$	1,20	$t_2$	30

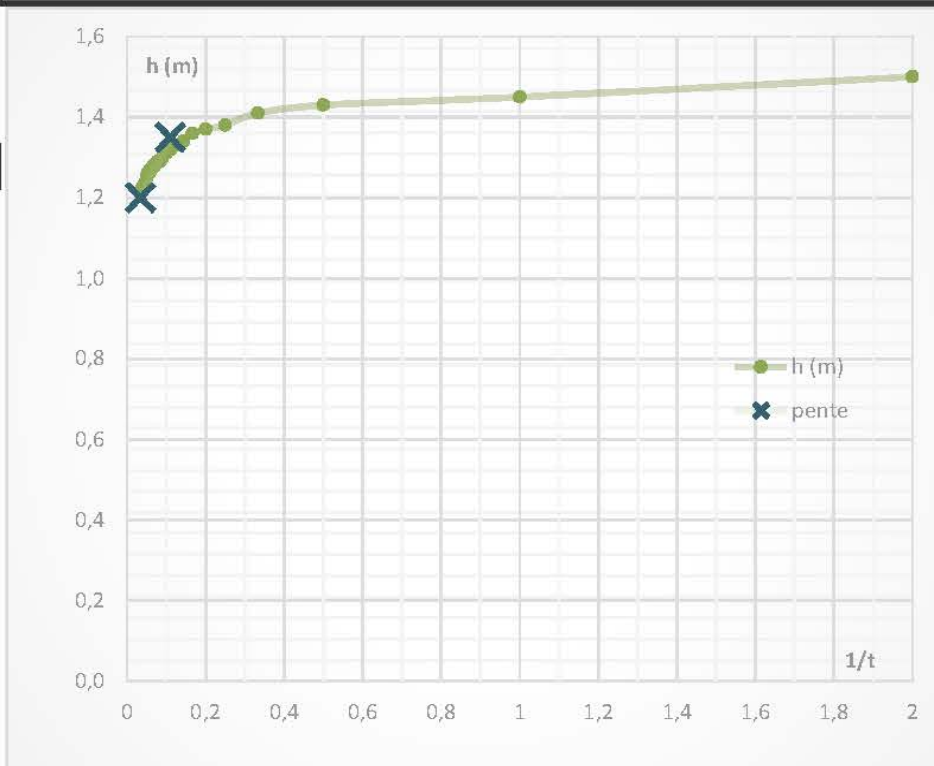
<b>pente (s)</b>	9872,7
------------------	--------

<b>m</b>	26,96
<b>B (m)</b>	0,103
<b>S (m²)</b>	1,27E-02

<b>PERMEABILITE <math>k_L</math> (m/s)</b>
<b>4,6E-07</b>

(1) limite interprétative de l'essai LEFRANC ( $k < 10^{-5}$  m/s)

## **INTERPRETATION DANS LE CAS D'UN TERRAIN PEU PERMEABLE**




$h_1$	1,20	$1/t_1$	0,03400
$h_2$	1,35	$1/t_2$	0,11000

<b>pente (m/s)</b>	118,4
--------------------	-------

<b>m</b>	26,96
<b>B (m)</b>	0,103
<b>V (m³)</b>	4,94E-03

<b>PERMEABILITE <math>k_L</math> (m/s)</b>
<b>7,5E-06</b>

<b>ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC</b> données - mesures - résultats norme NF P 94-132		SC41	07,50 m	
		sondage	profondeur	

CHANTIER	BASSIN DES CRESSONNIERES	MACHINE	SOCO 50/65
VILLE	95 - ST GRATIEN	OPERATEURS	LEGER
CLIENT	SIARE	DATE	05-juil-18
DOSSIER	18LG024Aa	MODE (pompage/injection)	injection

DONNEES DE L'ESSAI			
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage) (m)	$Z_{C\text{ haut}}$	7,00
	profondeur bas cavité (m)	$Z_{C\text{ bas}}$	8,00
	profondeur essai (milieu cavité) (m)	$H_c$	7,50
	profondeur nappe (m)	$Z_w$	1,20
	profondeur substratum étanche (m)	$Z_{\text{substratum}}$	20,00
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN (m)	$H_T$	0,40
	profondeur milieu cavité/arase tubage (m)	$H_L$	7,90
	profondeur nappe/arase tubage (m)	$H_P$	1,60
	hauteur entre nappe et milieu cavité (m)	$H_w$	6,30
	hauteur entre milieu cavité et substratum (m)	$H$	12,50
DIAMETRES/SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage (m)	$D_e$	0,140
	diamètre intérieur tubage (m)	$D_i$	0,127
	section intérieure du tubage (m²)	$A_c$	1,27E-02
GEOMETRIE CAVITE	diamètre (m)	$D$	0,103
	hauteur (m)	$L$	1,50
	élancement	$c=L/D$	14,56
	facteur de forme	cavité éloignée limites aquifère	$m_0$ 27,14
		limites aquifère cas n°2 (voir tableau)	$F$ 26,90
APPORT/PRELEVEMENT	débit	$m^3/h$	0,023
	par injection	$m^3/s$	6,4E-06
	prélèvement unique d'eau (m)	$H_e$	
	vidange du forage (m)	$H_L+0,5L$	

cas 1 : cavité éloignée des limites de l'aquifère  
cas 2 : cavité proche du substratum imperméable  
cas 3 : cavité proche surface de la nappe  
cas 4 : cavité proche surface d'un sol situé sous nappe

RESULTATS			
regime	méthode d'interprétation	$k_L$ (m/s)	observations
PERMANENT		1,4E-06	
TRANSITOIRE débit non nul	éq. différentielle	-	
	solution éq. différent.	1,5E-05	
TRANSITOIRE débit nul	solution éq. différent.	1,2E-07	
	terrain peu perm.	6,9E-06	

(1) résultats théoriques (indicateurs de tendance) en limite interprétative de l'essai LEFRANC ( $k < 10^{-5}$  m/s)

MESURES			
injection		arrêt injection	
t (min)	$H_e$ (m)	t (min)	$H_e$ (m)
0		0,5	0,05
1		1	0,05
2		2	0,06
3		3	0,06
4		4	0,06
5		5	0,07
6		6	0,07
7		7	0,07
8		8	0,07
9		9	0,08
10		10	0,08
11		11	0,08
12		12	0,08
13		13	0,09
14		14	0,09
15		15	0,09
16		16	0,09
17		17	0,09
18		18	0,10
19		19	0,10
20		20	0,10
25		21	0,10
30		22	0,10
35		23	0,10
40		24	0,11
45		25	0,11
50		26	0,11
55		27	0,12
60		28	0,12
niveau stabilisé		29	0,12
$H_e$ (m)		30	0,12

# **ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC** *interprétation en régime transitoire débit non nul* norme NF P 94-132

SC41

07,50 m



sondage

profondeur

**CHANTIER** BASSIN DES CRESSONNIERERS  
**VILLE** 95 - ST GRATIEN  
**CLIENT** SIARE  
**DOSSIER** 18LG024Aa

**MACHINE** SOCO 50/65  
**OPERATEURS** LEGER  
**DATE** 05-juil-18  
**MODE (pompage/injection)** injection

## **INTERPRETATION A PARTIR DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE**



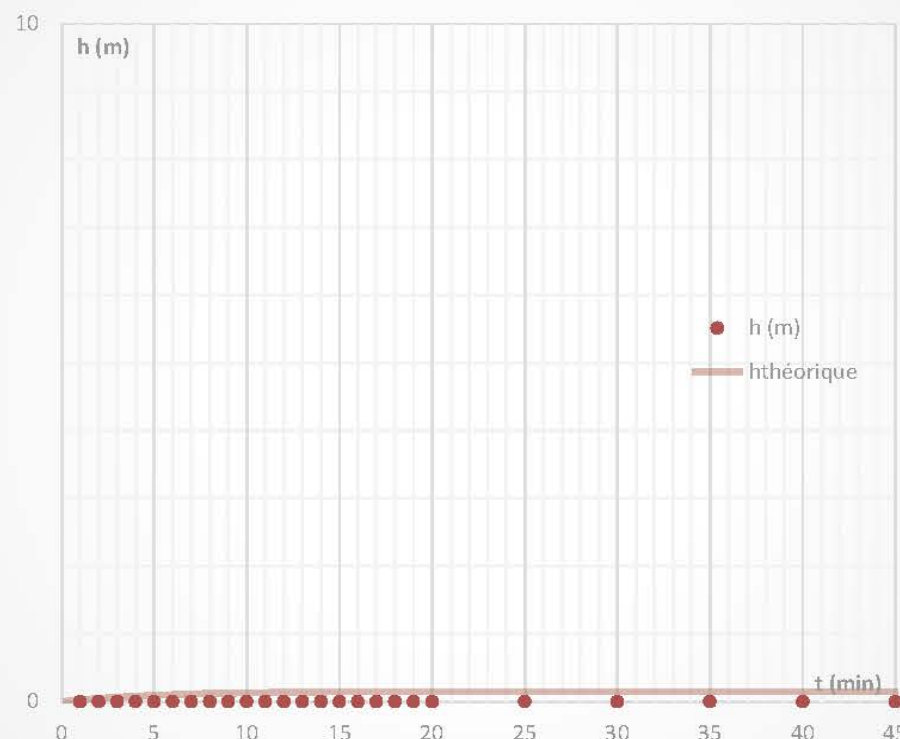
$Q_a$ (m³/s)	6,39E-06
m	26,9
D (m)	0,103
S (m²)	1,27E-02
$Q_a/S$ (m/s)	5,04E-04
(m/min)	3,03E-02

Δh/Δt	0,05	0,1
h	0,05	0,87

**PERMEABILITE  $k_L$  (m/s)**

-

## **INTERPRETATION A PARTIR DE LA SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE**



$Q_a$ (m³/s)	6,39E-06
m	26,9
B (m)	0,103
S (m²)	1,27E-02

$t_e$ (s)	304,806
-----------	---------

$Q_a/mk_L B$	0,15
--------------	------

**PERMEABILITE  $k_L$  (m/s)**

1,5E-05



# **ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC** *interprétation en régime transitoire débit nul* norme NF P 94-132

SC41

sondage

**07,50 m**

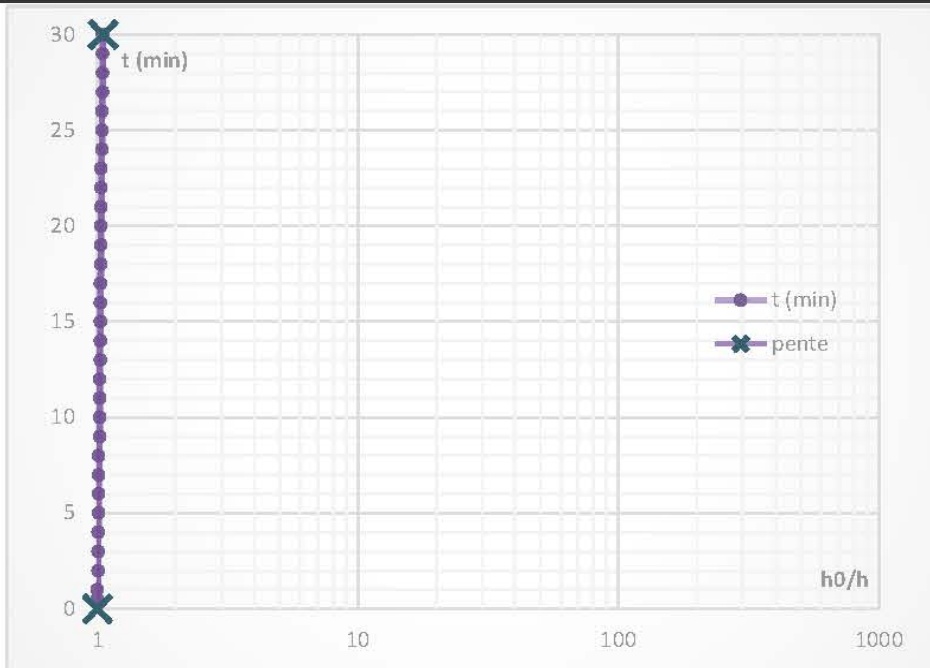
profondeur



**CHANTIER** BASSIN DES CRESSONNIERERS  
**VILLE** 95 - ST GRATIEN  
**CLIENT** SIARE  
**DOSSIER** 18LG024Aa

**MACHINE** SOCO 50/65  
**OPERATEURS** LEGER  
**DATE** 05-juil-18  
**MODE (pompage/injection)** injection

## **INTERPRETATION A PARTIR DE LA SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE**



$(h_0/h)_1$	1,00	$t_1$	0
$(h_0/h)_2$	1,05	$t_2$	30

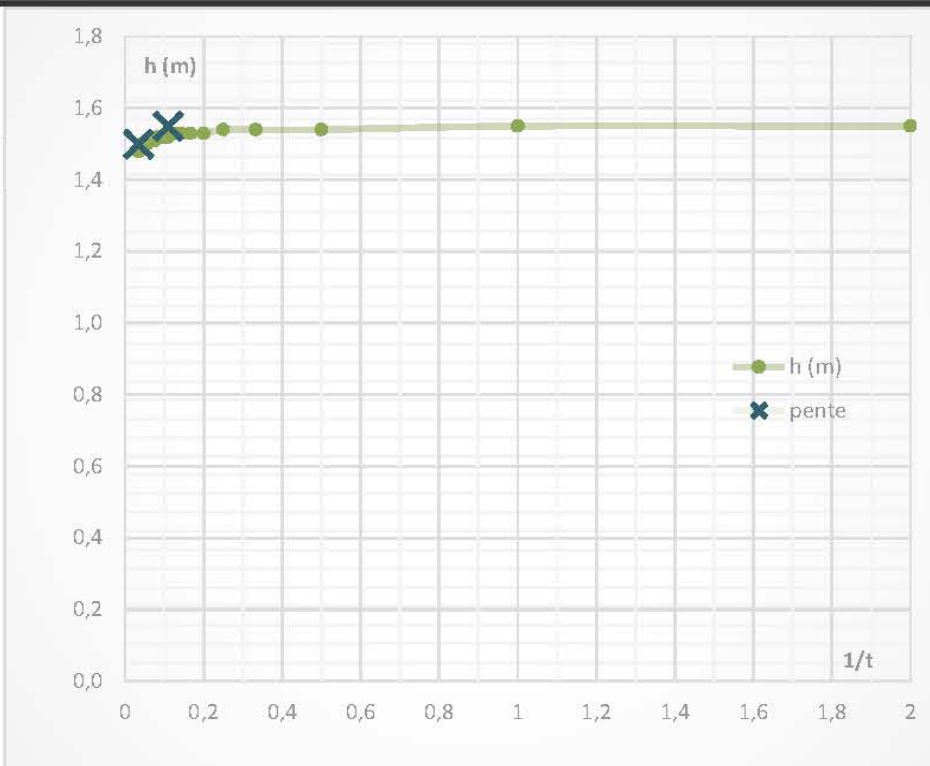
<b>pente (s)</b>	36892,7
------------------	---------

<b>m</b>	26,90
<b>B (m)</b>	0,103
<b>S (m²)</b>	1,27E-02

<b>PERMEABILITE <math>k_L</math> (m/s)</b>
<b>1,2E-07</b>

(1) limite interprétative de l'essai LEFRANC ( $k < 10^{-5}$  m/s)

## **INTERPRETATION DANS LE CAS D'UN TERRAIN PEU PERMEABLE**



$h_1$	1,50	$1/t_1$	0,03400
$h_2$	1,55	$1/t_2$	0,11000

<b>pente (m/s)</b>	39,5
--------------------	------

<b>m</b>	26,90
<b>B (m)</b>	0,103
<b>V (m³)</b>	1,52E-03

<b>PERMEABILITE <math>k_L</math> (m/s)</b>
<b>6,9E-06</b>



**ETUDES RECHERCHE  
GEOTECHNIQUES**  
**Madame Audrey PASBRICH**  
Centre Initia  
Parc de la Porte Nord  
62700 BRUAY-LA-BUISSIÈRE

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 18E105215**

Version du : 25/09/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-135726-01

Date de réception : 14/09/2018

Référence Dossier : N° Projet : 18LG024Aa

Nom Projet : St Gratien

Nom Commande : St Gratien (18LG024Aa)

Référence Commande :

Coordinateur de projet client : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SC14 (3.70-3.80 m/TA)
002	Sol	(SOL)	SC20 (4.00-4.20 m/TA)
003	Sol	(SOL)	SC24 (4.50-4.60 m/TA)
004	Sol	(SOL)	SC41 (2.00-2.70 m/TA)
005	Sol	(SOL)	SC41 (4.00-4.20 m/TA)

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 18E105215**

Version du : 25/09/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-135726-01

Date de réception : 14/09/2018

Référence Dossier : N° Projet : 18LG024Aa

Nom Projet : St Gratien

Nom Commande : St Gratien (18LG024Aa)

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001	002	003	004	005
SC14	SC20	SC24	SC41	SC41
(3.70-3.80 m/TA)	(4.00-4.20 m/TA)	(4.50-4.60 m/TA)	(2.00-2.70 m/TA)	(4.00-4.20 m/TA)
SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
12/09/2018	12/09/2018	12/09/2018	12/09/2018	12/09/2018
15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018

### Sous-traitance | Eurofins Analyses Matériaux et Combustibles FR SAS

**EM00B : Sulfates solubles dans l'acide (SO4) -**
**Agressivité sur béton**

Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton mg/kg

Classe d'agressivité selon NF EN 206

D : détecté / ND : non détecté

5700	11400	118000	5630	4770
XA2	XA2	> XA3	XA2	XA2

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 18E105215**

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-135726-01

Référence Dossier : N° Projet : 18LG024Aa

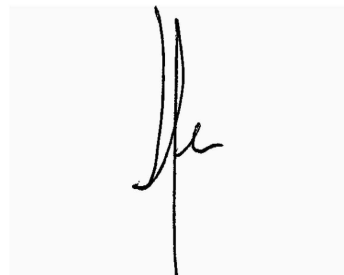
Nom Projet : St Gratien

Nom Commande : St Gratien (18LG024Aa)

Référence Commande :

Version du : 25/09/2018

Date de réception : 14/09/2018

**Mathieu Hubner**

Coordinateur de Projets Clients

## Annexe technique

**Dossier N° : 18E105215**

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-135726-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-386571

Nom projet : St Gratien

Référence commande :

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
EM00B	Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton  Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton Classe d'agressivité selon NF EN 206	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Analyse sous agrément Laboroute n°10-101] - NF EN 196-2 - NF EN 206 - FD P18-011	100	mg/kg	Prestation soustraite à Eurofins Analyses des Matériaux et Combustibles Fr



## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 18E105215**

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-135726-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-386571

Nom projet : N° Projet : 18LG024Aa

Référence commande :

St Gratien

Nom Commande : St Gratien (18LG024Aa)

### Sol

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E105215-001	SC14 (3.70-3.80 m/TA)	12/09/2018		
18E105215-002	SC20 (4.00-4.20 m/TA)	12/09/2018		
18E105215-003	SC24 (4.50-4.60 m/TA)	12/09/2018		
18E105215-004	SC41 (2.00-2.70 m/TA)	12/09/2018		
18E105215-005	SC41 (4.00-4.20 m/TA)	12/09/2018		

EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS  
Département Environnement  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-EM-011362-01      Version du : 24/09/2018

Page 1/2

Dossier N° : 18Q004263

Date de réception : 17/09/2018

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRSA200070041

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
001	Sols	18E105215-001	Client

### Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

**EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS**

20 rue du Kochersberg

67700 Saverne

SAS au capital de 115 750 €

APE 7120B RCS SAVERNE 529294100

TVA FR72529294100

Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531

Mail : [Materiaux@Eurofins.com](mailto:Materiaux@Eurofins.com)

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-EM-011365-01 Version du : 24/09/2018

Page 2/2

Dossier N° : 18Q004263

Date de réception : 17/09/2018

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRSA200070041

N° Echantillon **18Q004263-004**

Référence : 18E105215-004

Date de prélèvement : 12/09/2018

Début d'analyse : 24/09/2018

Description échantillon : SC41 (2.00-2.70 m/TA) -

### Essais Chimiques

EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de

Saverne (Non accrédité)

Spectrophotométrie (UV/VIS) [Analyse sous agrément Laboroute n°10-101] - NF EN 196-2 - NF EN 206 - FD P18-011

Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton

Résultat

Unité

Limite

5630

mg/kg

Classe d'agressivité selon NF EN 206

XA2

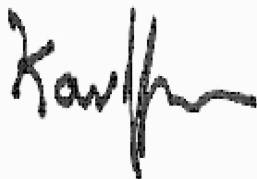
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Les résultats de type "<" sont des limites de quantification. Les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.



Thomas Kauffmann  
Technicien de Laboratoire

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-EM-011366-01 Version du : 24/09/2018

Page 2/2

Dossier N° : 18Q004263

Date de réception : 17/09/2018

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRSA200070041

N° Echantillon **18Q004263-005**

Référence : 18E105215-005

Date de prélèvement : 12/09/2018

Début d'analyse : 24/09/2018

Description échantillon : SC41 (4.00-4.20 m/TA) -

### Essais Chimiques

EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de

Saverne (Non accrédité)

Spectrophotométrie (UV/VIS) [Analyse sous agrément Laboroute n°10-101] - NF EN 196-2 - NF EN 206 - FD P18-011

Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton

Résultat

Unité

Limite

4770

mg/kg

Classe d'agressivité selon NF EN 206

XA2

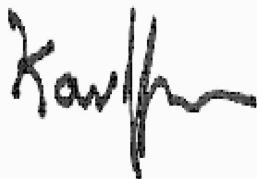
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Les résultats de type "<" sont des limites de quantification. Les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.



Thomas Kauffmann  
Technicien de Laboratoire