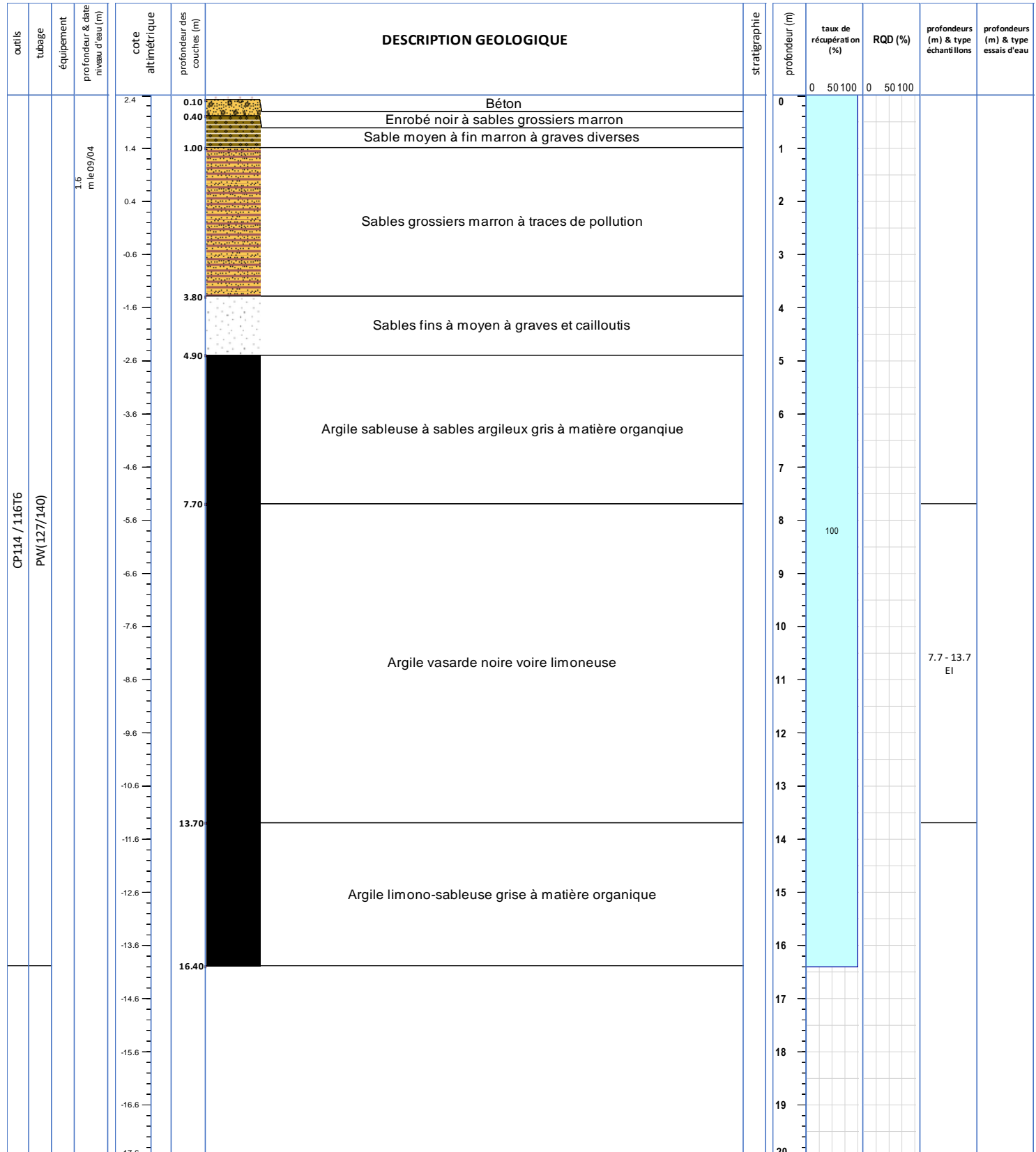


désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE	
ville(s) du dossier CANNES	
désignation du client CACPL	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 29/04/2021
équipe de sondage SOCO 50	JD longueur atteinte (m) 16.4 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur
Observations	établi ABe
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°) 1024475,58 Y (m) ou latitude N(°) 6280758,78
	système planimétrique
altitude	Z (m) 2.36 m
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0 °
	azimut/Nord (°)

carottage
en_tete_carottage.xls



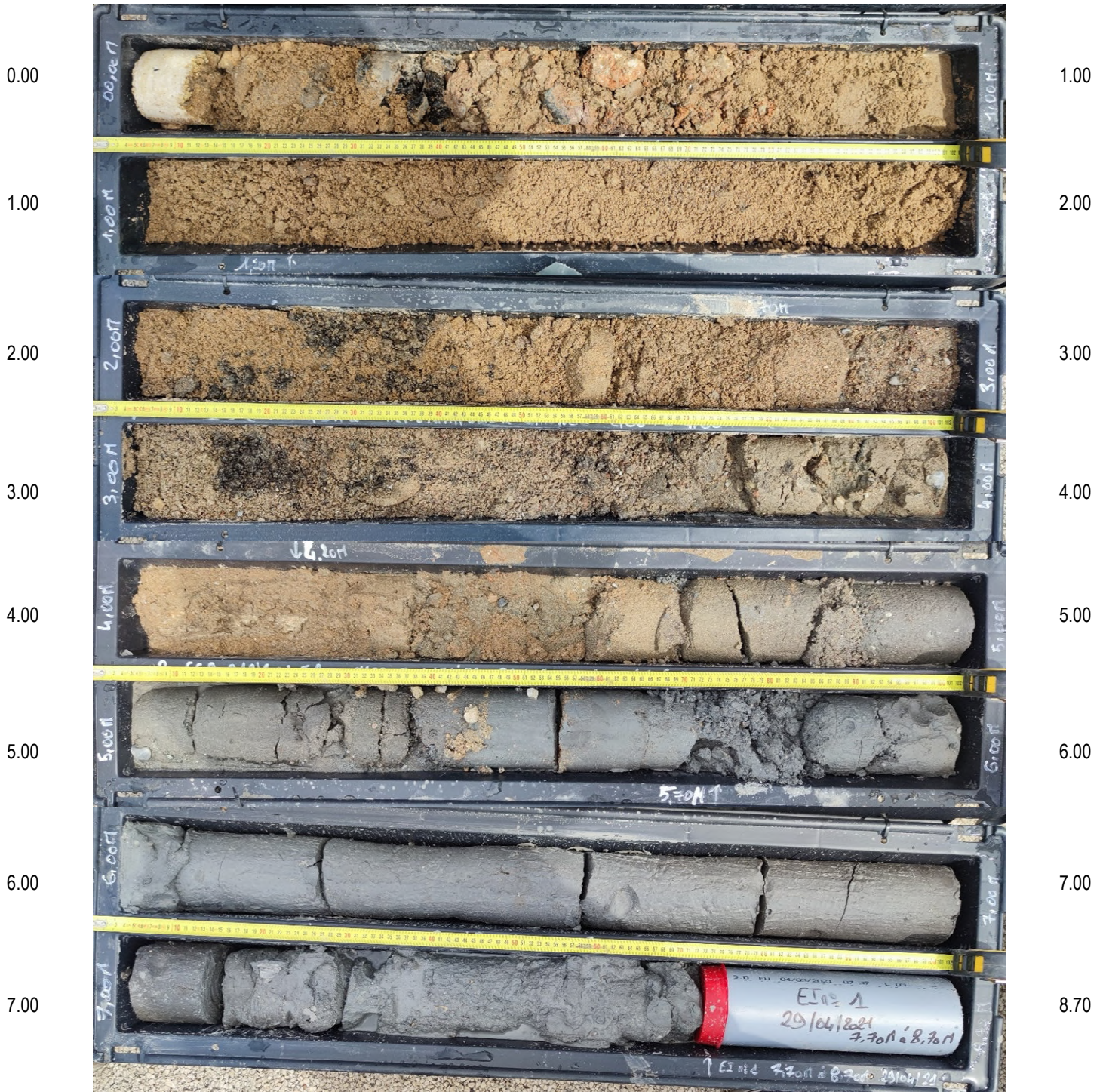
PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC9
sondage



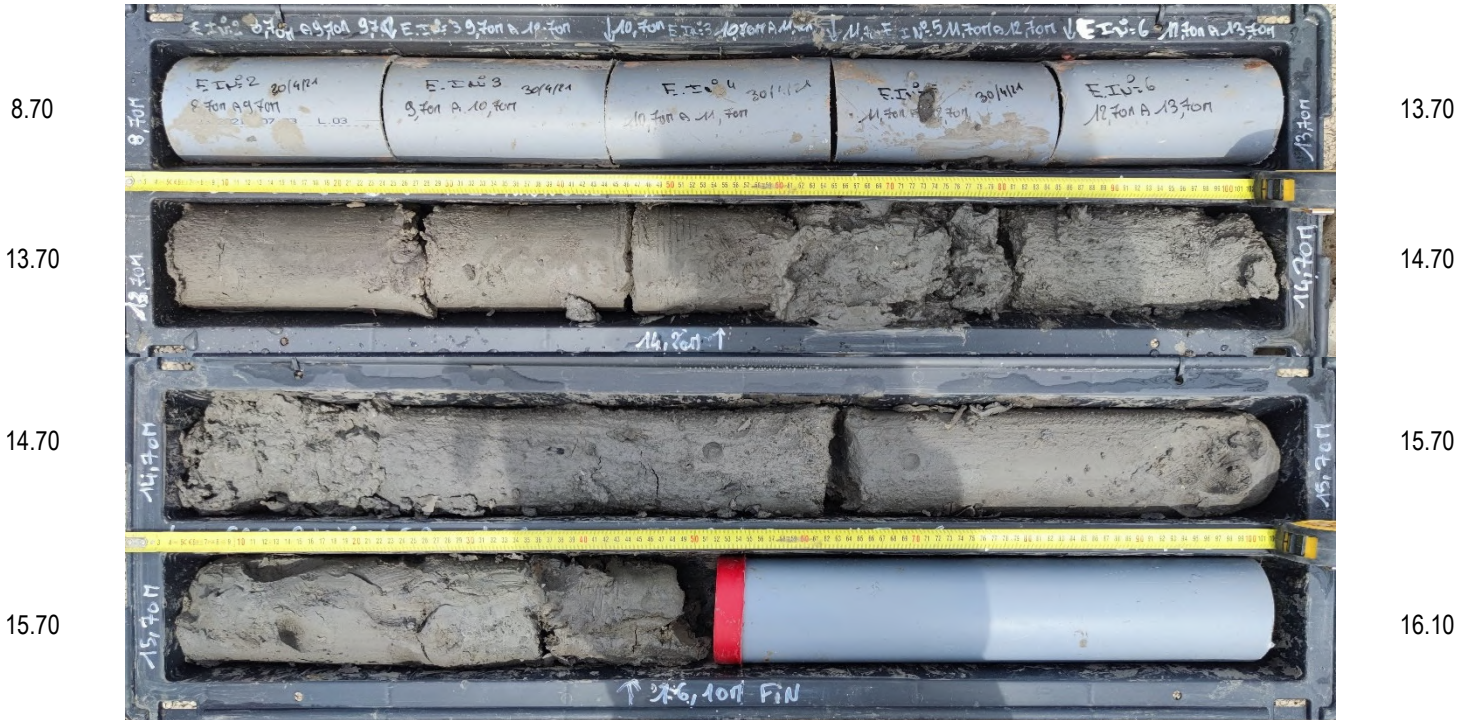
OBJET	MICROTUNNELIER	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - CANNES	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	CACPL	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG045Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC9
sondage



FIN DU SONDAGE CAROTTE A 16.10m

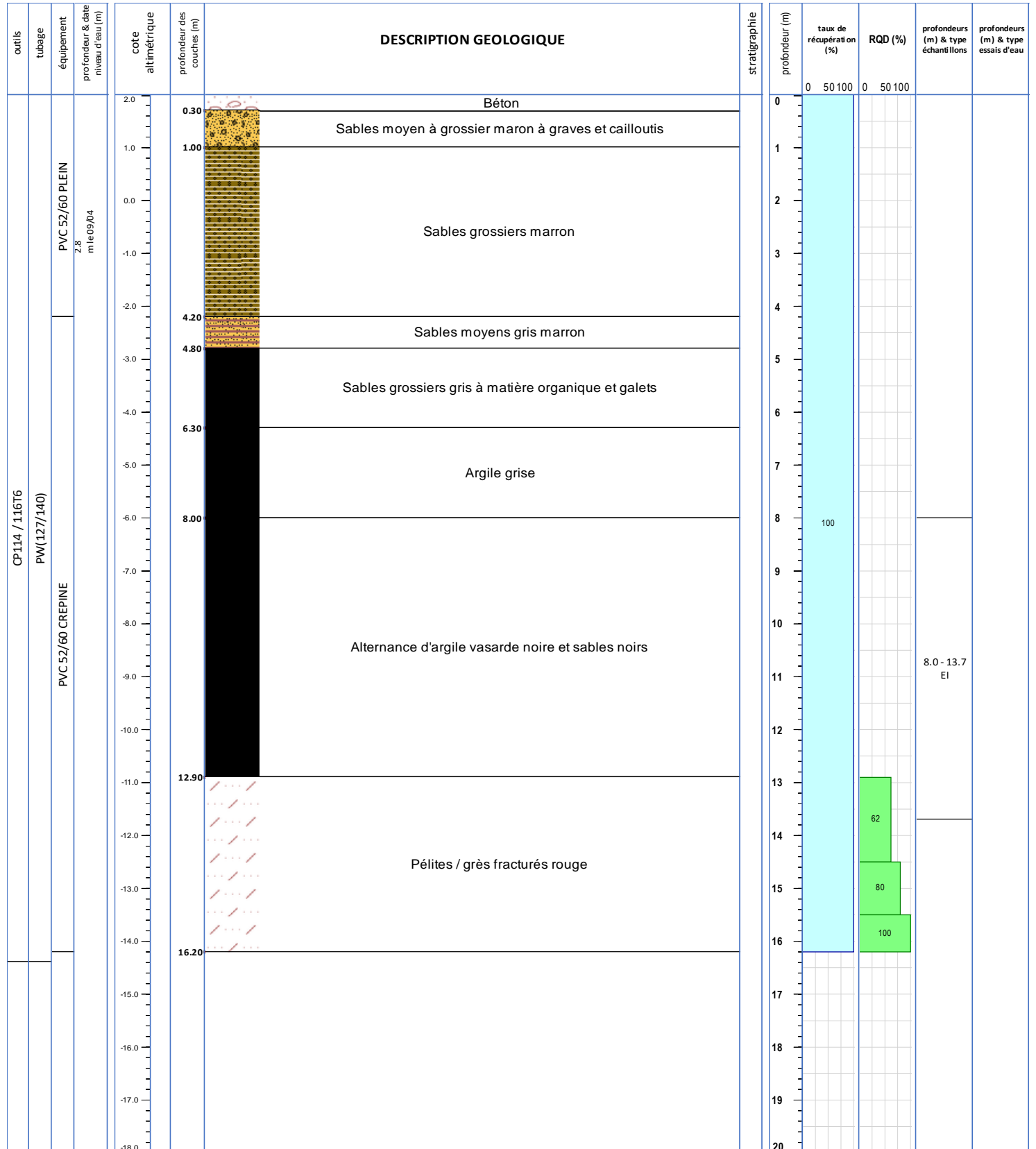
Echantillons intacts :



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE			
ville(s) du dossier CANNES			
désignation du client CACPL			
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa		date fin de réalisation 27/04/2021	
équipe de sondage SOCO 50		JD	longueur atteinte (m) 16.4 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)			n° enregistreur
Observations		établi	ABe
		vérifié	AGS
		approuvé	LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°) 1024333,75
	Y (m) ou latitude N(°) 6280727,73
	système planimétrique
altitude	Z (m) 1.97 m
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0 °
	azimut/Nord (°)

carottage
en_tete_carottage.xls



PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

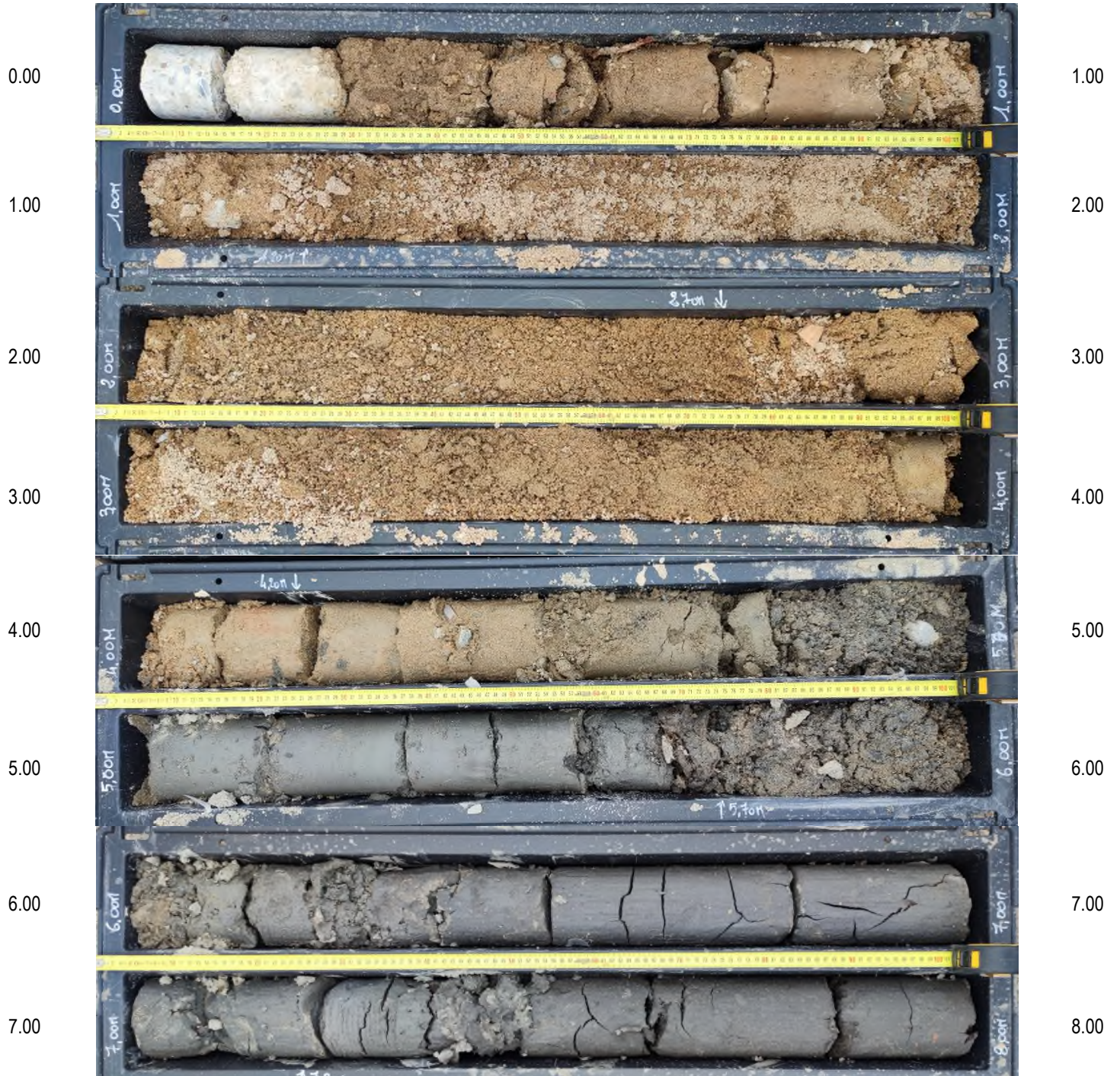
SC10

sondage



OBJET	MICROTUNNELIER	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - CANNES	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	CACPL	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG045Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

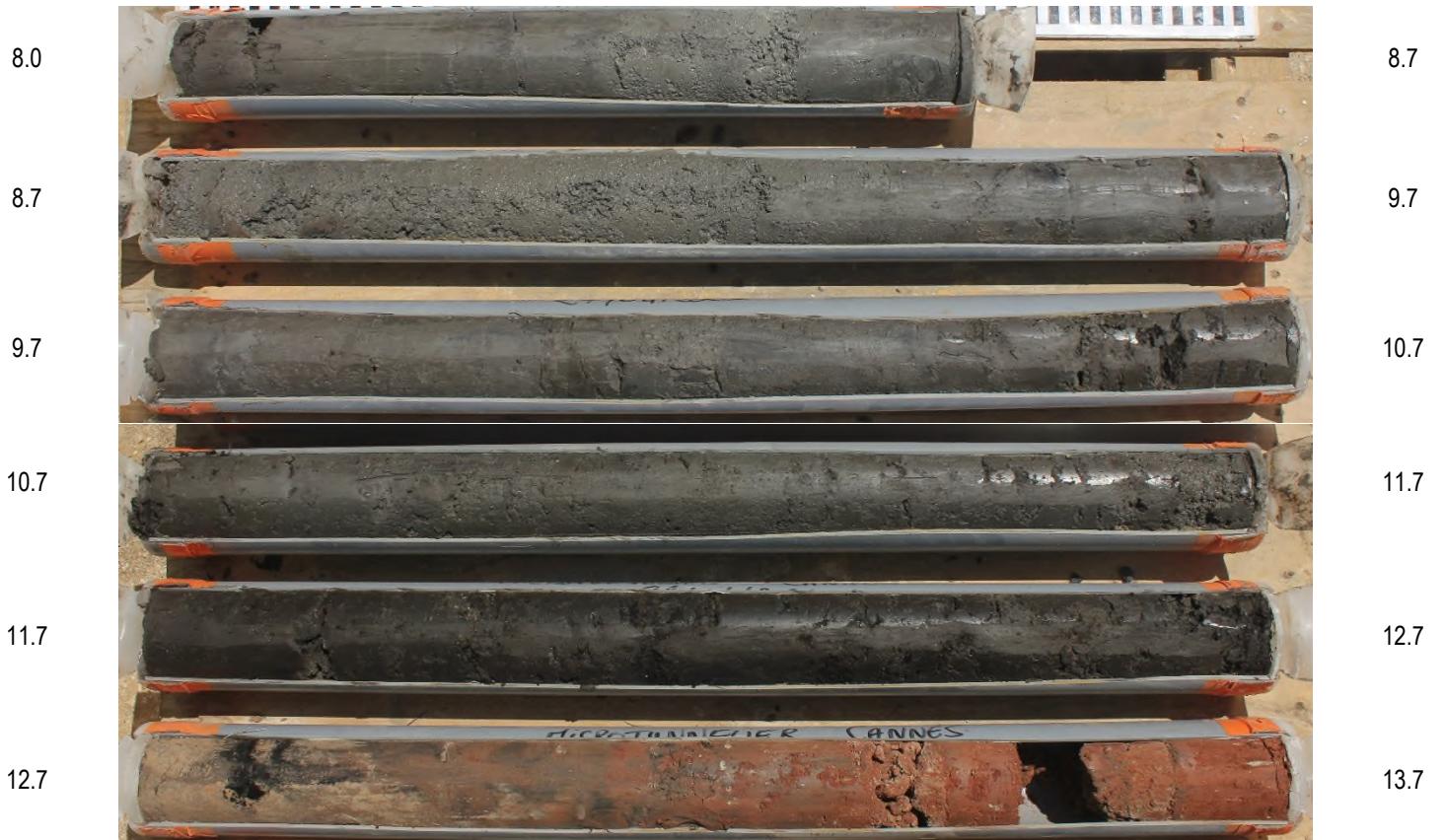
SC10

sondage



FIN DU SONDAGE CAROTTE A 16.20m

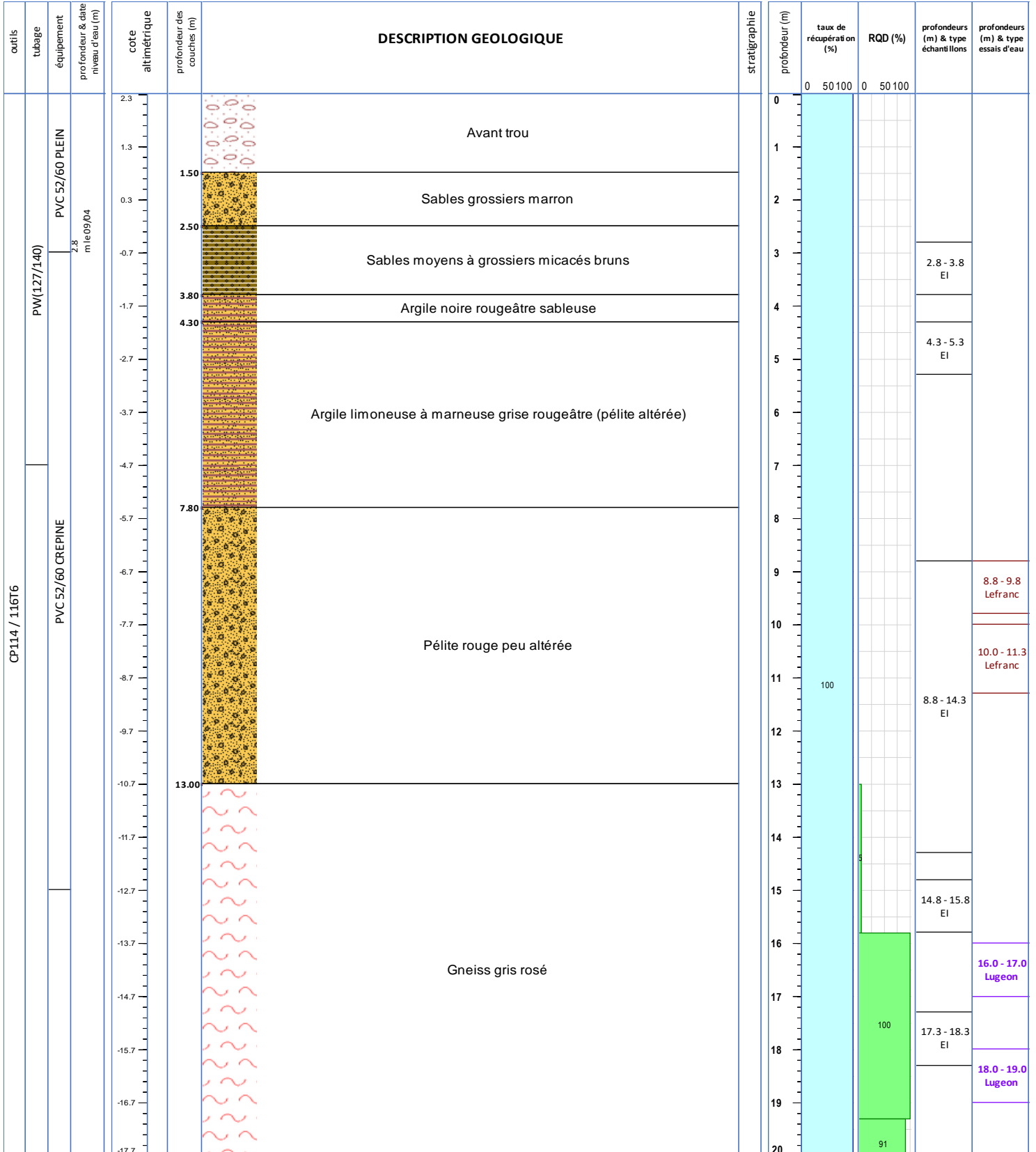
Echantillons intacts :



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE			
ville(s) du dossier CANNES			
désignation du client CACPL			
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 26/04/2021		
équipe de sondage SOCO 50	JD	longueur atteinte (m) 22.3 m	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	
Observations Puits de la gare routière		établi	ABe
		vérifié	AGS
		approuvé	LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°) 1024188,19
	Y (m) ou latitude N(°) 6280674,58
	système planimétrique
altitude	Z (m) 2.27 m
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0 °
	azimut/Nord (°)

carottage
en_tete_carottage.xls



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE			
ville(s) du dossier CANNES			
désignation du client CACPL			
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 26/04/2021		
équipe de sondage SOCO 50	JD	longueur atteinte (m) 22.3 m	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	
Observations Puits de la gare routière			établi ABe vérifié AGS approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°) 1024188,19
	Y (m) ou latitude N(°) 6280674,58
	système planimétrique
altitude	Z (m) 2.27 m
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0 °
	azimut/Nord (°)

carottage
en_tete_carottage.xls

outils	tubage	équipement	profondeur & date niveau d'eau (m)	cote altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	stratigraphie	profondeur (m)	taux de récupération (%)		RQD (%)		profondeurs (m) & type échantillons	profondeurs (m) & type essais d'eau
									0	50	100	0		
CP114 / 116T6				-15.7		Gneiss gris rosé		18					17.3 - 18.3	18.0 - 19.0 Lugeon
				-16.7				19				91		
				-17.7				20				100		
				-18.7				21						
				-19.7	22.30			22						
				-20.7				23						
				-21.7				24						
				-22.7				25						
				-23.7				26						
				-24.7				27						
				-25.7				28						
				-26.7				29						
				-27.7				30						
				-28.7				31						
				-29.7				32						
				-30.7				33						
				-31.7				34						
				-32.7				35						
				-33.7				36						
				-34.7				37						
				-35.7				38						

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

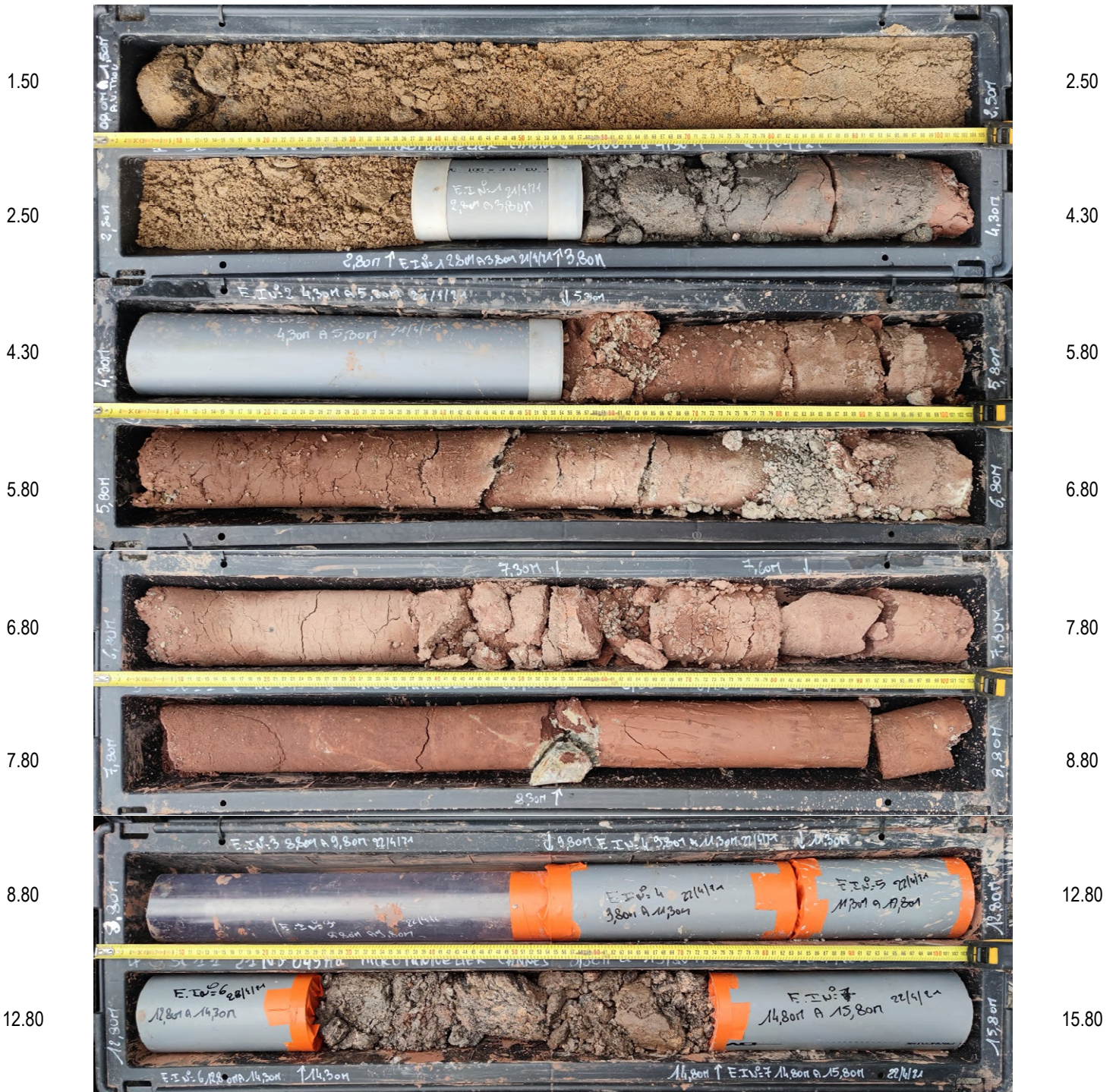
SC11

sondage



OBJET	MICROTUNNELIER	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - CANNES	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	CACPL	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG045Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)



PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC11

sondage



15.80



16.80

16.80



18.30

18.30



19.30

19.30



20.30

20.30



21.30

21.30



22.30

FIN DU SONDAGE CAROTTE A 22.30m

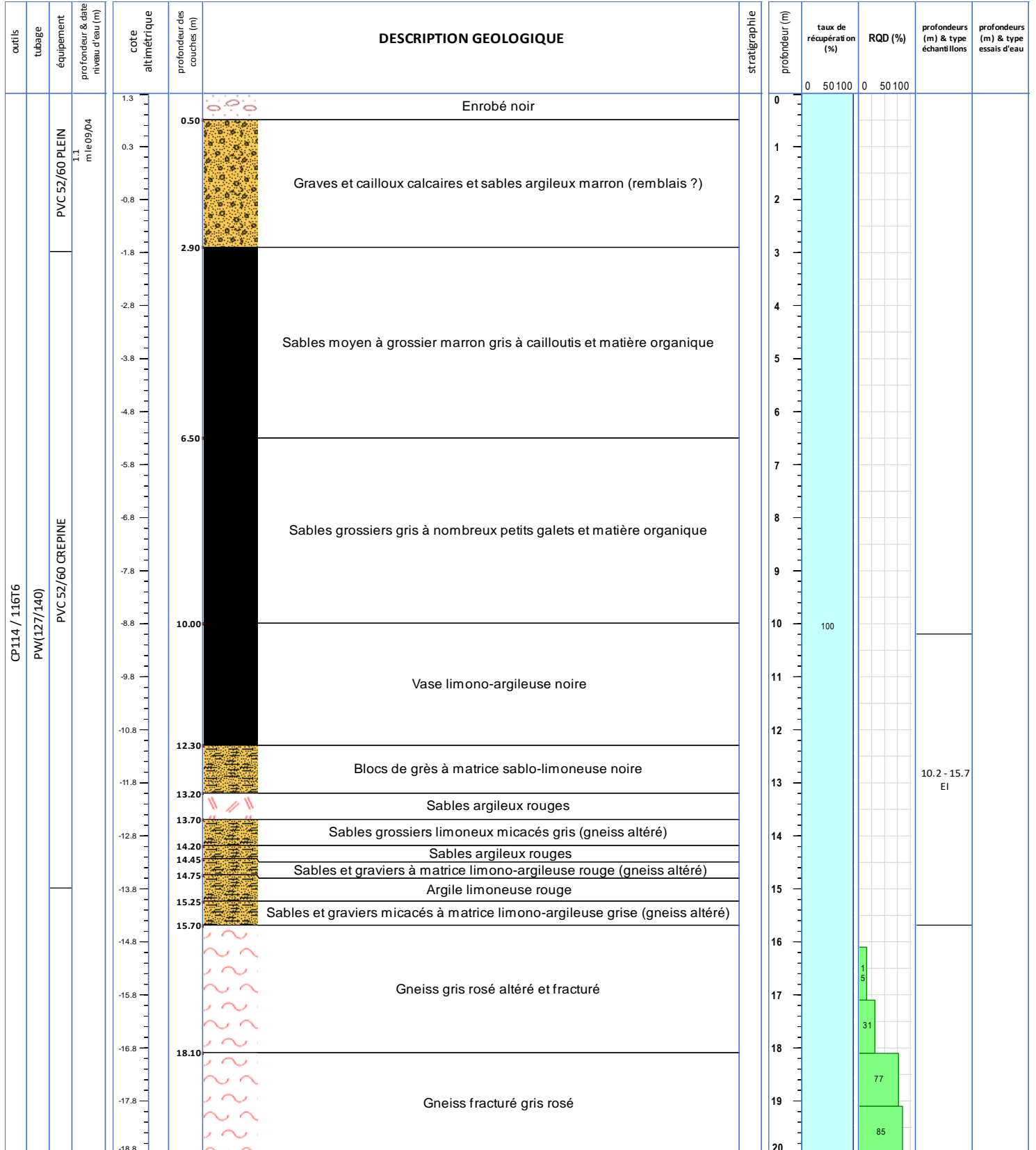
Echantillons intacts :



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE	
ville(s) du dossier CANNES	
désignation du client CACPL	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 16/04/2021
équipe de sondage SOCO 50	JD longueur atteinte (m) 20.1 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur
Observations	établi ABe
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°) 1024224,05
	Y (m) ou latitude N(°) 6280494,17
	système planimétrique
altitude	Z (m) 1.25 m
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0 °
	azimut/Nord (°)

carottage
en_tete_carottage.xls



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE			
ville(s) du dossier CANNES			
désignation du client CACPL			
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa		date fin de réalisation 16/04/2021	
équipe de sondage SOCO 50		JD	longueur atteinte (m) 20.1 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)			n° enregistreur
Observations			établi ABe
			vérifié AGS
			approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°) 1024224,05
	Y (m) ou latitude N(°) 6280494,17
	système planimétrique
altitude	Z (m) 1.25 m
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0 °
	azimut/Nord (°)

carottage
en_tete_carottage.xls

outils	tubage	équipement	profondeur & date niveau d'eau (m)	cote altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	stratigraphie	profondeur (m)	taux de récupération (%)		RQD (%)		profondeurs (m) & type échantillons	profondeurs (m) & type essais d'eau
									0	50	100	0		
CPI14 / 116T6	PW(127/140)			-16.8	18.10	Gneiss gris rosé altéré et fracturé		18						
				-17.8		Gneiss fracturé gris rosé		19						
				-18.8	20.10			20						
				-19.8				21						
				-20.8				22						
				-21.8				23						
				-22.8				24						
				-23.8				25						
				-24.8				26						
				-25.8				27						
				-26.8				28						
				-27.8				29						
				-28.8				30						
				-29.8				31						
				-30.8				32						
				-31.8				33						
				-32.8				34						
				-33.8				35						
				-34.8				36						
				-35.8				37						
				-36.8				38						

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

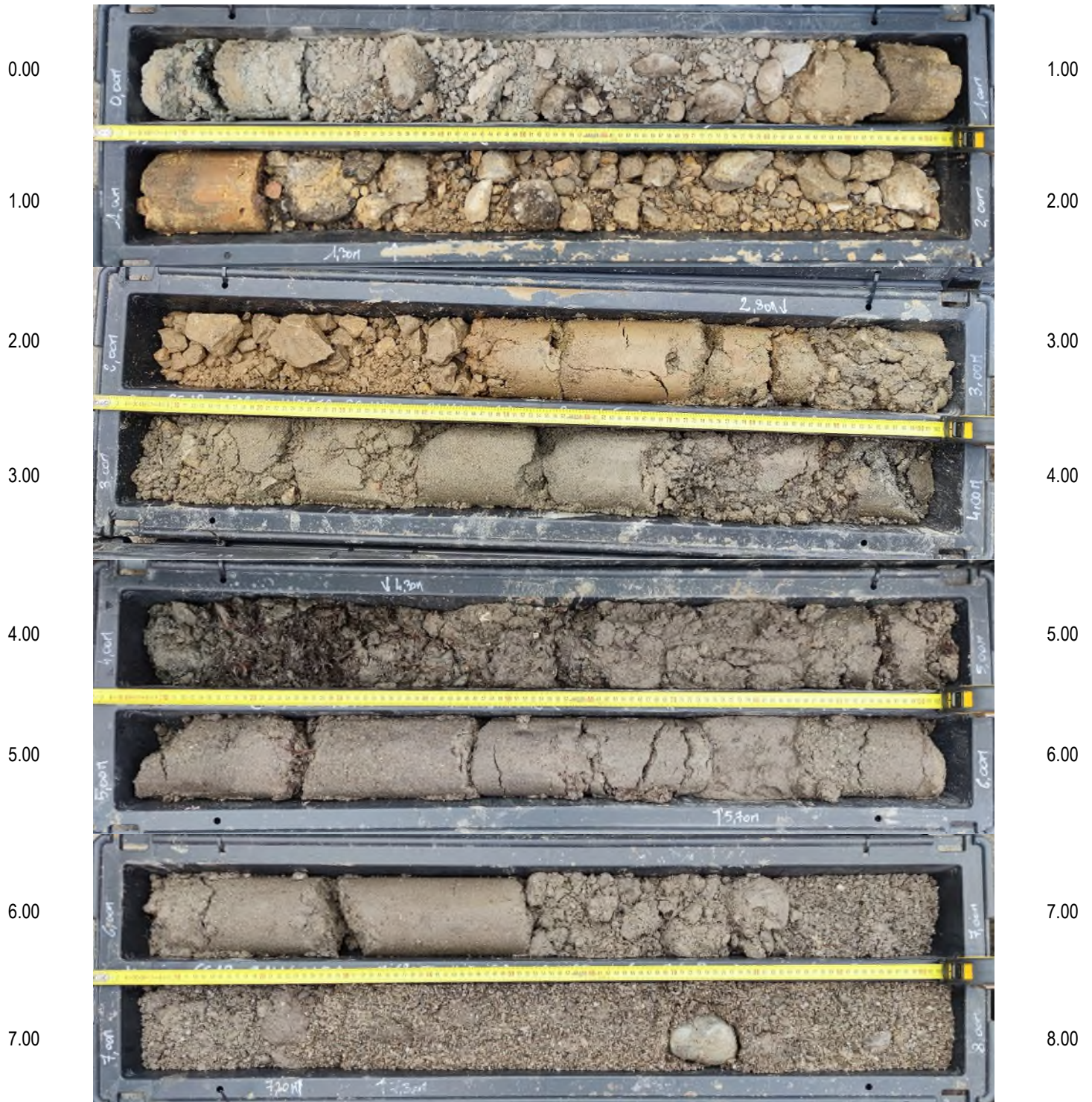
SC12

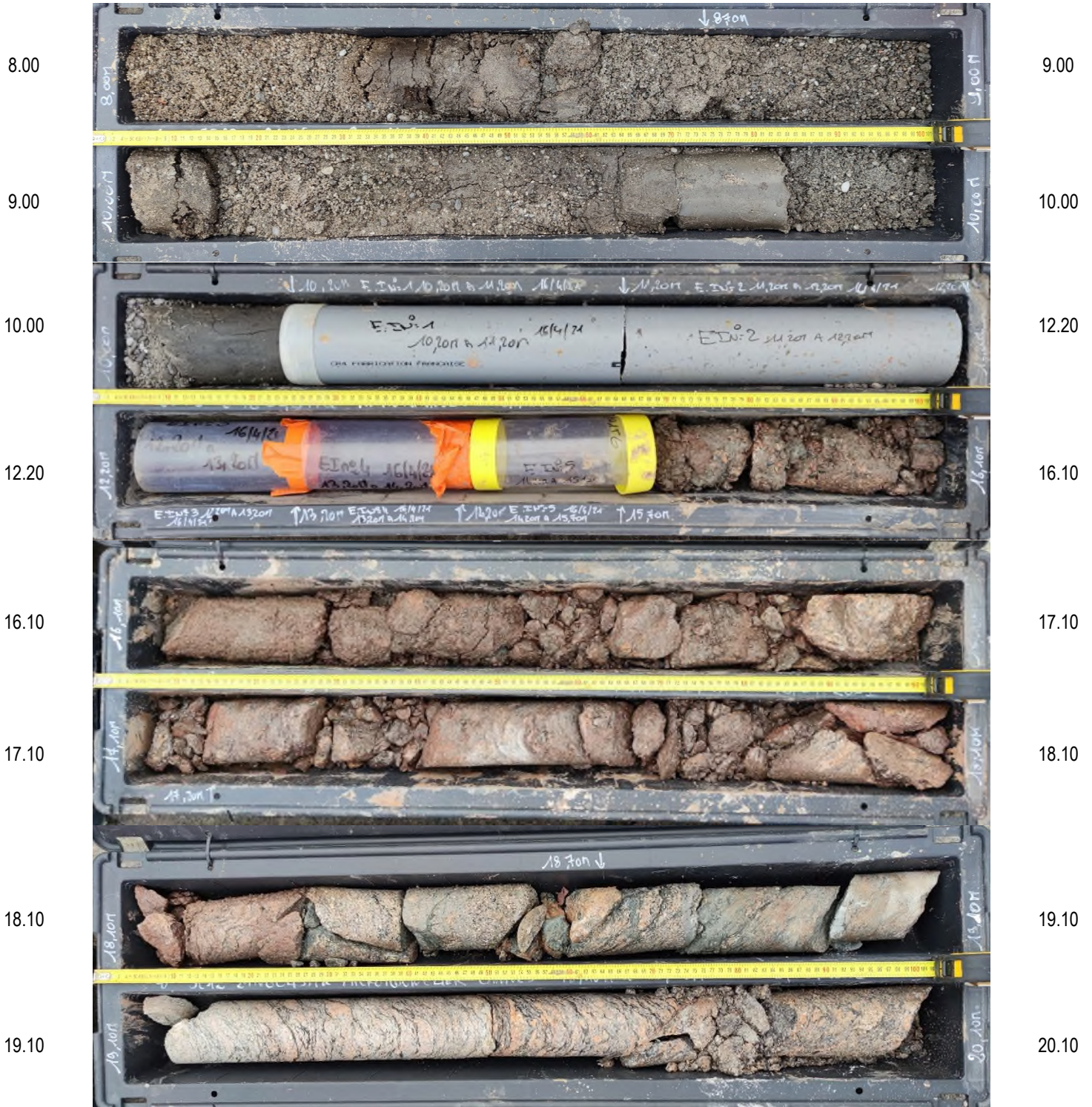
sondage



OBJET	MICROTUNNELIER	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - CANNES	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	CACPL	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG045Aa	Nb ISO	/

(Profondeurs exprimées en mètres)





FIN DU SONDAGE CAROTTE A 22.10m

Echantillons intacts :

10.2

11.2

11.2

12.2

12.2

13.2

13.2

14.2

14.2

14.95

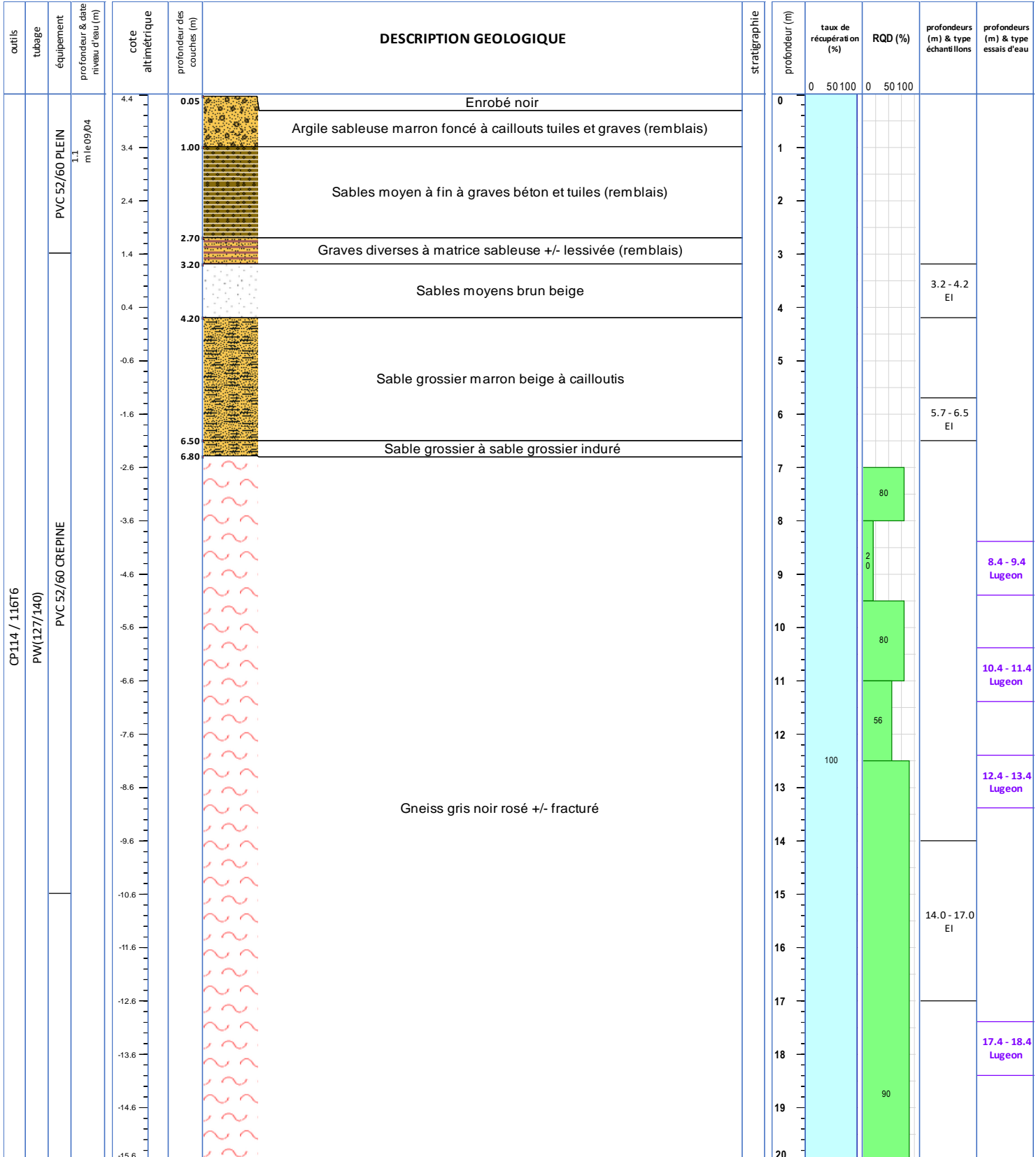
14.95

15.7



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1024211,55	
ville(s) du dossier CANNES		Y (m) ou latitude N(°) 6280344,66	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 14/04/2021	Z (m) 4.39 m	
équipe de sondage SOCO 50	JD	longueur atteinte (m) 25 m	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur	
Observations Puits Saint Pierre		établi	ABe
		vérifié	AGS
		approuvé	LLT

carottage
en_tete_carottage.xls



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE			
ville(s) du dossier CANNES			
désignation du client CACPL			
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa		date fin de réalisation 14/04/2021	
équipe de sondage SOCO 50		JD	longueur atteinte (m) 25 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)			n° enregistreur
Observations Puits Saint Pierre			établi ABe
			vérifié AGS
			approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°) 1024211,55
	Y (m) ou latitude N(°) 6280344,66
	système planimétrique
altitude	Z (m) 4.39 m
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0 °
	azimut/Nord (°)

carottage
en_tete_carottage.xls

outils	tubage	équipement	profondeur & date niveau d'eau (m)	cote altimétrique	profondeur des couches (m)	DESCRIPTION GEOLOGIQUE	stratigraphie	profondeur (m)	taux de récupération (%)		RQD (%)		profondeurs (m) & type échantillons	profondeurs (m) & type essais d'eau	
									0	50	100	0			50
CPI114 / 116T6				-13.6		Gneiss gris noir rosé +/- fracturé		18						17.4 - 18.4 Lugeon	
	PW(127/140)			-14.6				19			90				
				-15.6				20							
				-16.6				21							
				-17.6				22							
				-18.6				23							
				-19.6				24							
				-20.6	25.00			25							
				-21.6				26							
				-22.6				27							
				-23.6				28							
				-24.6			29								
				-25.6			30								
				-26.6			31								
				-27.6			32								
				-28.6			33								
				-29.6			34								
				-30.6			35								
				-31.6			36								
				-32.6			37								
				-33.6			38								

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

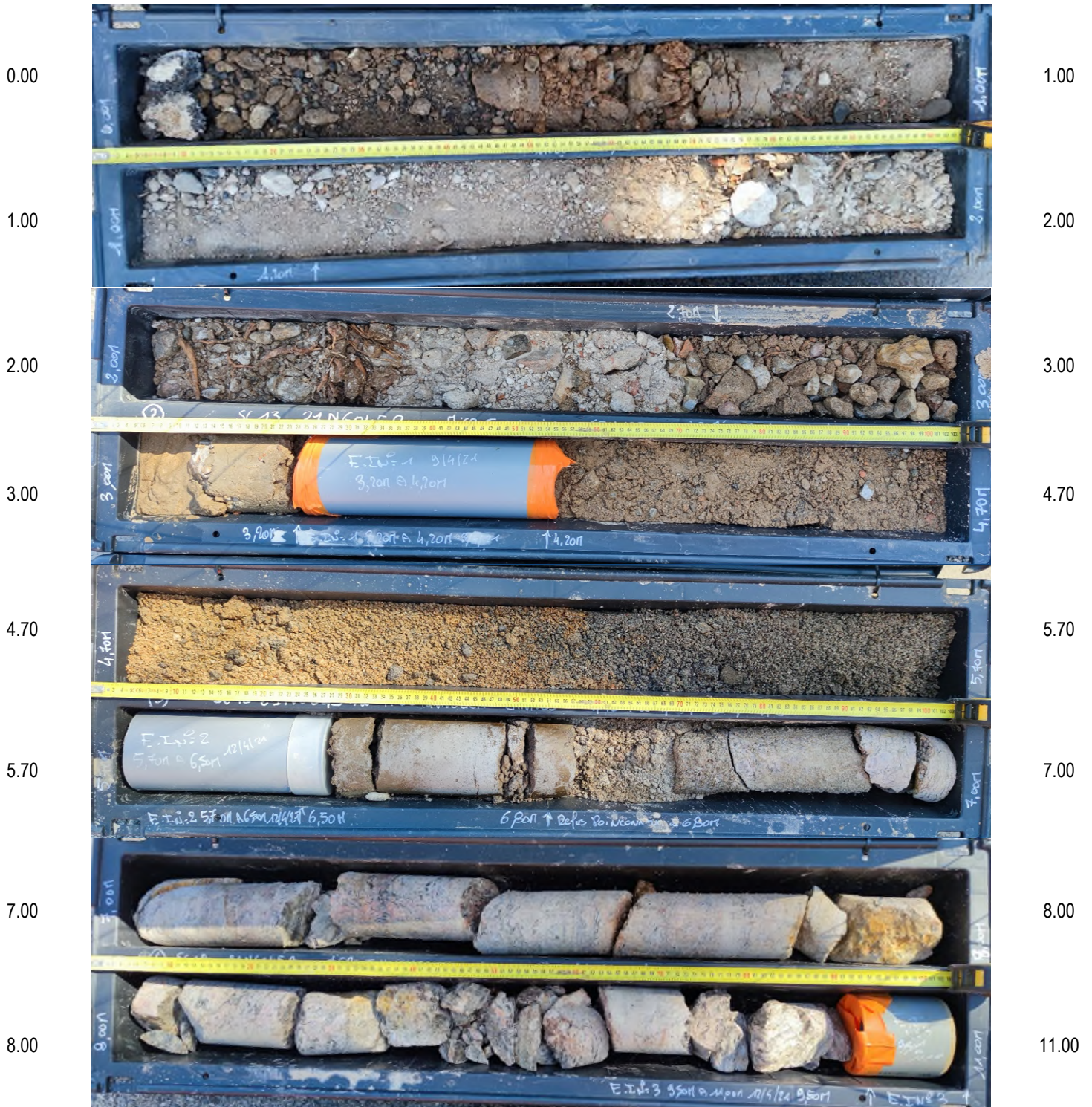
SC13

sondage



OBJET	MICROTUNNELIER	OPERATEUR	A. BRANDIERE
LIEU	06 - CANNES	APPAREIL	Canon Powershot
CLIENT	CACPL	PELLICULE	Numérique
N° DOSSIER	21NG045Aa	Nb ISO	/

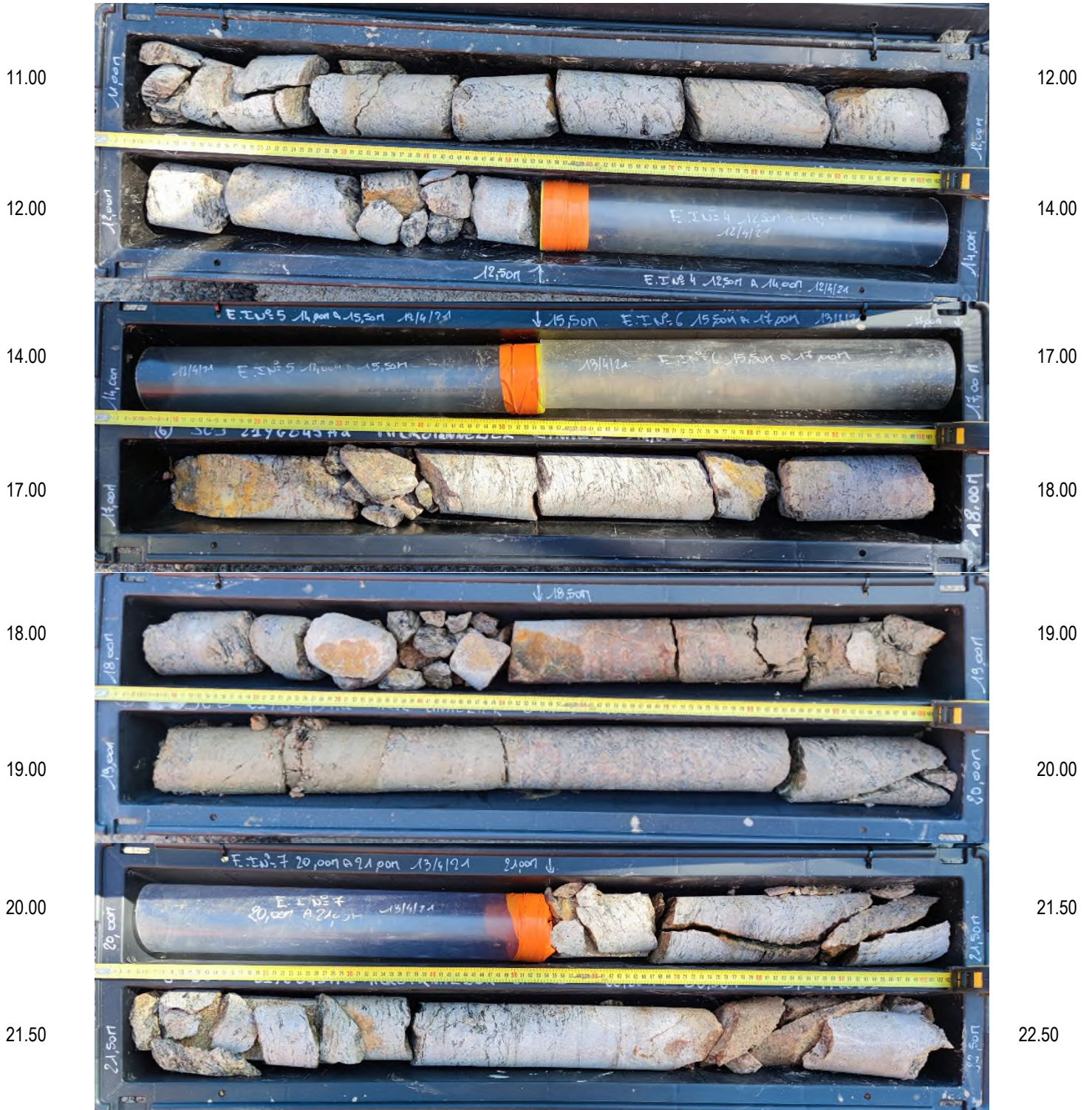
(Profondeurs exprimées en mètres)



PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC13

sondage



PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC13
sondage



22.50



24.00

24.00



25.00

FIN DU SONDAGE CAROTTE A 25.00m

Echantillons intacts :

3.2



4.2

5.7



6.5

9.5



11.0

12.5



13.25

13.25



14.0

14.0



14.75

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES

SC13
sondage

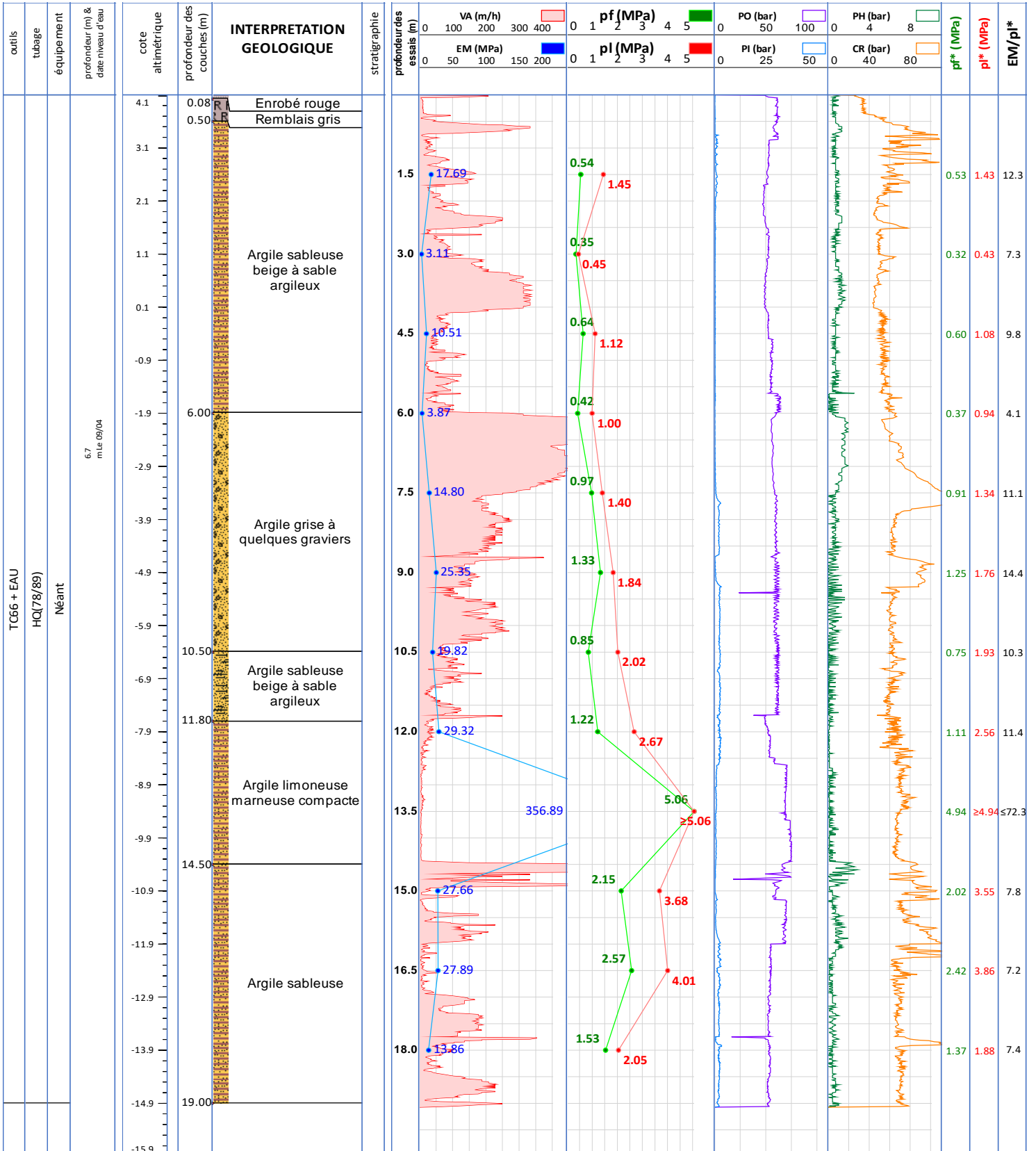


désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE	
ville(s) du dossier CANNES	
désignation du client CACPL	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 07/04/2021
équipe de sondage SOCO 50	VDA, longueur atteinte (m) 19.07 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur
Observations Puits de la Baume	établi ABE
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°) 1025971,86
	Y (m) ou latitude N(°) 6280162,06
	système planimétrique
altitude	Z (m) 4.14 m
	système altimétrique
orientation	inclinaison/verticale (°) 0°
	azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_i^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5

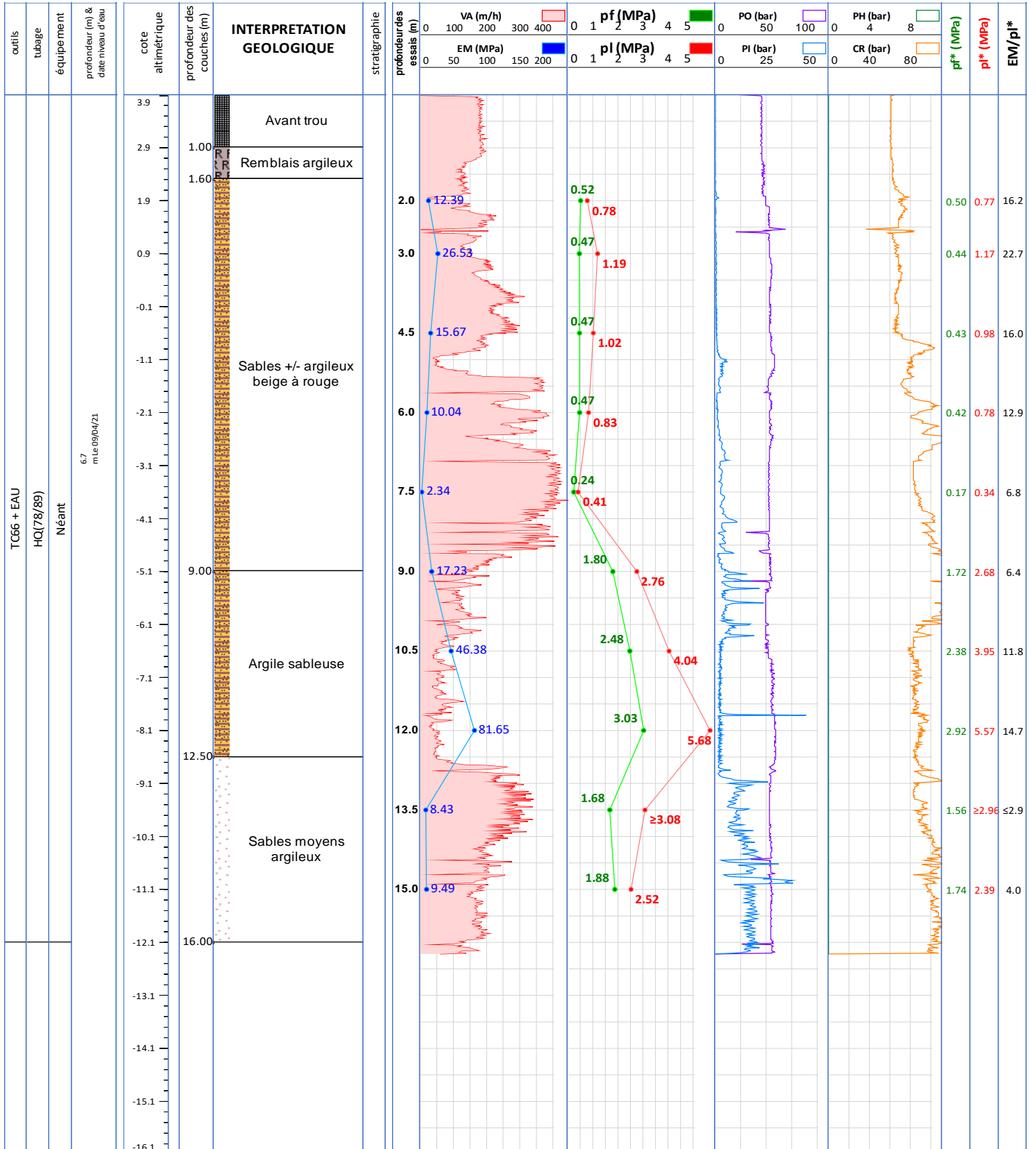
pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1025573,46	
ville(s) du dossier CANNES		Y (m) ou latitude N(°) 6280454,7	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 29/04/2021	altitude Z (m) 3.88 m	
équipe de sondage SOCO 50	MA longueur atteinte (m) 16.22 m	système altimétrique	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		orientation inclinaison/verticale (°) 0°	
Observations		azimut/Nord (°)	
		établi ABE	
		vérifié AGS	
		approuvé LLT	

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

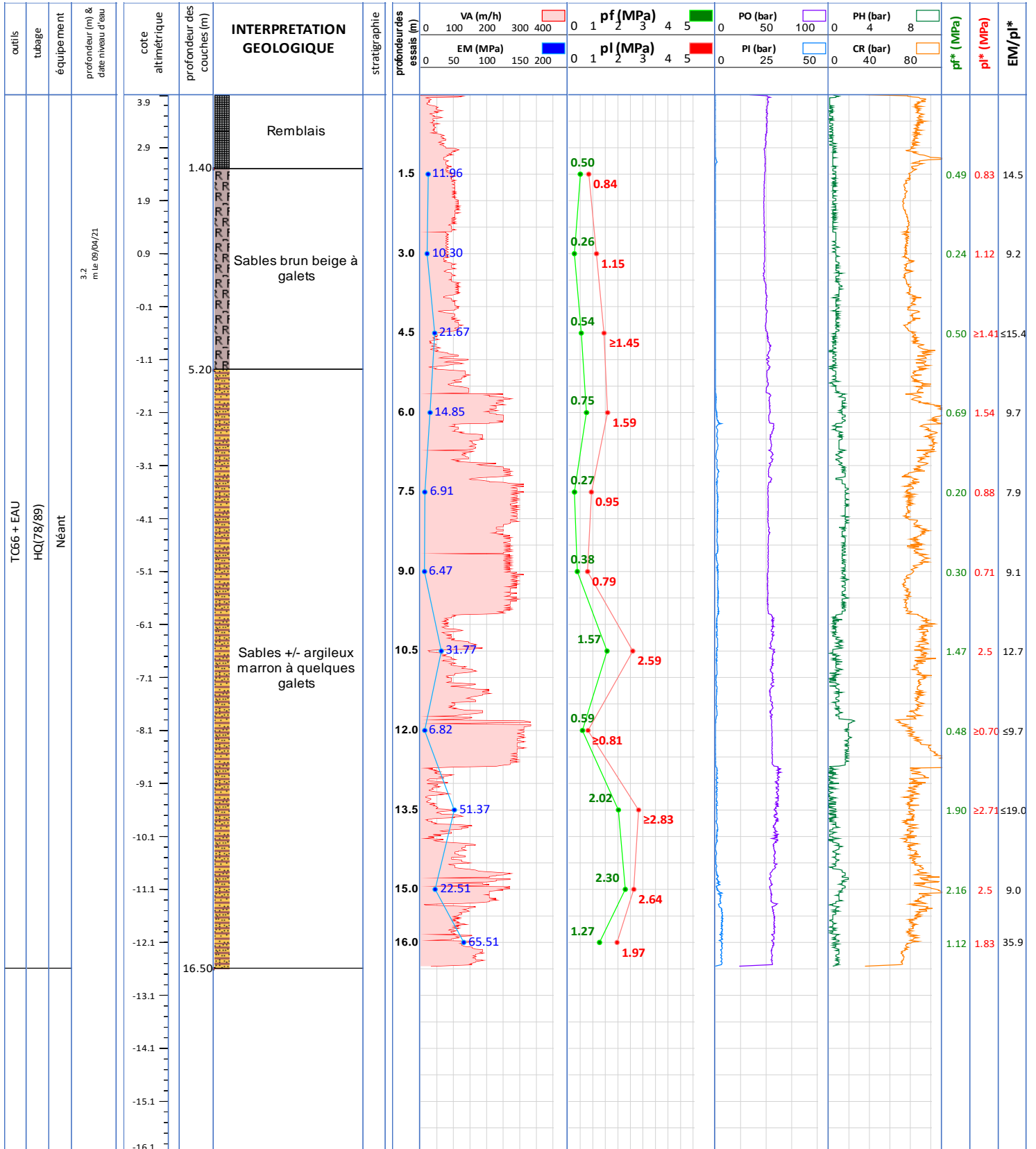
hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_l^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1025098,33	
ville(s) du dossier CANNES		coordonnées Y (m) ou latitude N(°) 6280636,87	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 15/04/2021		
équipe de sondage SOCO 50	MA	longueur atteinte (m) 16.5 m	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		altitude Z (m) 3.88 m	
Observations		système altimétrique	
		orientation inclinaison/verticale (°) 0°	
		azimut/Nord (°)	

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

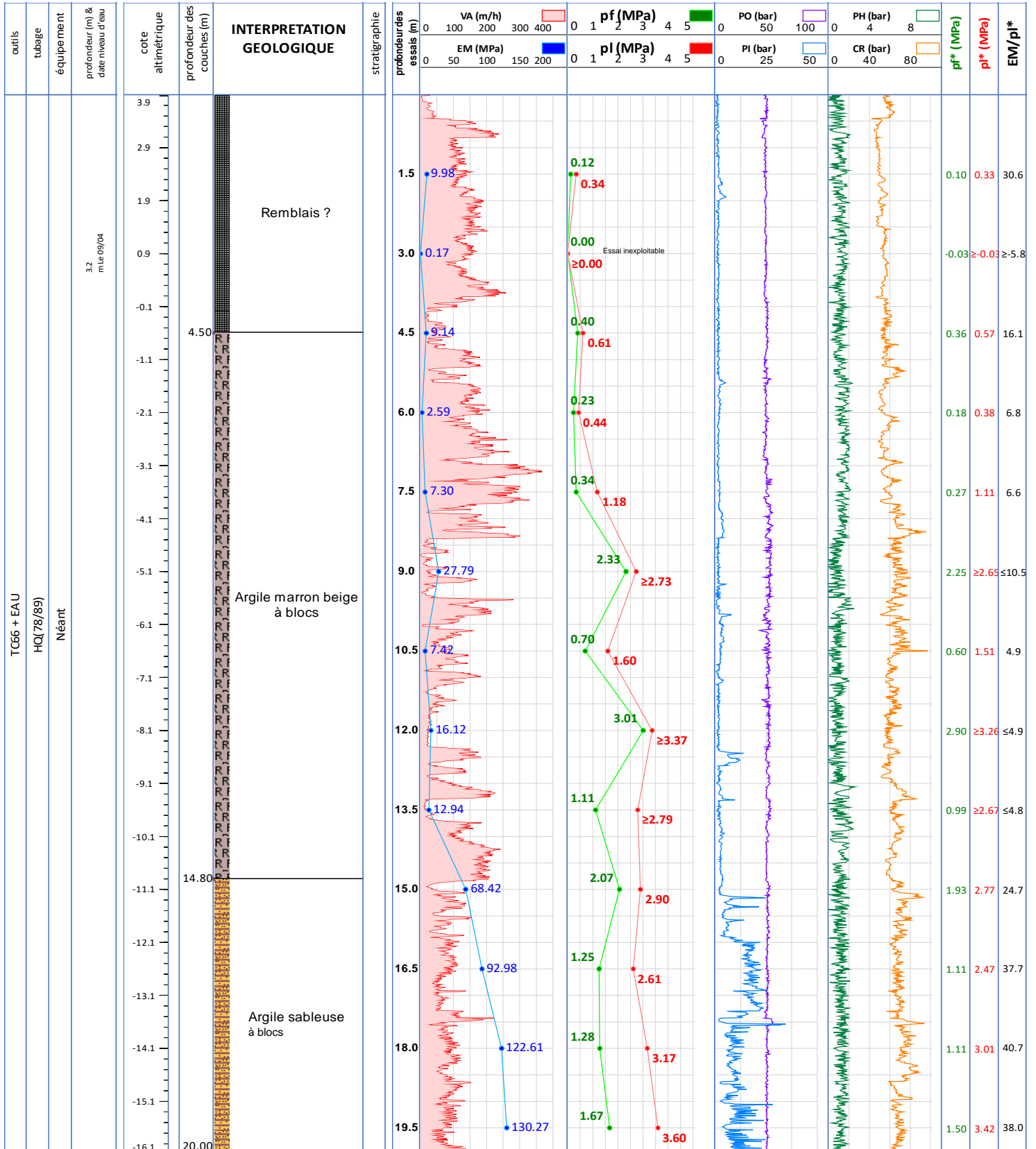
hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_i^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1024890,83	
ville(s) du dossier CANNES		Y (m) ou latitude N(°) 6280656,05	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 06/05/2021		
équipe de sondage SOCO 50	R - L	longueur atteinte (m) 20.2 m	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur 3351	
Observations Puits square Reynaldo Hahn		établi	ABE
		vérifié	AGS
		approuvé	LLT
		altitude Z (m) 3.88 m	
		système altimétrique	
		orientation inclinaison/verticale (°) 0°	
		azimut/Nord (°)	

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

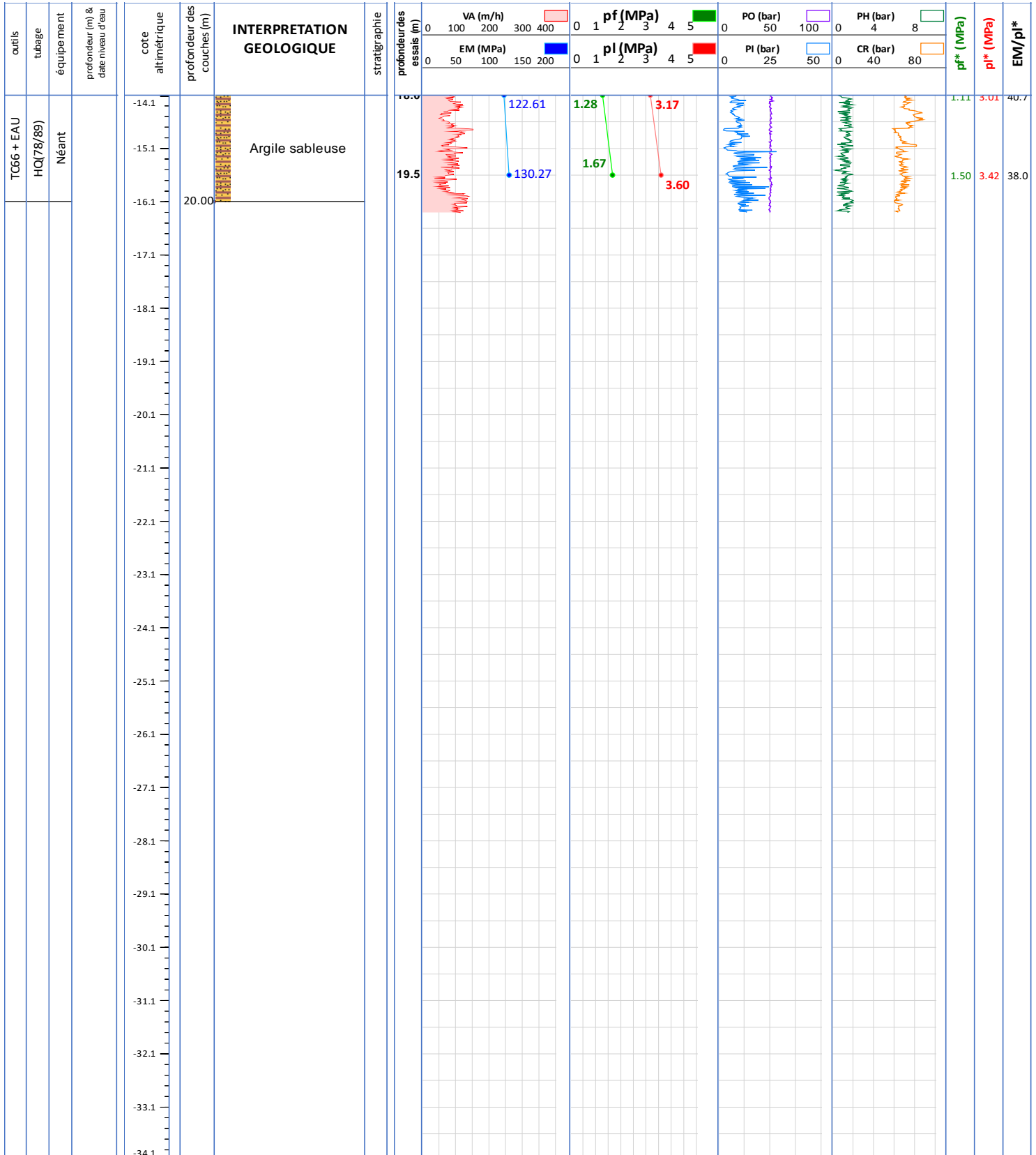
hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_i^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1024890,83							
ville(s) du dossier CANNES		coordonnées Y (m) ou latitude N(°) 6280656,05							
désignation du client CACPL		système planimétrique							
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 06/05/2021	altitude Z (m) 3.88 m							
équipe de sondage SOCO 50	R - L longueur atteinte (m) 20.2 m	système altimétrique							
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		orientation inclinaison/verticale (°) 0 °							
n° enregistreur 3351		azimut/Nord (°)							
Observations Puits square Reynaldo Hahn		<table border="1"> <tr><td>établi</td><td>ABe</td></tr> <tr><td>vérifié</td><td>AGS</td></tr> <tr><td>approuvé</td><td>LLT</td></tr> </table>		établi	ABe	vérifié	AGS	approuvé	LLT
établi	ABe								
vérifié	AGS								
approuvé	LLT								

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_i^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5

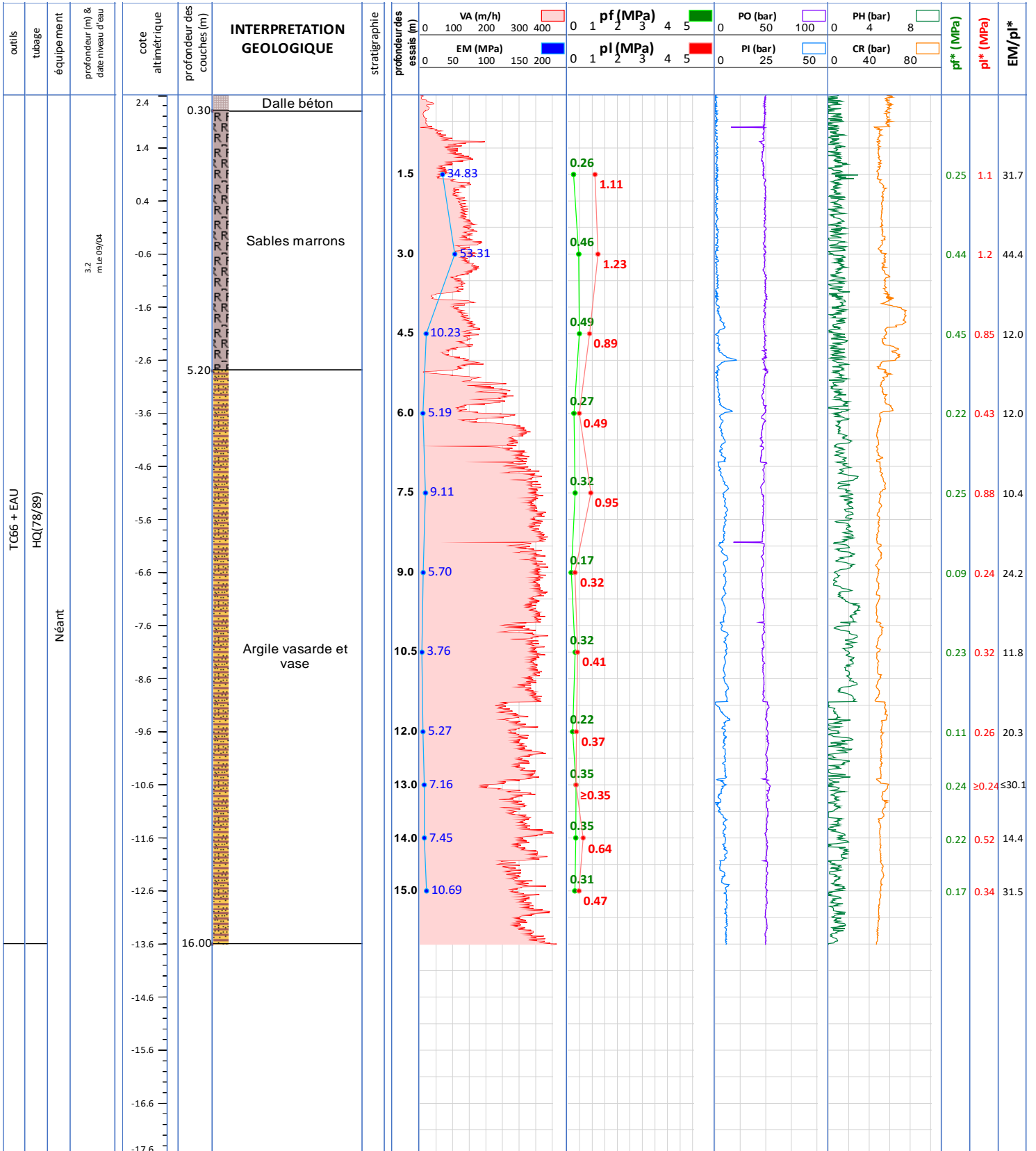


désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE	
ville(s) du dossier CANNES	
désignation du client CACPL	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 29/04/2021
équipe de sondage SOCO 50	R - L longueur atteinte (m) 20 m
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur 3351
Observations	établi ABe
	vérifié AGS
	approuvé LLT

coordonnées planimétriques	X (m) ou longitude E (°) 1024477,27 Y (m) ou latitude N(°) 6280759,08
altitude	Z (m) 2.37 m
orientation	inclinaison/verticale (°) 0° azimut/Nord (°)

hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_i^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

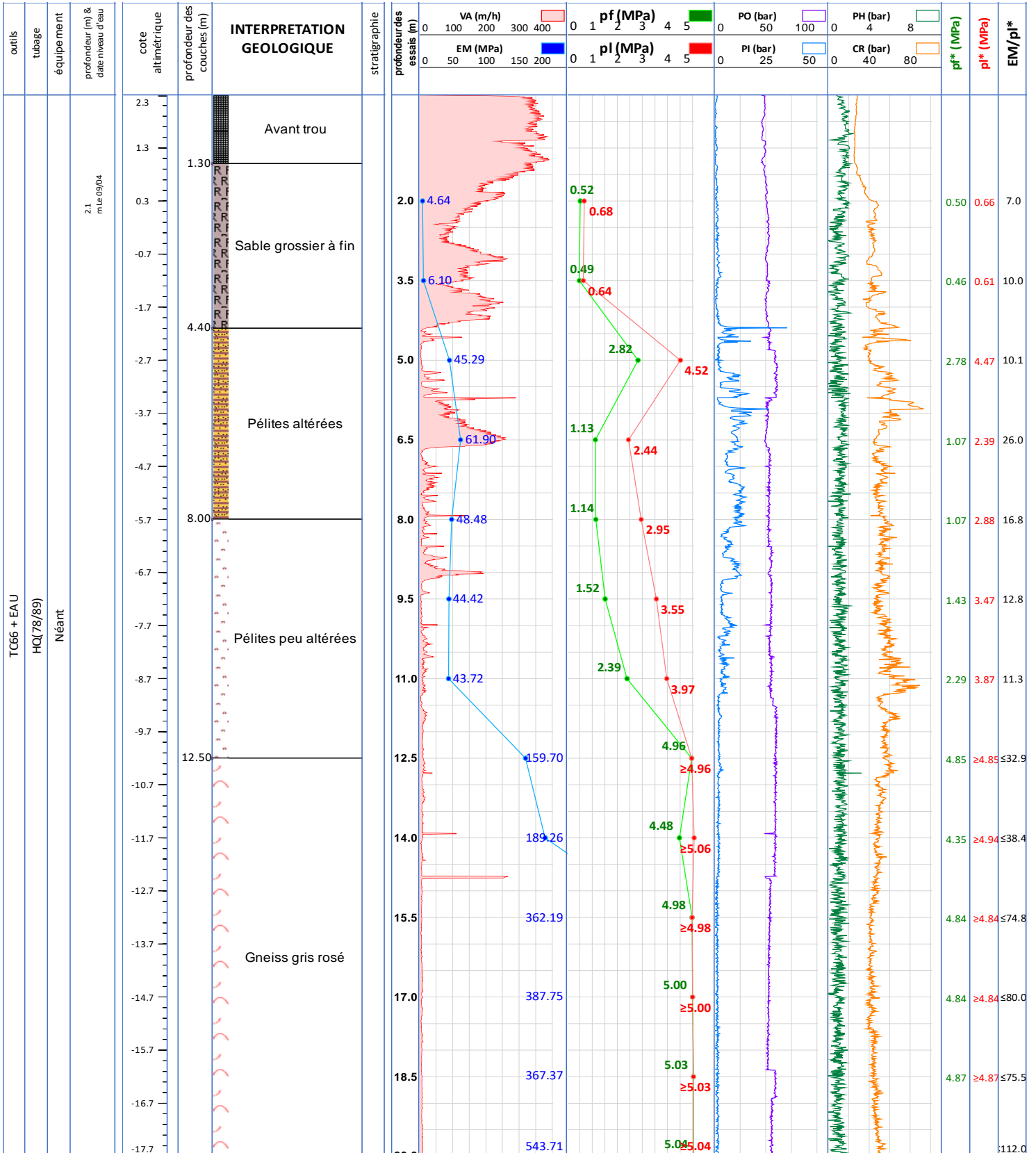


désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1024188,31	
ville(s) du dossier CANNES		Y (m) ou latitude N(°) 6280673,13	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 21/04/2021		
équipe de sondage SOCO 50	R - L	longueur atteinte (m) 22 m	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur 3351	
Observations Puits de la gare routière		établi	ABE
		vérifié	AGS
		approuvé	LLT
		altitude Z (m) 2.27 m	
		système altimétrique	
		orientation inclinaison/verticale (°) 0°	
		azimut/Nord (°)	

hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_i^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage

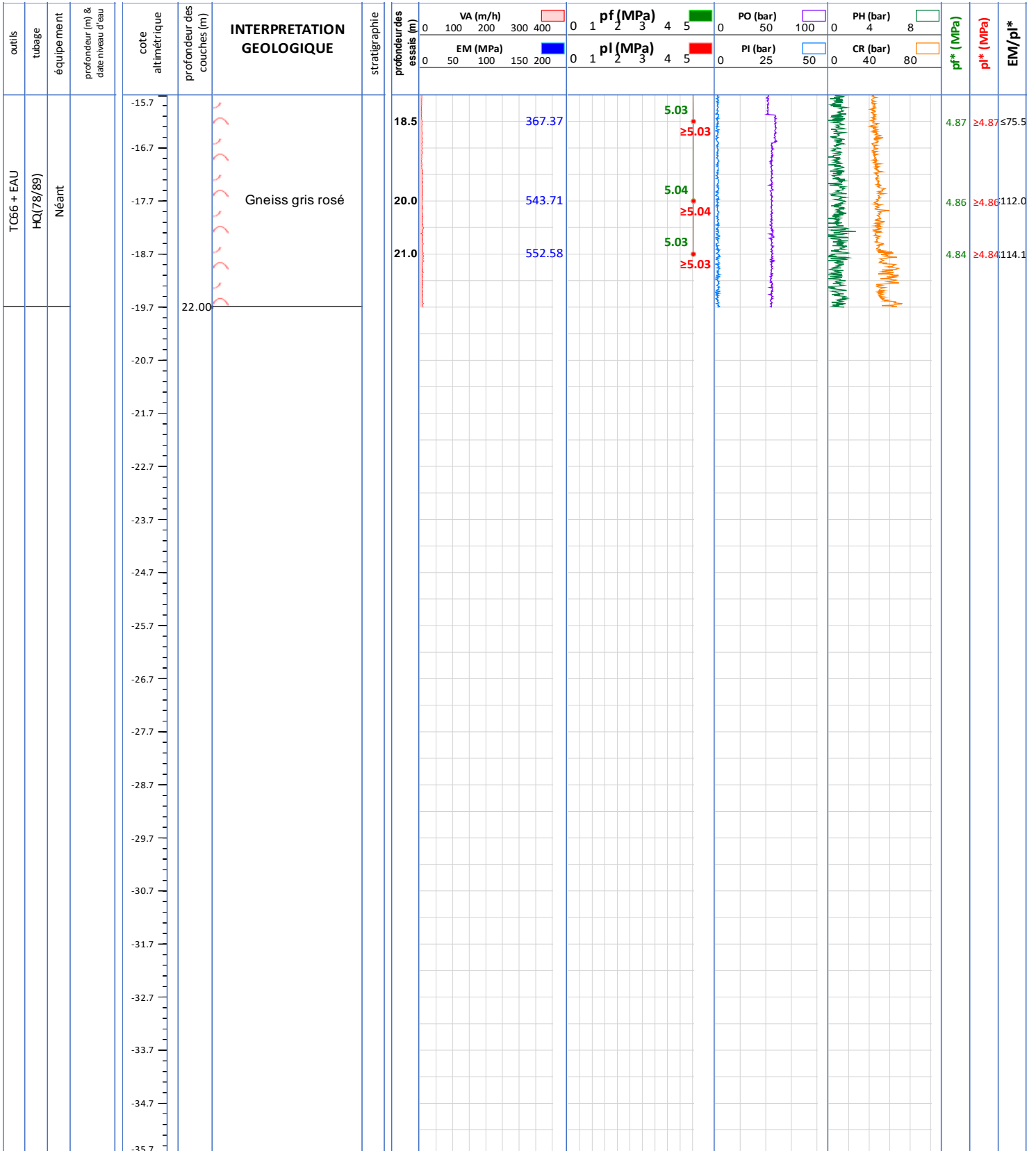
en_tete_pressio.xls



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1024188,31	
ville(s) du dossier CANNES		coordonnées Y (m) ou latitude N(°) 6280673,13	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 21/04/2021		
équipe de sondage SOCO 50	R - L	longueur atteinte (m) 22 m	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur 3351	
Observations Puits de la gare routière		établi	ABe
		vérifié	AGS
		approuvé	LLT
		altitude Z (m) 2.27 m	
		système altimétrique	
		inclinaison/verticale (°) 0 °	
		orientation azimuth/Nord (°)	

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

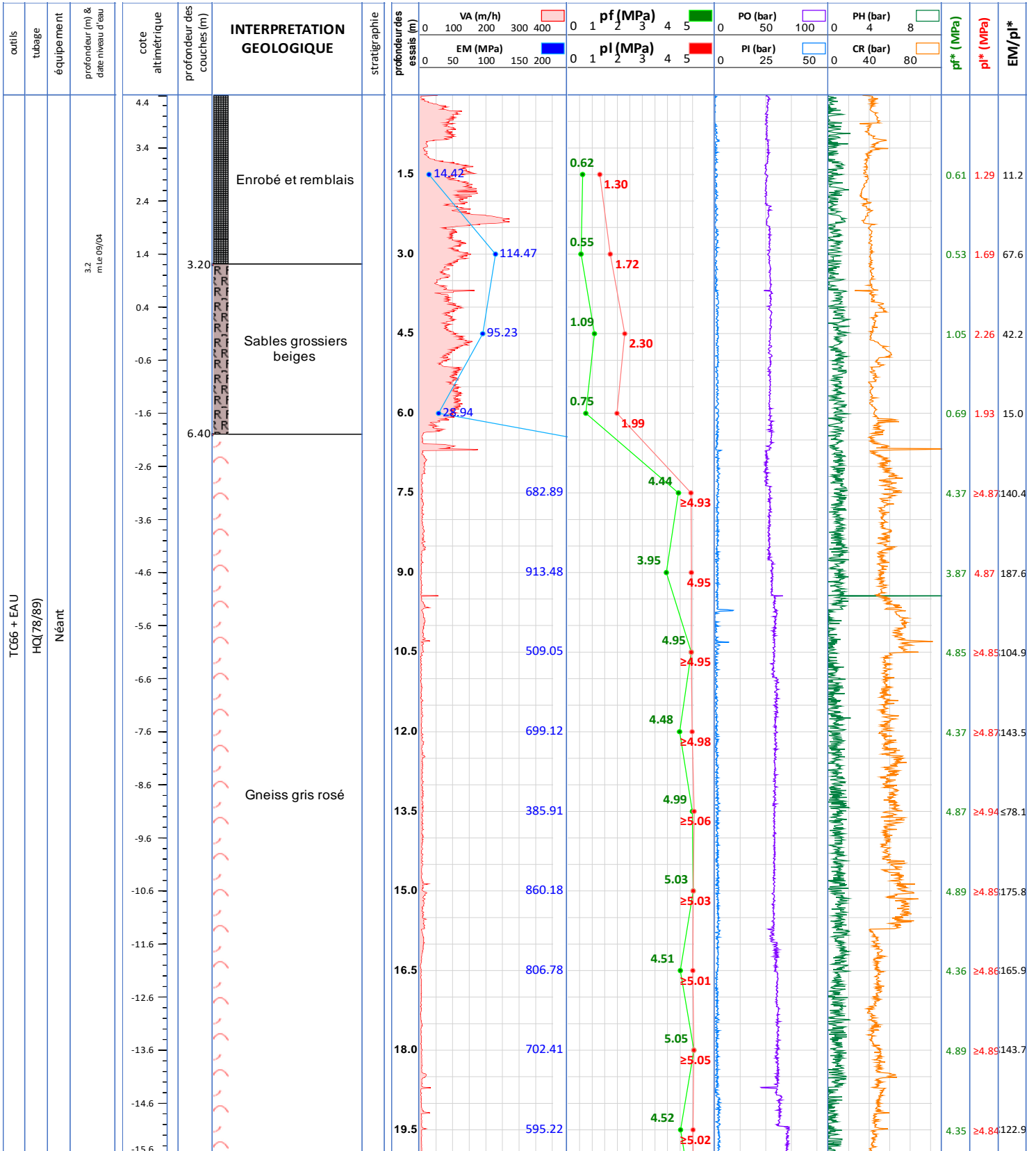
hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_l^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1024211,66	
ville(s) du dossier CANNES		coordonnées Y (m) ou latitude N(°) 6280346	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 09/04/2021	altitude Z (m) 4.39 m	
équipe de sondage SOCO 50	R - L longueur atteinte (m) 25 m	système altimétrique	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)	n° enregistreur 3351	orientation inclinaison/verticale (°) 0°	
Observations Puits Saint Pierre	établi ABE	azimut/Nord (°)	
	vérifié AGS		
	approuvé LLT		

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

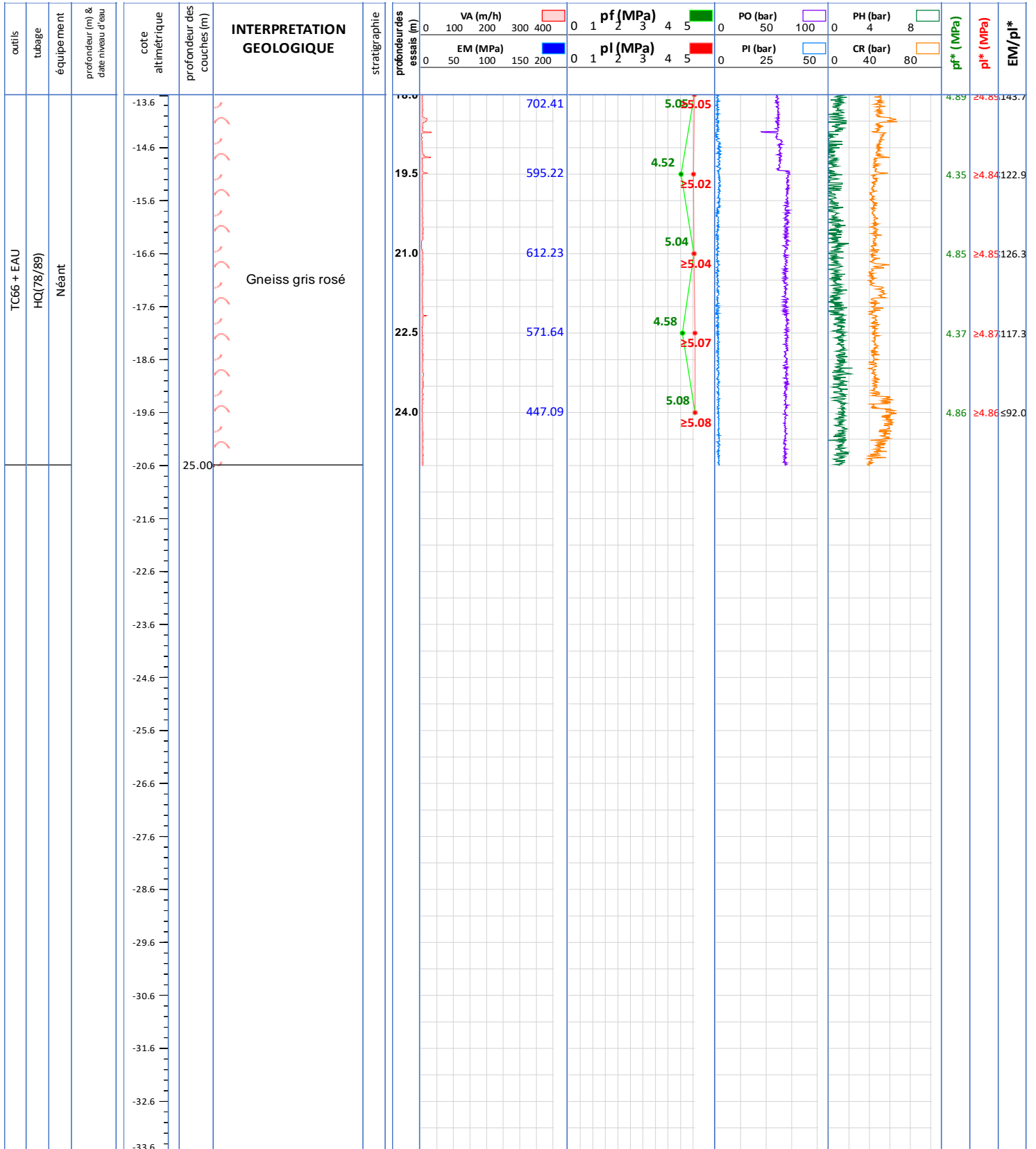
hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_l^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1024211,66	
ville(s) du dossier CANNES		coordonnées Y (m) ou latitude N(°) 6280346	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 09/04/2021		
équipe de sondage SOCO 50	R - L	longueur atteinte (m) 25 m	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		n° enregistreur 3351	
Observations Puits Saint Pierre		établi	ABe
		vérifié	AGS
		approuvé	LLT
		altitude Z (m) 4.39 m	
		système altimétrique	
		inclinaison/verticale (°) 0 °	
		orientation azimuth/Nord (°)	

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls

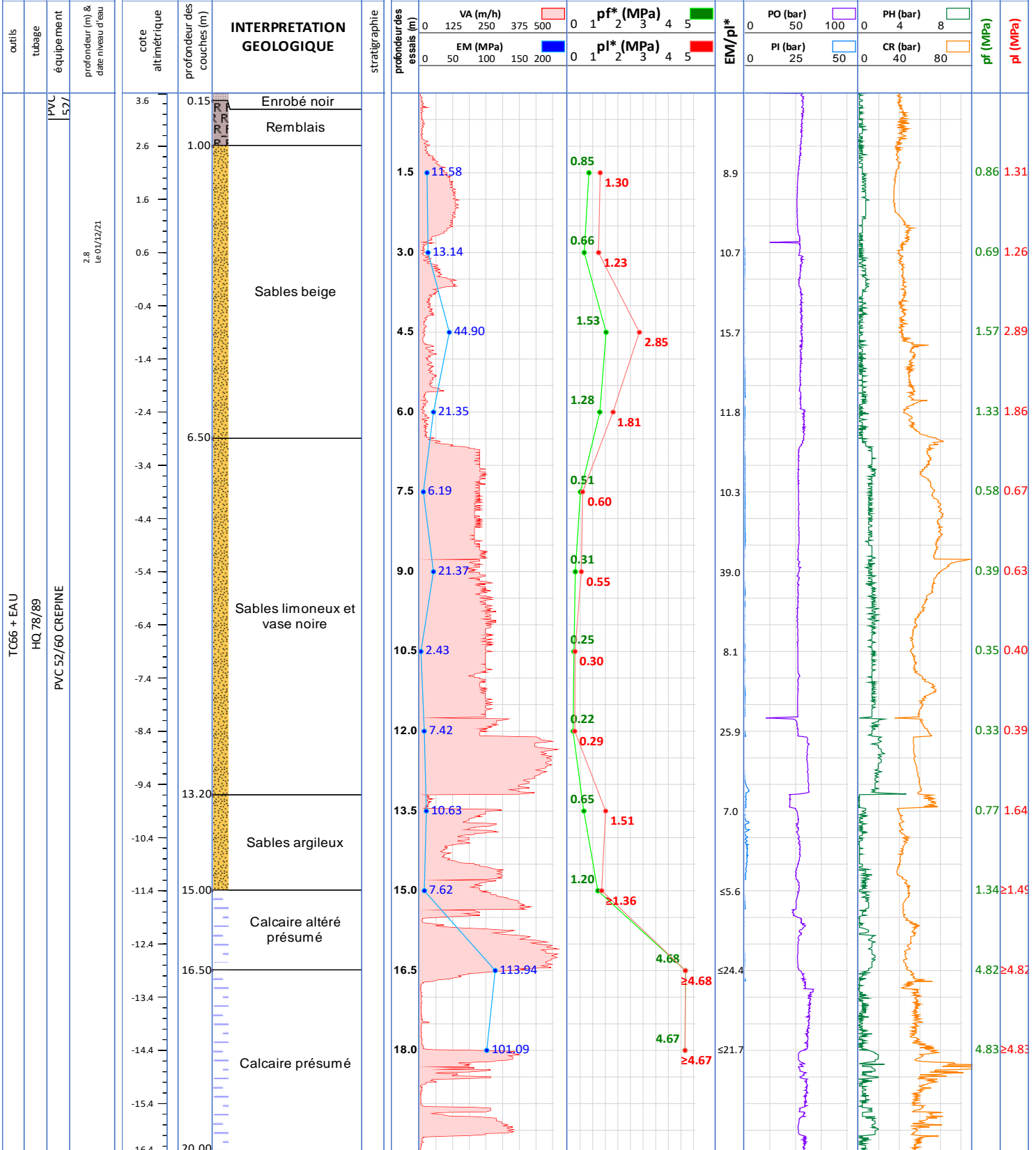
hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_i^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER		X (m) ou longitude E (°) 2025599,502	
ville(s) du dossier CANNES		coordonnées Y (m) ou latitude N(°) 31577686,72	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Ad	date fin de réalisation 01/12/2021	altitude Z (m) 3.57 m	
équipe de sondage SOCO50 3	MR	système altimétrique	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		orientation inclinaison/verticale (°) 0 °	
n° enregistreur 52172		azimut/Nord (°)	
Observations Bouche à clé - VALLON DES GABRES HENRI IV		établi ABe vérifié AGS approuvé LLT	

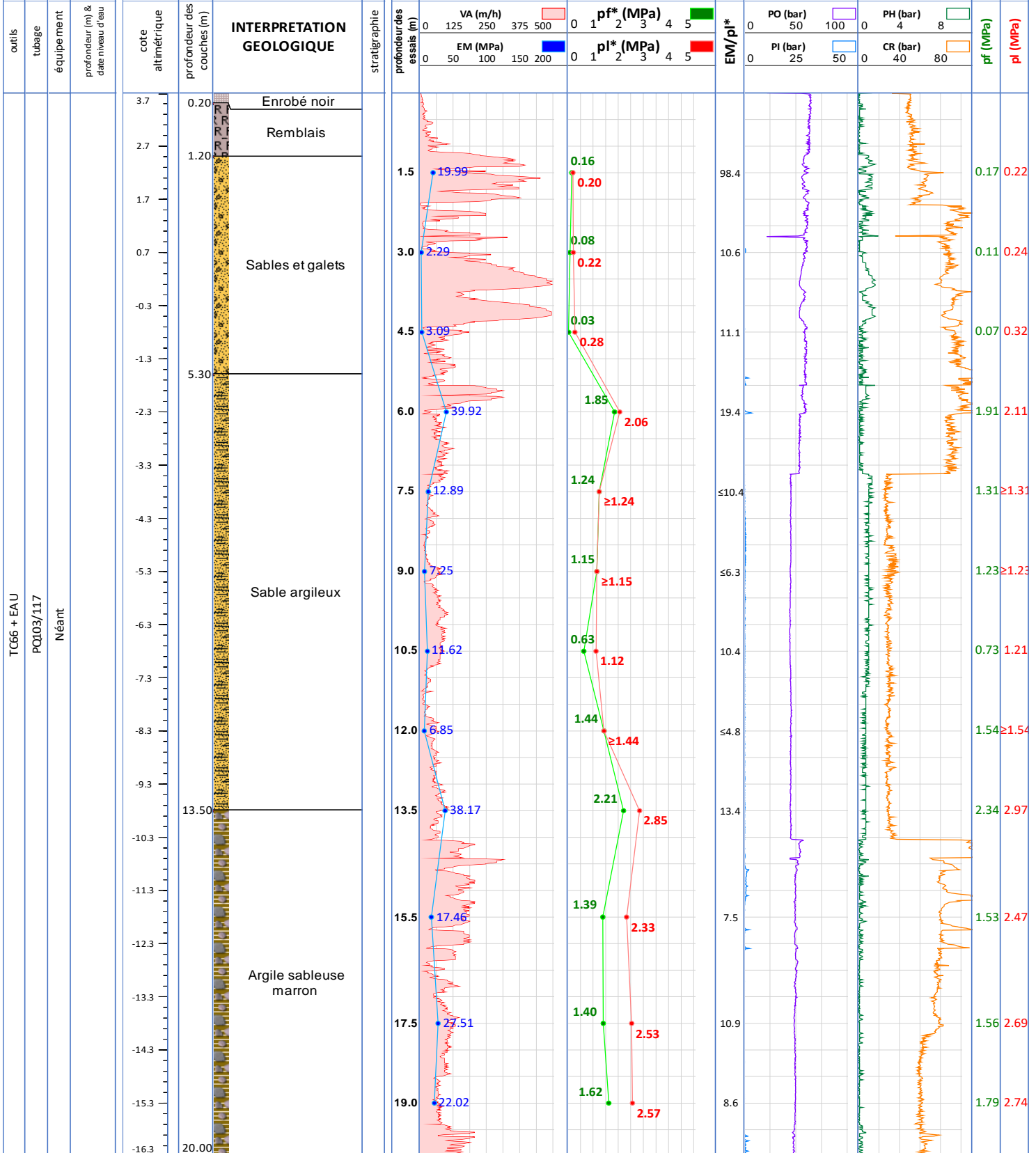
hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_i^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER			X (m) ou longitude E (°) 2025313,551		
ville(s) du dossier CANNES			coordonnées Y (m) ou latitude N(°) 3157843,329		
désignation du client CACPL			système planimétrique		
n° de dossier ERG 2021NG0045Ad		date fin de réalisation 18/11/2021		altitude Z (m) 3.67 m	
équipe de sondage SOCO50 3		MR	longueur atteinte (m) 20.2 m		système altimétrique
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)			n° enregistreur 52172		
Observations PUITS DU CANADA			établi	ABe	
			vérifié	AGS	
			approuvé	LLT	
pressio+parametres_forage en_tete_pressio.xls					

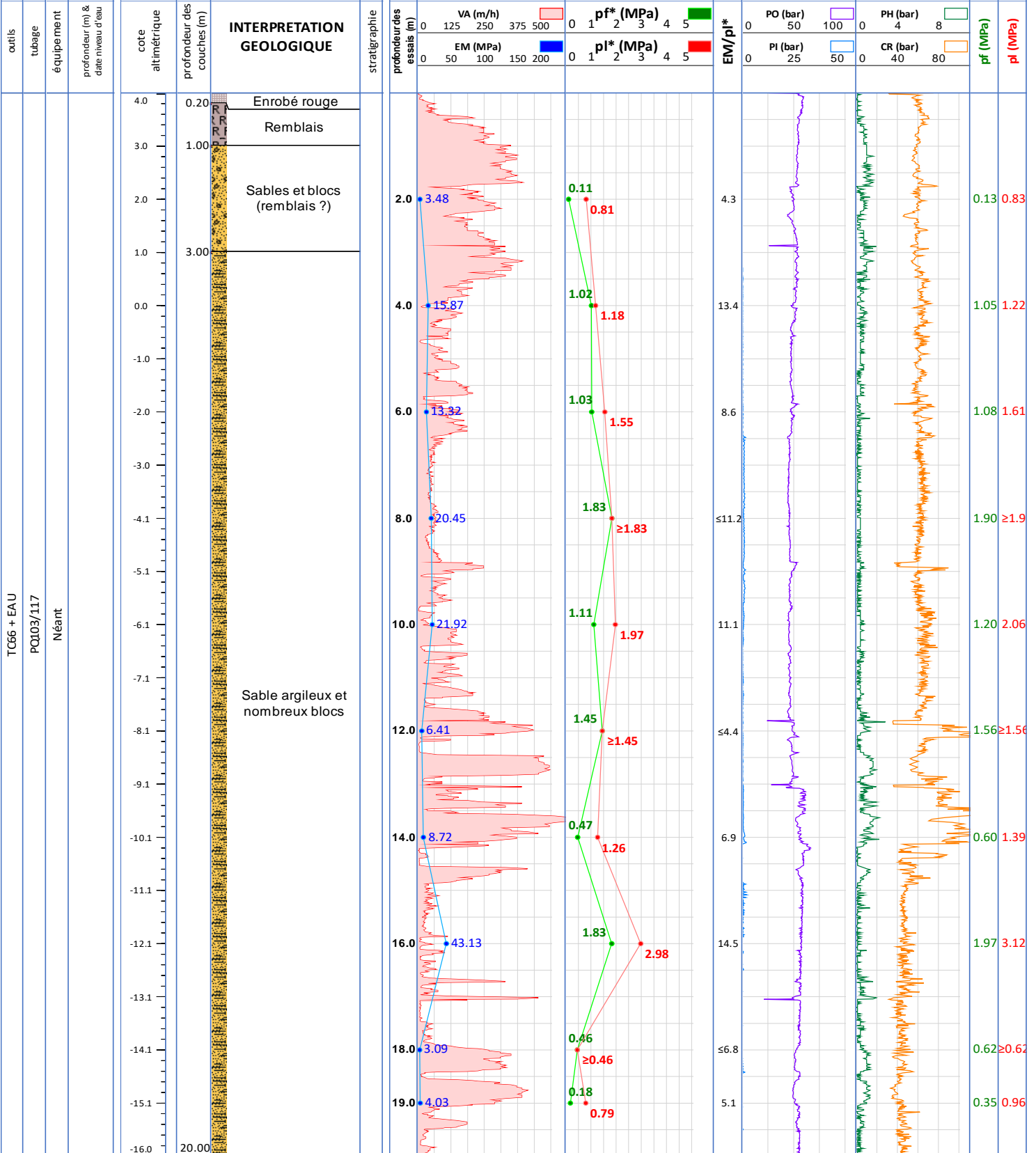
hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_i^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER		X (m) ou longitude E (°) 2024827,385	
ville(s) du dossier CANNES		coordonnées Y (m) ou latitude N(°) 3157973,406	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Ad	date fin de réalisation 24/11/2021	altitude Z (m) 3.95 m	
équipe de sondage SOCO50 3	MR	système altimétrique	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		orientation inclinaison/verticale (°) 0 °	
n° enregistreur 52172		azimut/Nord (°)	
Observations VALLON DE LA FOUX		établi ABe vérifié AGS approuvé LLT	

hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_l^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5

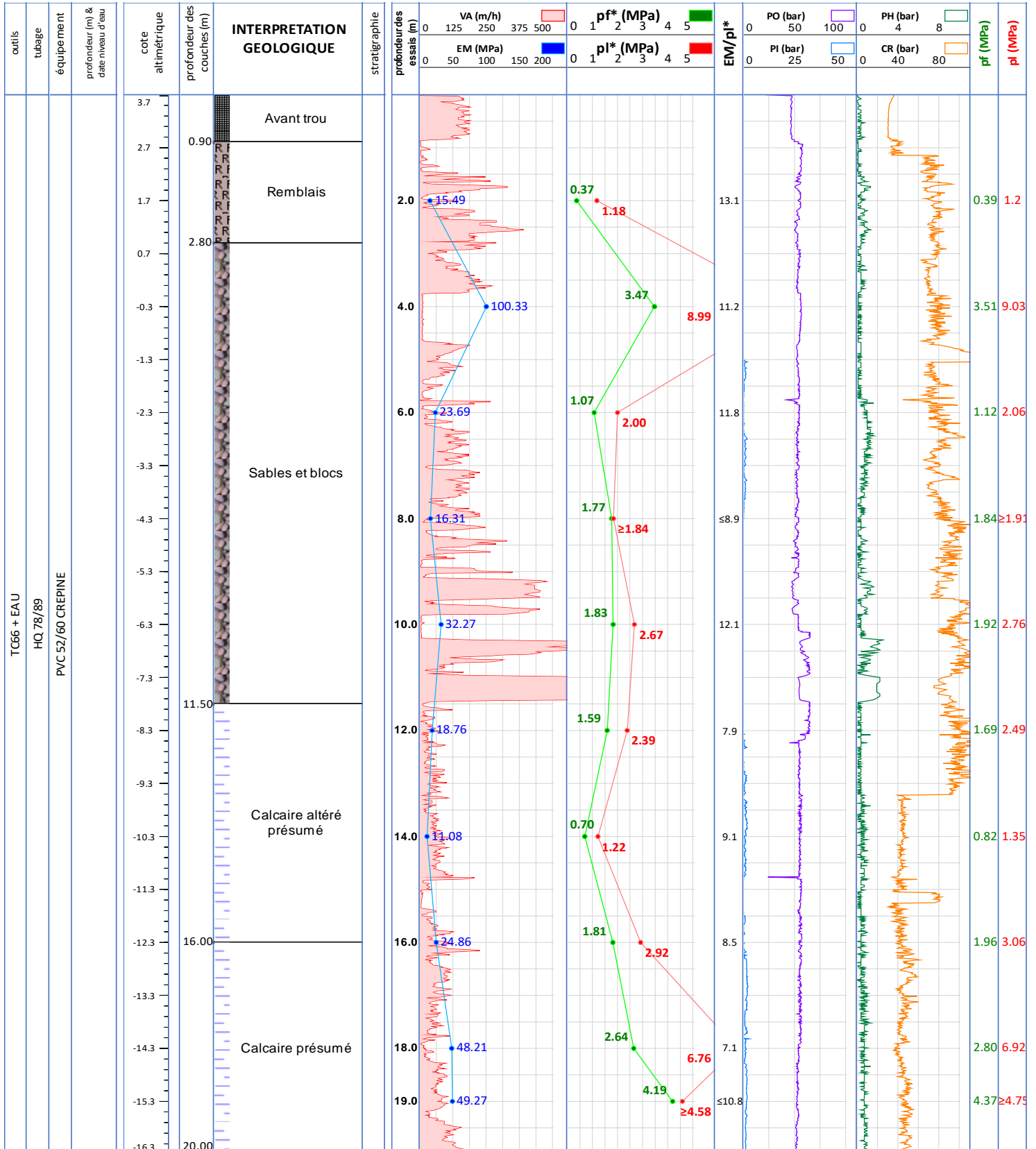
pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER		coordonnées X (m) ou longitude E (°) 2024557,885	
ville(s) du dossier CANNES		coordonnées Y (m) ou latitude N(°) 3158053,073	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Ad	date fin de réalisation 25/11/2021	altitude Z (m) 3.71 m	
équipe de sondage SOCO50 3	MR	système altimétrique	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		orientation inclinaison/verticale (°) 0°	
n° enregistreur 52172		orientation azimut/Nord (°)	
Observations Bouche à clé - VALLON DU CHATAIGNIER		établi ABE vérifié AGS approuvé LLT	

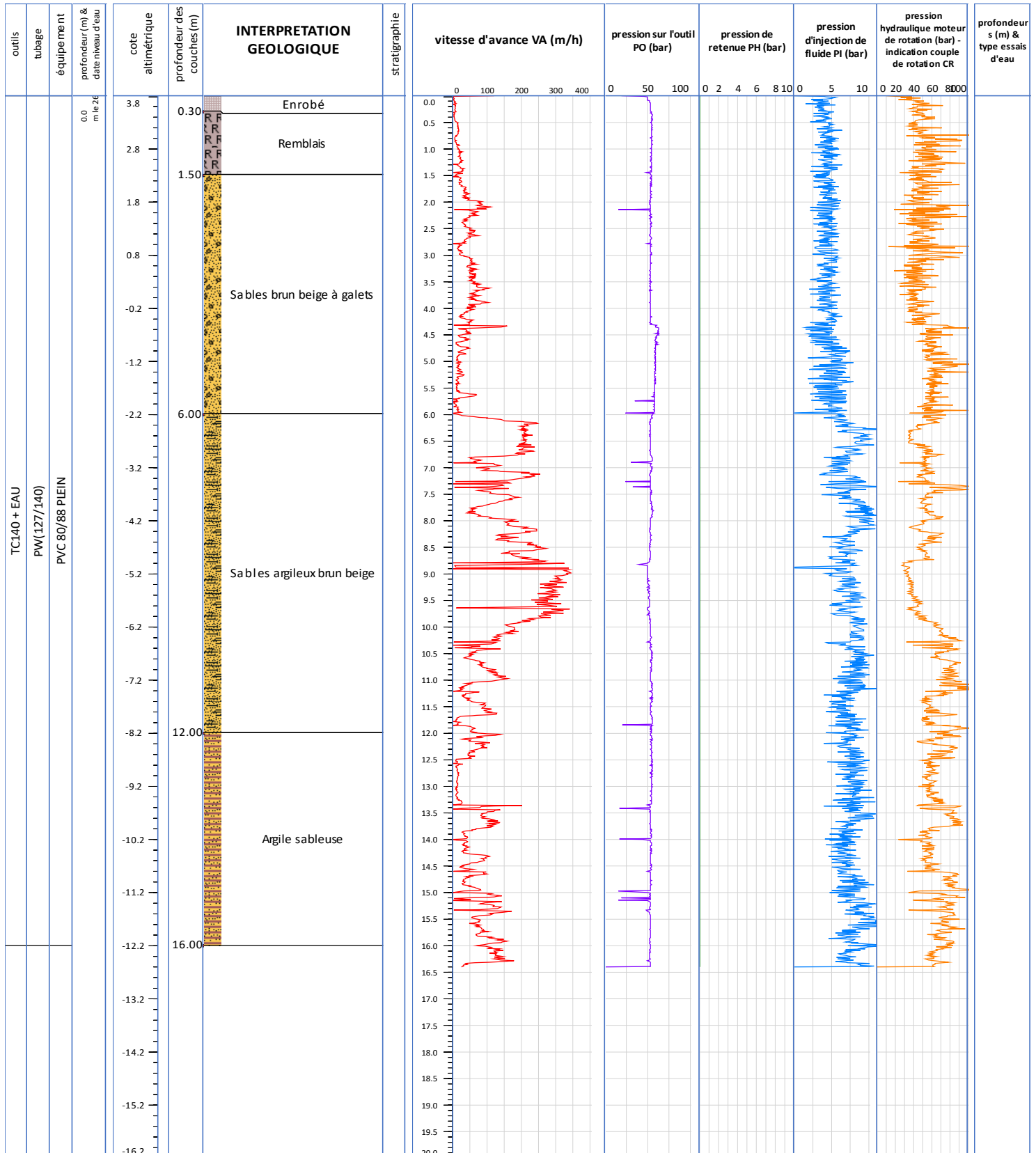
hypothèses de calcul des pressions nettes (p_f^* , p_1^*) : poids volumique=18 kN/m³, coefficient des terres au repos=0.5

pressio+parametres_forage
en_tete_pressio.xls



désignation du dossier PROJET DE MICROTUNNELIER CROISSETTE		X (m) ou longitude E (°) 1025256,98	
ville(s) du dossier CANNES		Y (m) ou latitude N(°) 6280596,9	
désignation du client CACPL		système planimétrique	
n° de dossier ERG 2021NG0045Aa	date fin de réalisation 26/04/2021	Z (m) 3.78 m	
équipe de sondage SOCO 50	MA longueur atteinte (m) 16.4 m	système altimétrique	
hauteur d'eau au dessus du sol (site aquatique)		orientation	
n° enregistreur		inclinaison/verticale (°) 0 °	
Observations Essai de microsismique parallèle effectué dans forage		azimut/Nord (°)	
		établi ABe	
		vérifié AGS	
		approuvé LLT	

destructif_&_parametres_forage
en_tete_destructif.xls



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC1

7,5 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

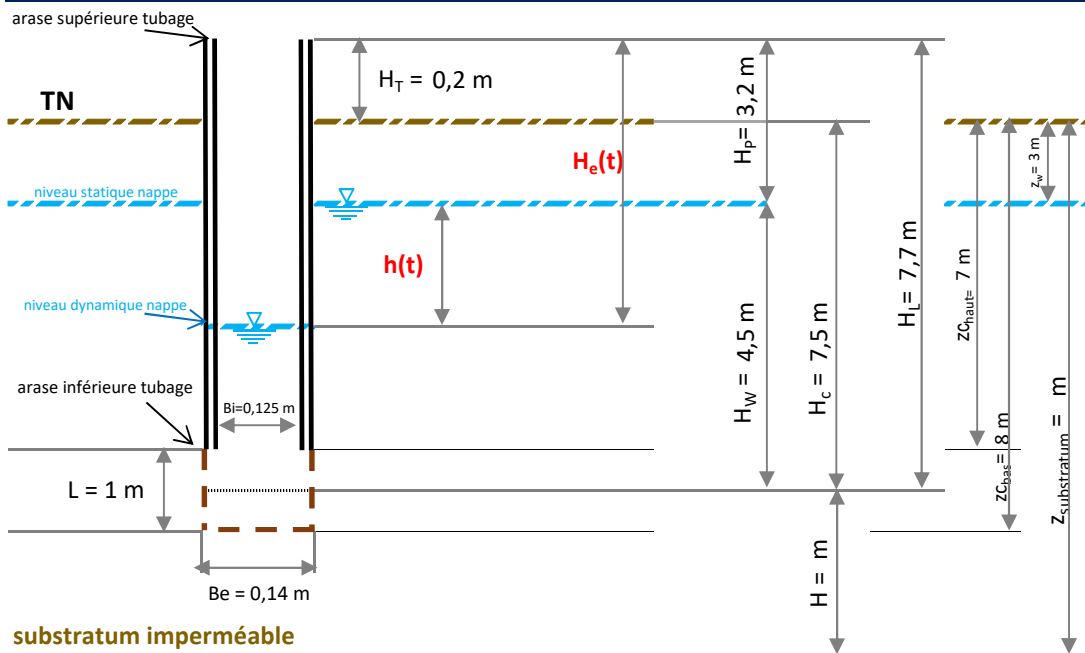
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	22-avr-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	7,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	8,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	7,50	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,00	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,20	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	7,70	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	3,20	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	4,50	m	
	hauteur entre milieu cavité et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,125	m	
	section intérieure du tubage	S	1,2E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,114	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	8,77	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	cavité éloignée des limites de l'aquifère
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	19,22	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	19,22	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,24	m ³ /h	
			6,7E-05	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3	0,5	7,20
1	3,48	1	7,22
2	3,8	2	7,22
3	4,08	3	7,22
4	4,32	4	7,22
5	4,56	5	7,22
6	4,79	6	7,22
7	5,02	7	7,22
8	5,24	8	7,22
9	5,45	9	7,22
10	5,67	10	7,22
11	5,84	11	7,22
12	6,02	12	7,22
13	6,18	13	7,22
14	6,34	14	7,22
15	6,49	15	7,22
16	6,63	16	7,22
17	6,79	17	7,22
18	6,95	18	7,22
19	7,05	19	7,22
20	7,16	20	7,22
25	7,22	21	
30	7,28	22	
35	7,32	23	
40	7,37	24	
45		25	
50		26	
55		27	
60		28	
niveau stabilisé H_e (m)		29	
7,37		30	
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC1 - 7,5 m

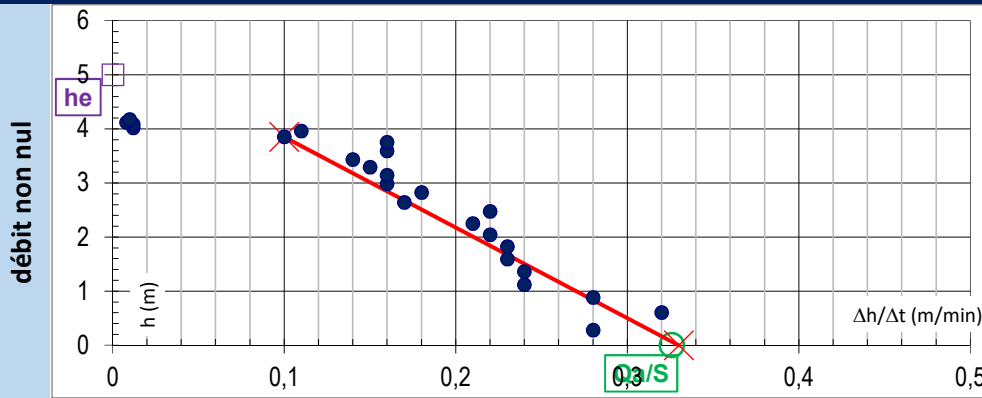


coefficient de perméabilité Lefranc k_L



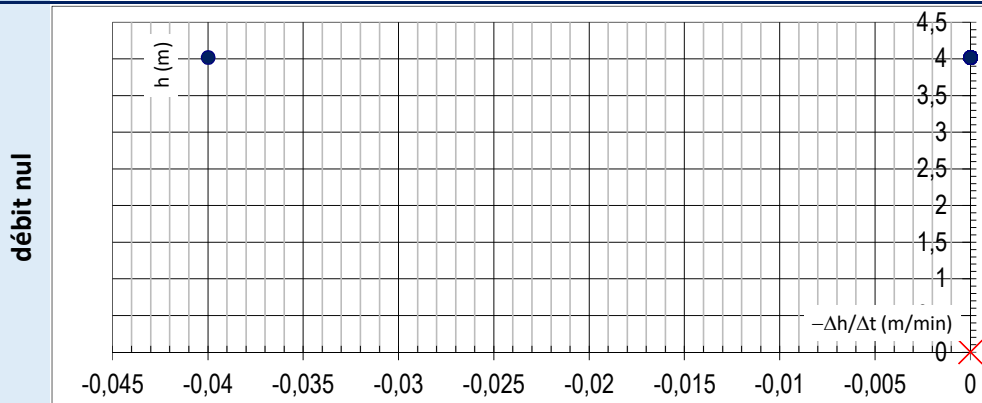
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

7,3E-06 m/s

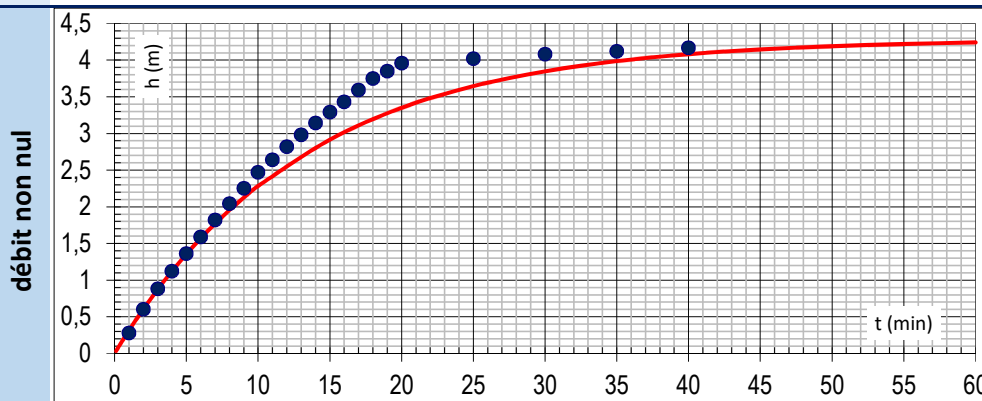


régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

5,6E-06 m/s

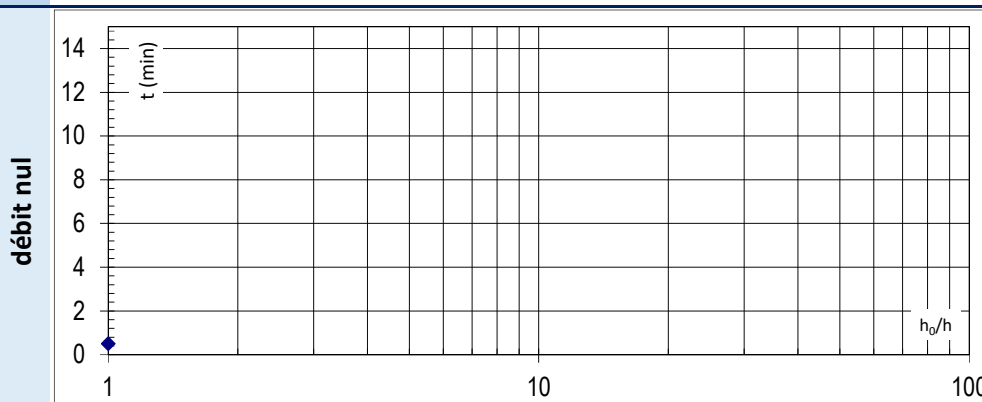


régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

7,1E-06 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux

— courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC1

9,5 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

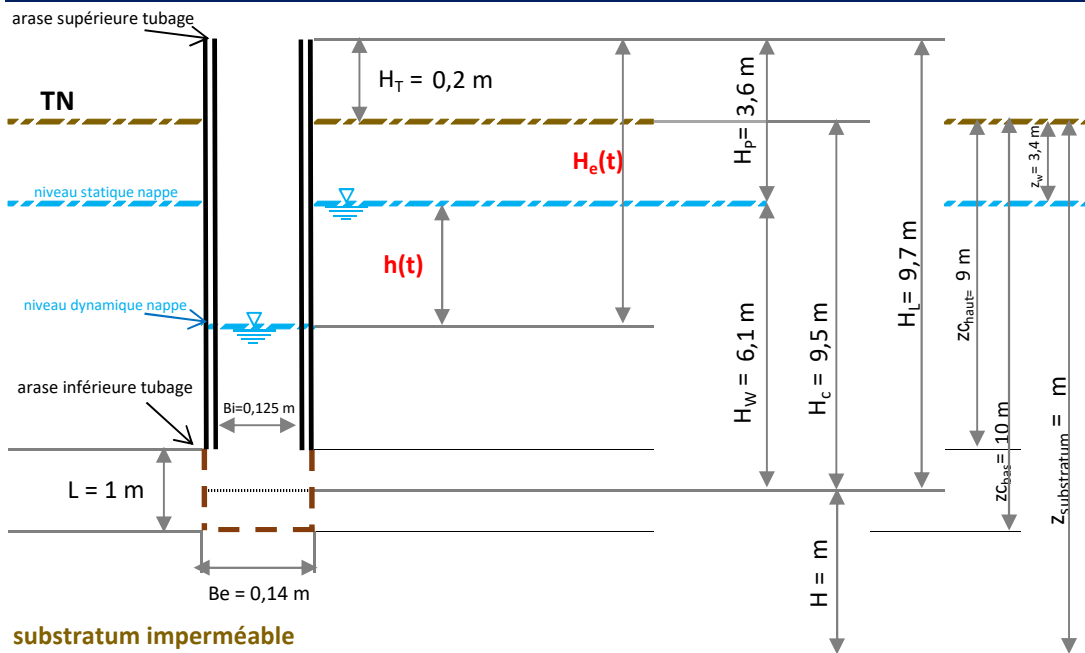
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	22-avr-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	9,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	10,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	9,50	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,40	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,20	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	9,70	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	3,60	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	6,10	m	
	hauteur entre milieu cavité et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,125	m	
	section intérieure du tubage	S	1,2E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,114	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	8,77	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	19,22	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	19,22	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	4,4	0,5	8,85
1	5,26	1	8,85
2	6,12	2	8,85
3	6,95	3	8,77
4	7,6	4	8,73
5	8,2	5	8,69
6	8,6	6	8,65
7	9	7	8,63
8		8	8,60
9		9	8,57
10		10	8,53
11		11	8,49
12		12	8,43
13		13	8,38
14		14	8,34
15		15	8,29
16		16	8,23
17		17	8,20
18		18	8,16
19		19	8,10
20		20	8,06
25		21	8,02
30		22	7,80
35		23	7,94
40		24	7,90
45		25	7,86
50		26	7,87
55		27	7,78
60		28	7,74
niveau stabilisé H_e (m)		29	7,69
		30	7,65
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC1 - 9,5 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L

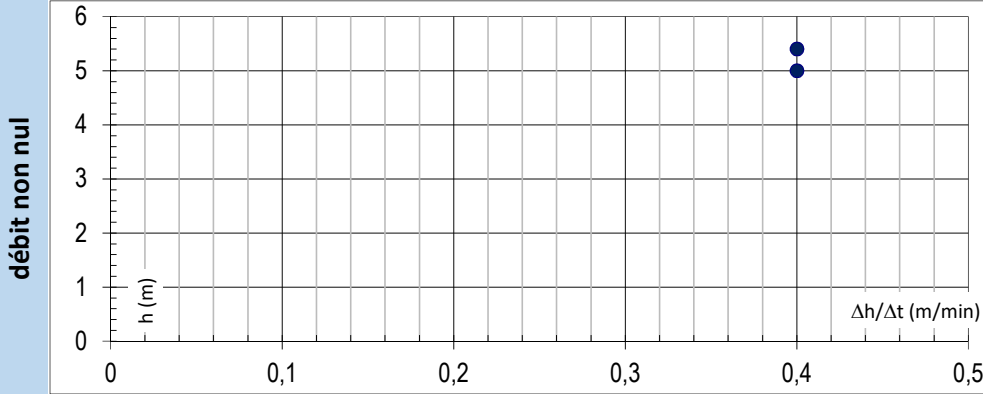


PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

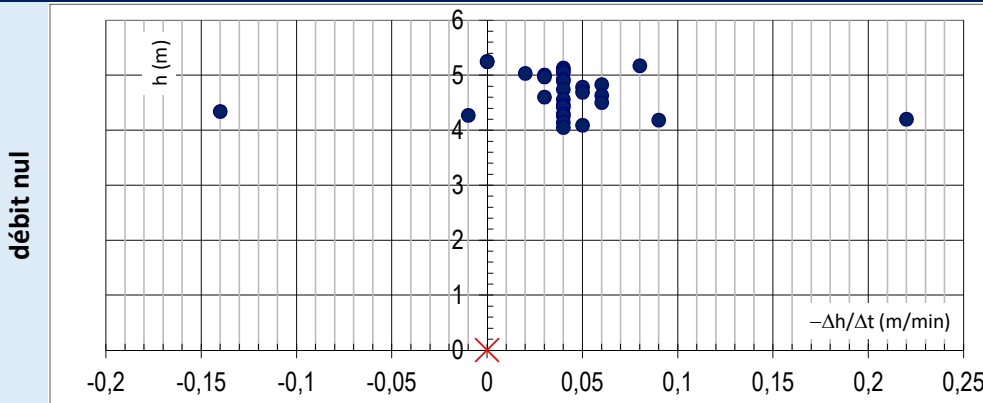
PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

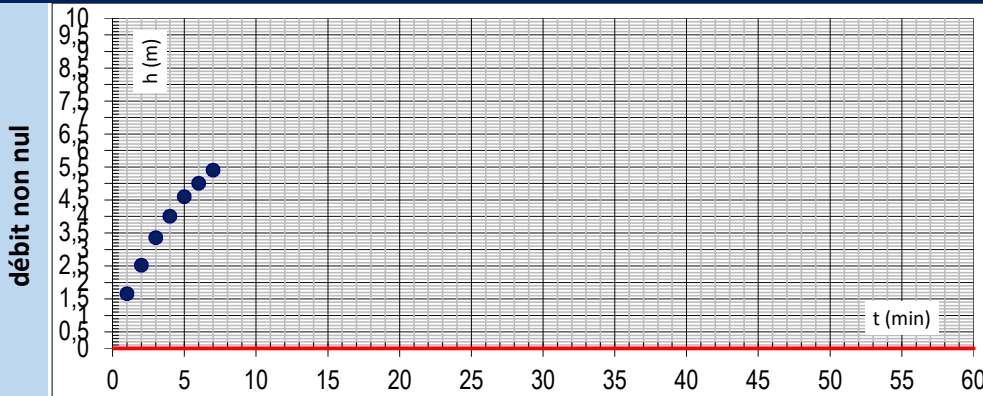


régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

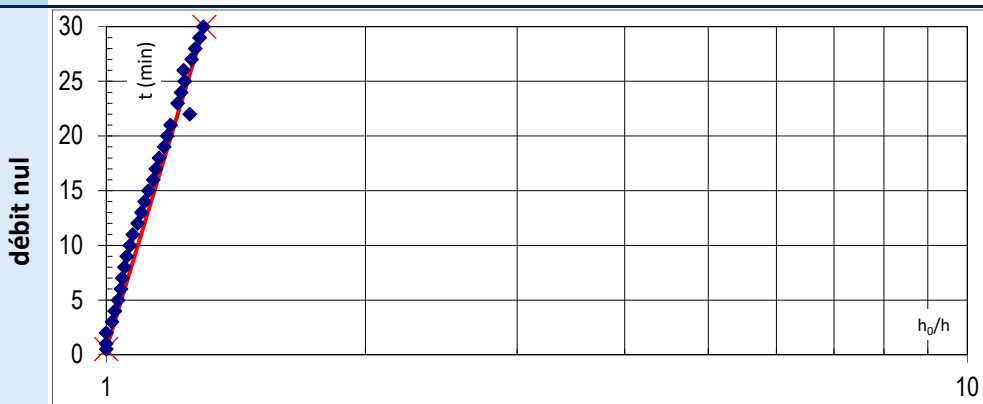


régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

8,3E-07 m/s

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux



courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC1

11,5 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

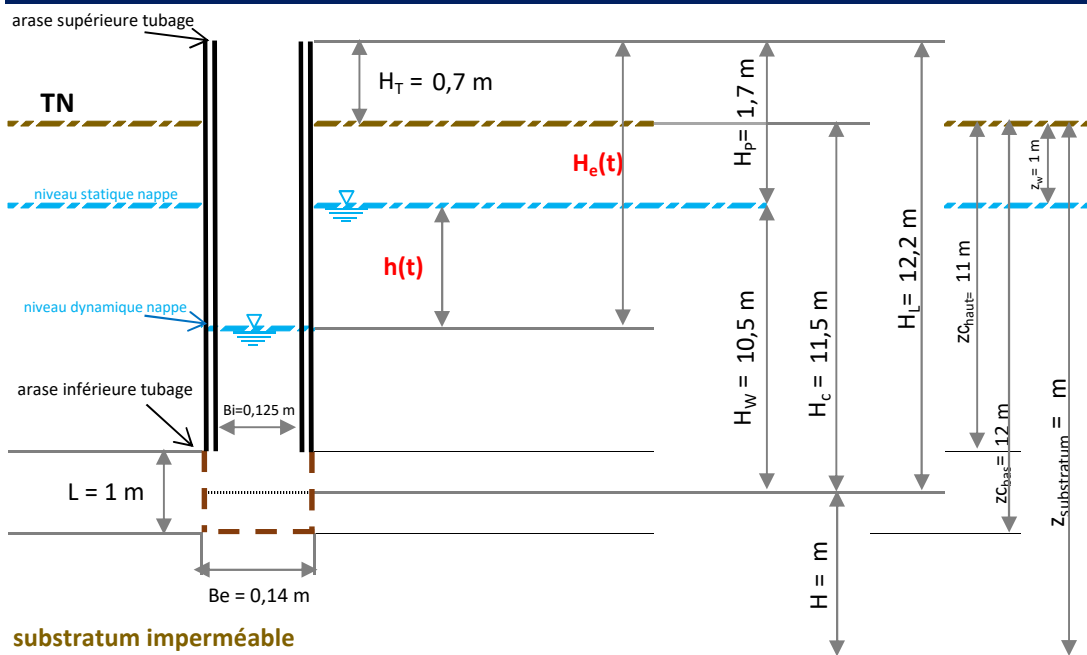
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	22-avr-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	11,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	12,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	11,50	m	
	profondeur nappe	Z_w	1,00	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,70	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	12,20	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	1,70	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	10,50	m	
	hauteur entre milieu cavité et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,125	m	
	section intérieure du tubage	S	1,2E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,114	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	8,77	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	19,22	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	19,22	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	1,9	0,5	11,29
1	2,35	1	11,13
2	2,84	2	10,74
3	3,22	3	10,39
4	3,65	4	10,05
5	4,03	5	9,75
6	4,42	6	9,47
7	4,76	7	9,20
8	5,05	8	8,96
9	5,35	9	8,71
10	5,67	10	8,48
11	5,95	11	8,27
12	6,36	12	8,08
13	6,78	13	7,90
14	7,12	14	7,73
15	7,39	15	7,55
16	7,75	16	7,73
17	8,05	17	7,55
18	8,34	18	7,36
19	8,62	19	7,24
20	9,95	20	7,10
25	11,05	21	6,96
30	12	22	6,83
35		23	6,71
40		24	6,59
45		25	6,47
50		26	6,36
55		27	6,26
60		28	6,18
niveau stabilisé H_e (m)		29	6,07
		30	5,98
		40	5,90
		50	5,82
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC1 - 11,5 m



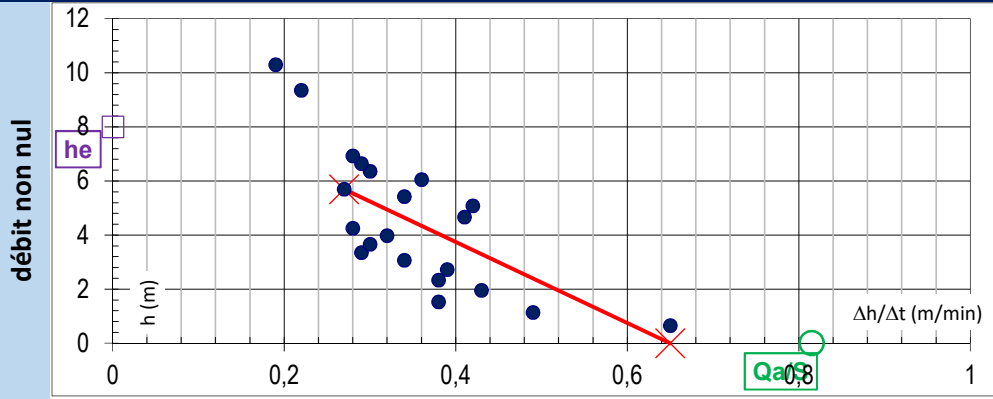
coefficient de perméabilité Lefranc k_L ↓

PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

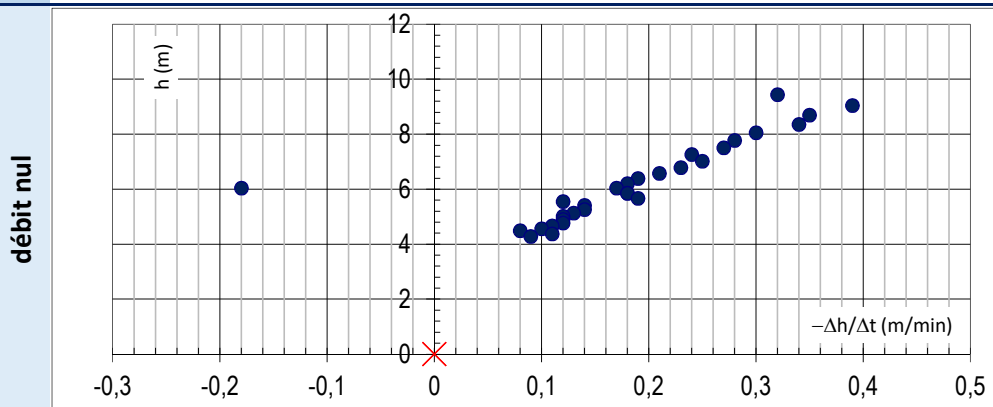
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE



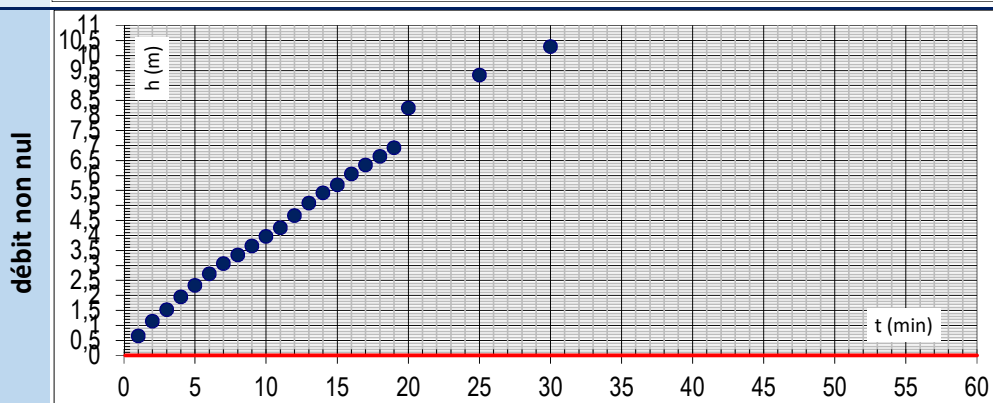
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

6,2E-06 m/s

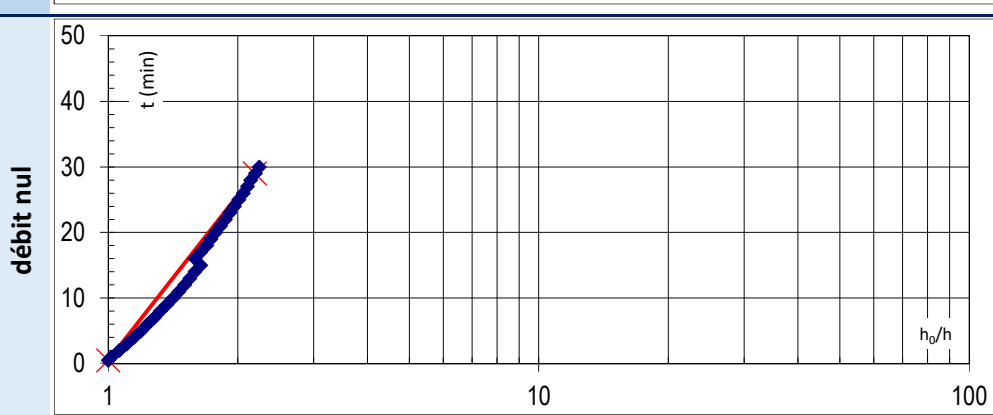


régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

2,6E-06 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux

— courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC1

14,5 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

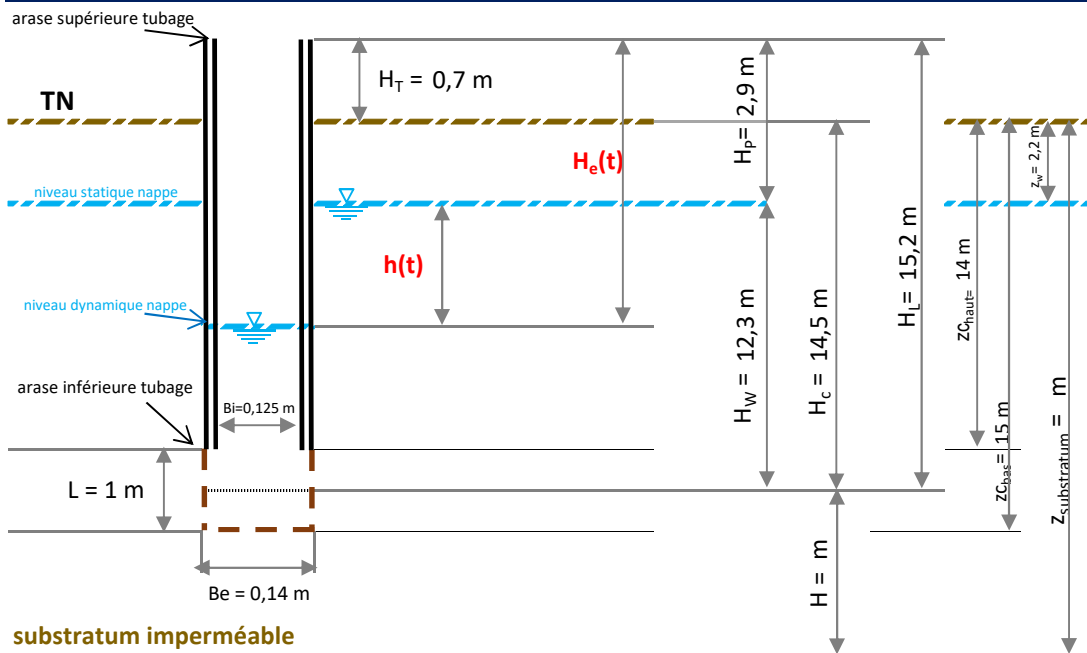
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	22-avr-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	14,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	15,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	14,50	m	
	profondeur nappe	Z_w	2,20	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,70	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	15,20	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	2,90	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	12,30	m	
	hauteur entre milieu cavité et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,125	m	
	section intérieure du tubage	S	1,2E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,114	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	8,77	sd	
	facteur de forme	configuration nappe limites éloignées		cavité éloignée des limites de l'aquifère	
		cas suggéré	0	cas choisi	
		d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	19,22	sd
	en fonction des limites de l'aquifère	m	19,22	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,7	0,5	13,76
1	4,47	1	13,52
2	5,19	2	13,06
3	5,77	3	12,70
4	6,35	4	12,36
5	6,83	5	12,04
6	7,28	6	11,72
7	7,7	7	11,34
8	8,09	8	10,88
9	8,44	9	10,49
10	8,76	10	10,15
11	9,08	11	9,82
12	9,35	12	9,52
13	9,62	13	9,25
14	9,85	14	8,98
15	10,09	15	8,73
16	10,31	16	8,52
17	10,51	17	8,29
18	10,7	18	8,10
19	10,87	19	7,91
20	11,77	20	7,71
25	12,8	21	7,57
30	13,63	22	7,41
35	14,56	23	7,27
40		24	7,13
45		25	7,00
50		26	6,86
55		27	6,74
60		28	6,63
niveau stabilisé H_e (m)		29	6,52
		30	6,42
		40	
9,8		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC1 - 14,5 m



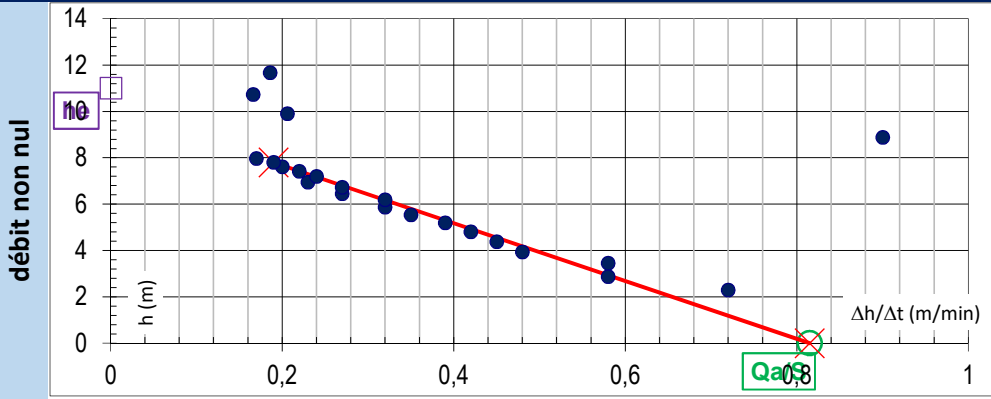
coefficient de perméabilité Lefranc k_L ↓

PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

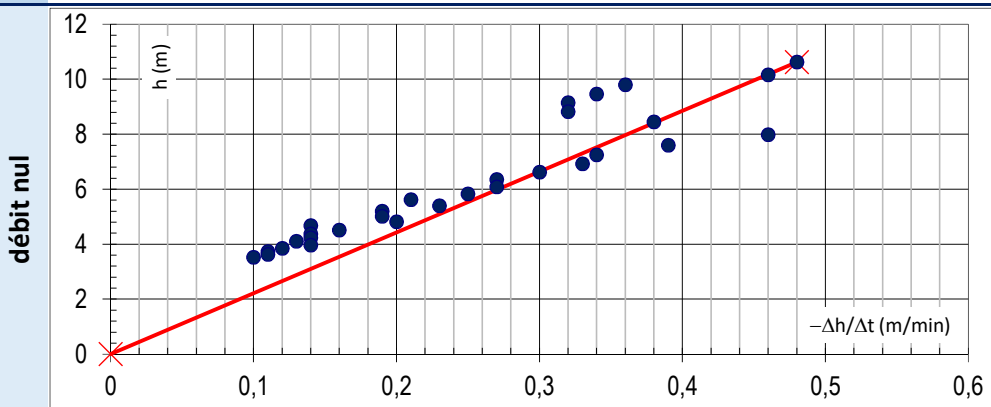
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE



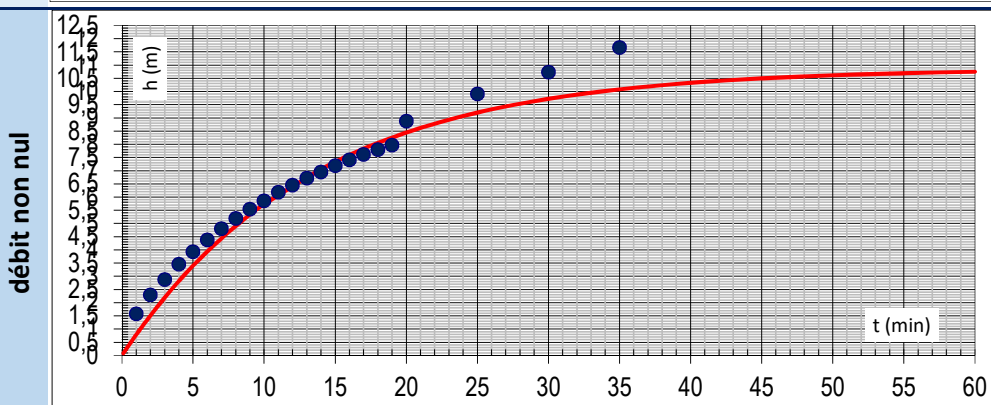
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

7,5E-06 m/s



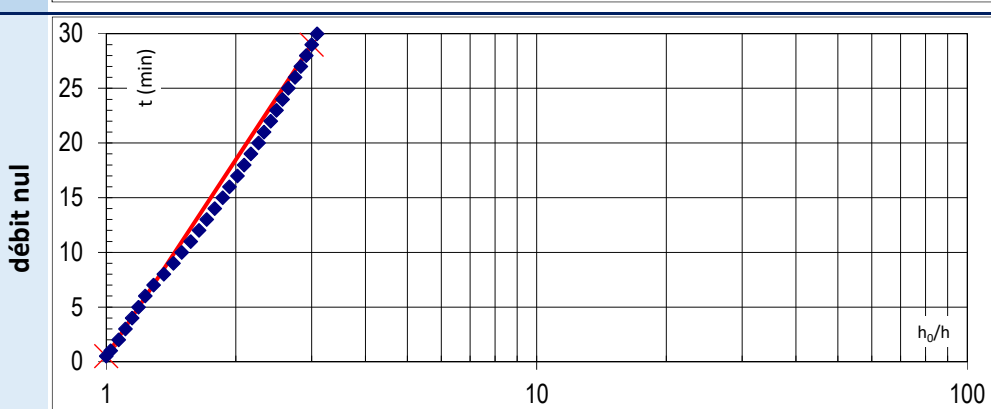
régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

4,2E-06 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

7,0E-06 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

3,6E-06 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux

— courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC4

11,5 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

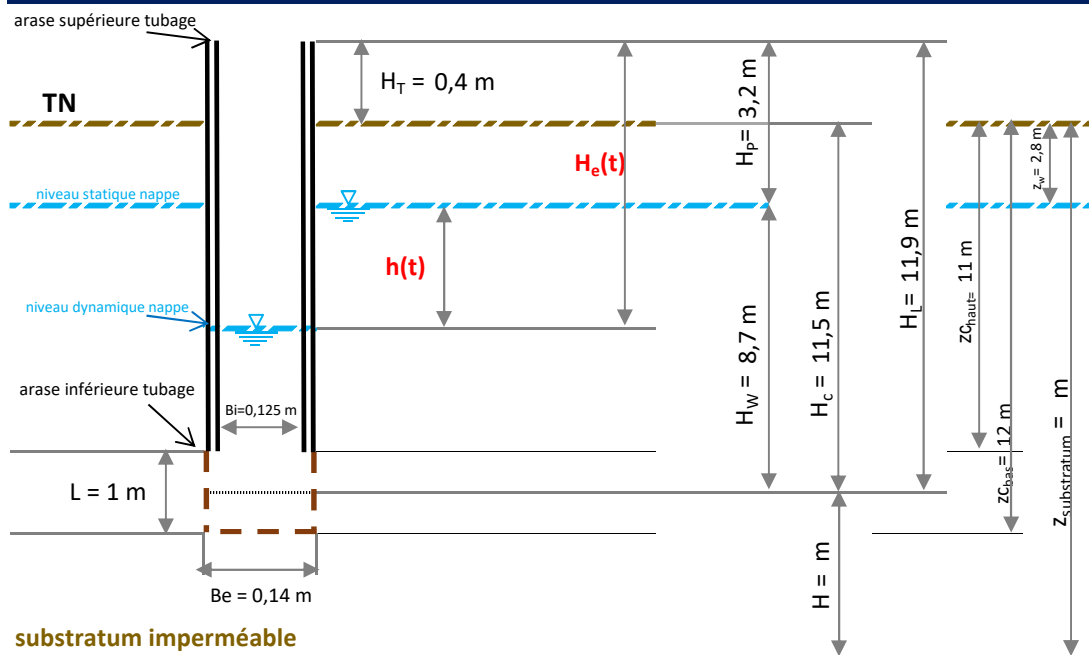
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	28-avr-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	11,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	12,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	11,50	m	
	profondeur nappe	Z_w	2,80	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,40	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	11,90	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	3,20	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	8,70	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,125	m	
	section intérieure du tubage	S	1,2E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,114	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	8,77	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	19,22	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	19,22	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	4,08	0,5	6,70
1	4,8	1	6,22
2	5,35	2	5,36
3	5,78	3	4,70
4	6,09	4	4,20
5	6,32	5	3,86
6	6,5	6	3,60
7	6,63	7	3,43
8	6,74	8	3,30
9	6,82	9	3,21
10	6,88	10	3,13
11	6,94	11	3,08
12	6,97	12	3,05
13	7	13	3,02
14	7,02	14	2,99
15	7,04	15	2,97
16	7,05	16	2,95
17		17	2,94
18		18	2,93
19		19	2,93
20		20	2,92
25		21	2,92
30		22	2,91
35		23	2,91
40		24	2,91
45		25	
50		26	
55		27	
60		28	
niveau stabilisé H_e (m)		29	
		30	
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

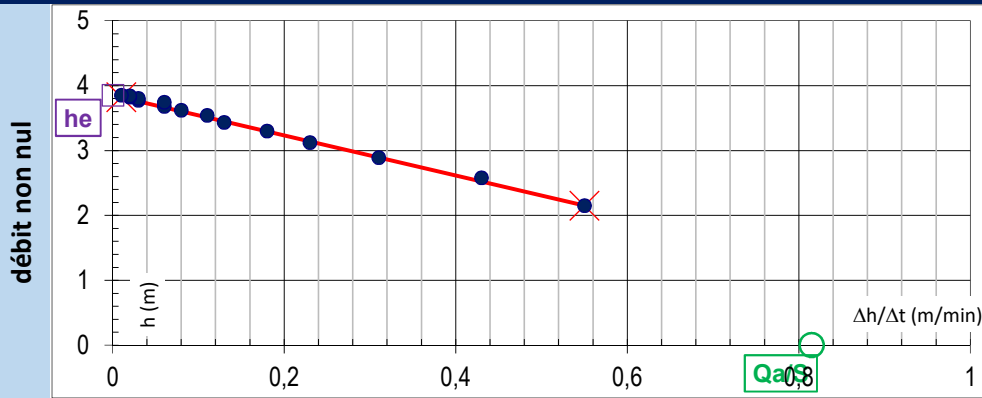
SC4 - 11,5 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L ↓

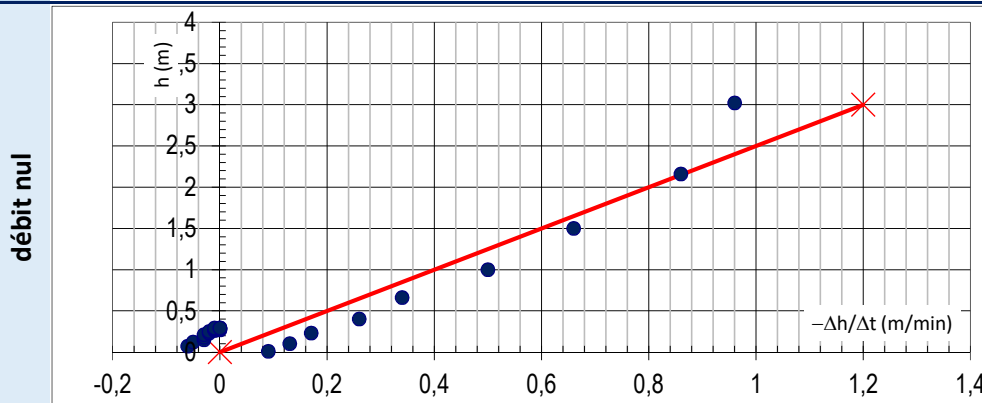
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

2,4E-05 m/s



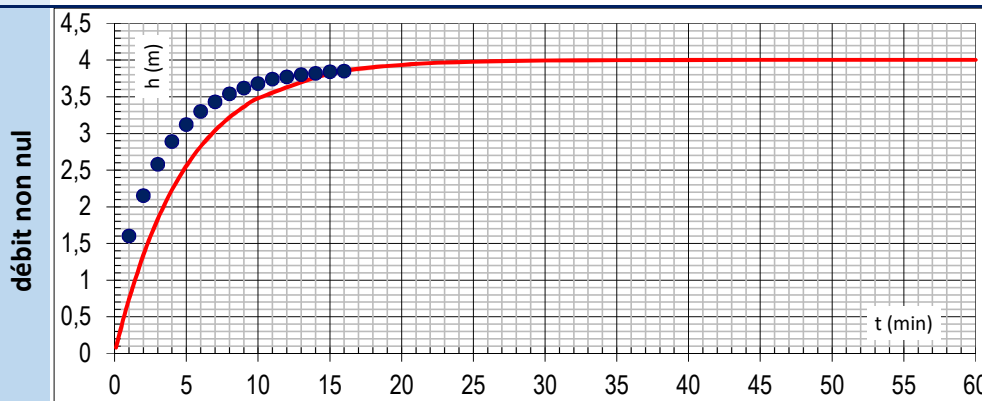
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

3,0E-05 m/s



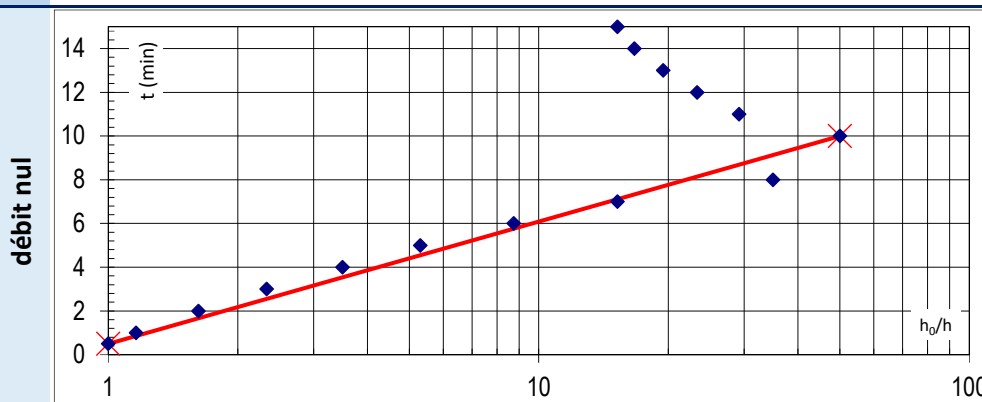
régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

3,7E-05 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

1,9E-05 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

3,8E-05 m/s

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux

— courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC7

9,5 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

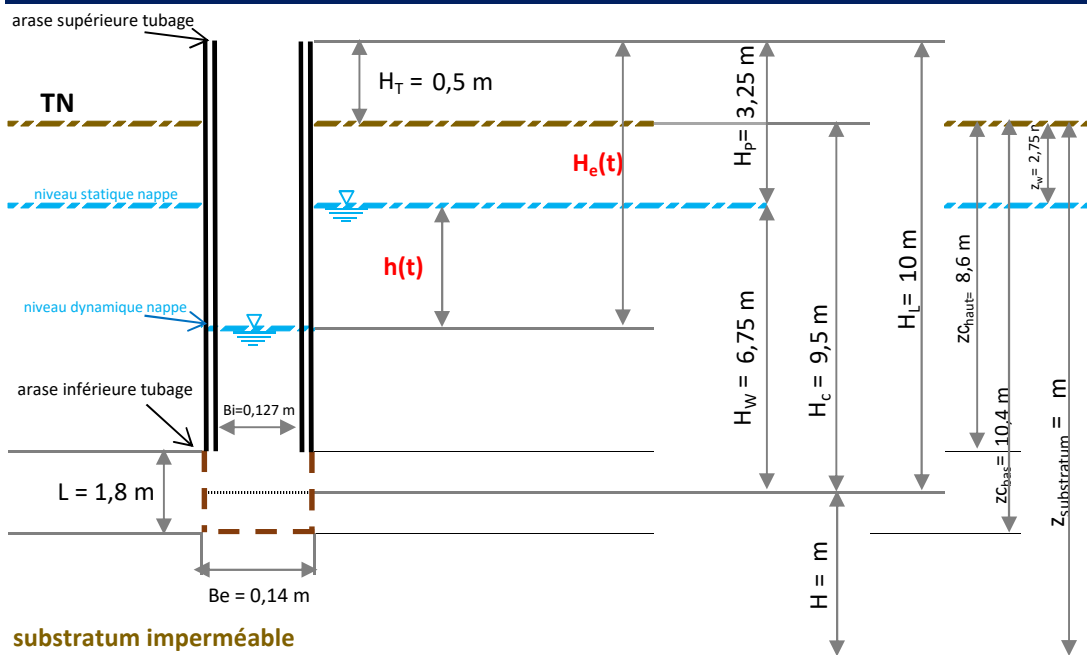
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	11-mai-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	8,60	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	10,40	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	9,50	m	
	profondeur nappe	Z_w	2,75	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,50	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	10,00	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	3,25	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	6,75	m	
	hauteur entre milieu cavité et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,127	m	
	section intérieure du tubage	S	1,3E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,116	m	
	hauteur	L	1,80	m	
	élancement	$c=L/B$	15,52	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	28,38	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	28,38	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,25	0,5	9,79
1	4,19	1	9,60
2	5,09	2	9,40
3	5,96	3	9,19
4	6,79	4	9,06
5	7,53	5	8,85
6	8,21	6	8,72
7	8,97	7	8,50
8	9,61	8	8,32
9	10,24	9	8,11
10		10	7,89
11		11	7,69
12		12	7,47
13		13	7,24
14		14	7,02
15		15	6,79
16		16	6,57
17		17	6,35
18		18	6,14
19		19	5,92
20		20	5,71
25		21	5,50
30		22	5,33
35		23	5,11
40		24	4,90
45		25	4,70
50		26	4,49
55		27	4,30
60		28	4,09
niveau stabilisé H_e (m)		29	3,90
		30	3,69
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC7 - 9,5 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L ↓

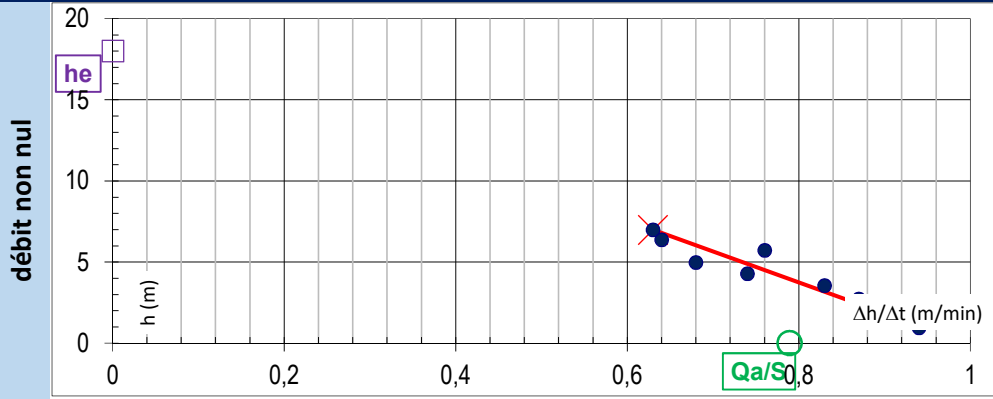
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

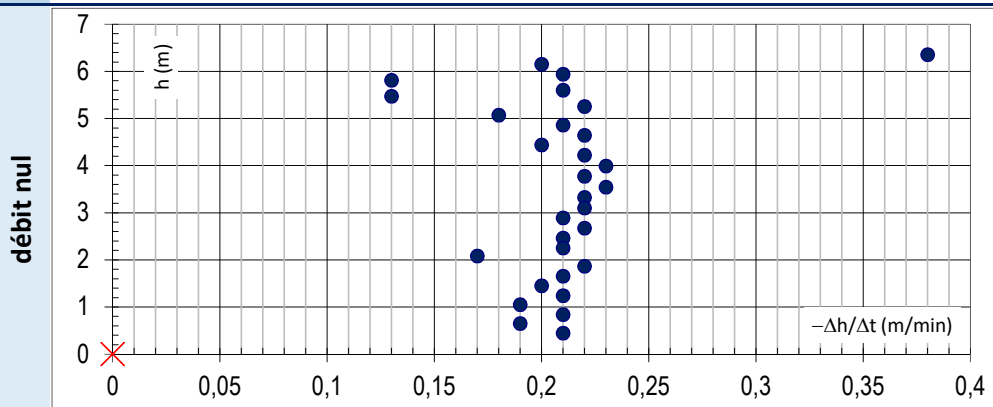
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

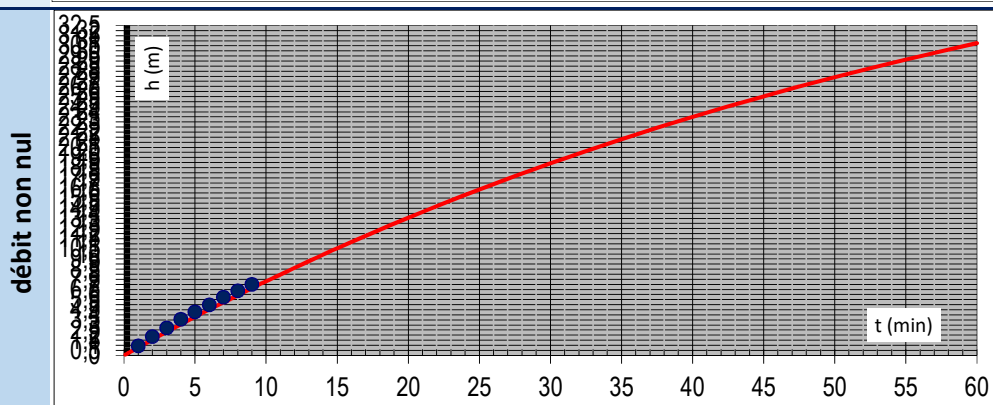
SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



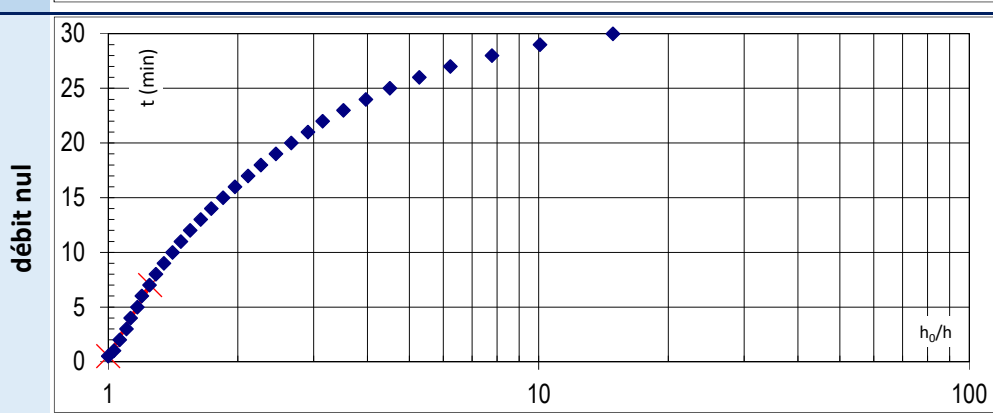
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

1,0E-06 m/s

2,2E-06 m/s

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux

— courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC7

11,15 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

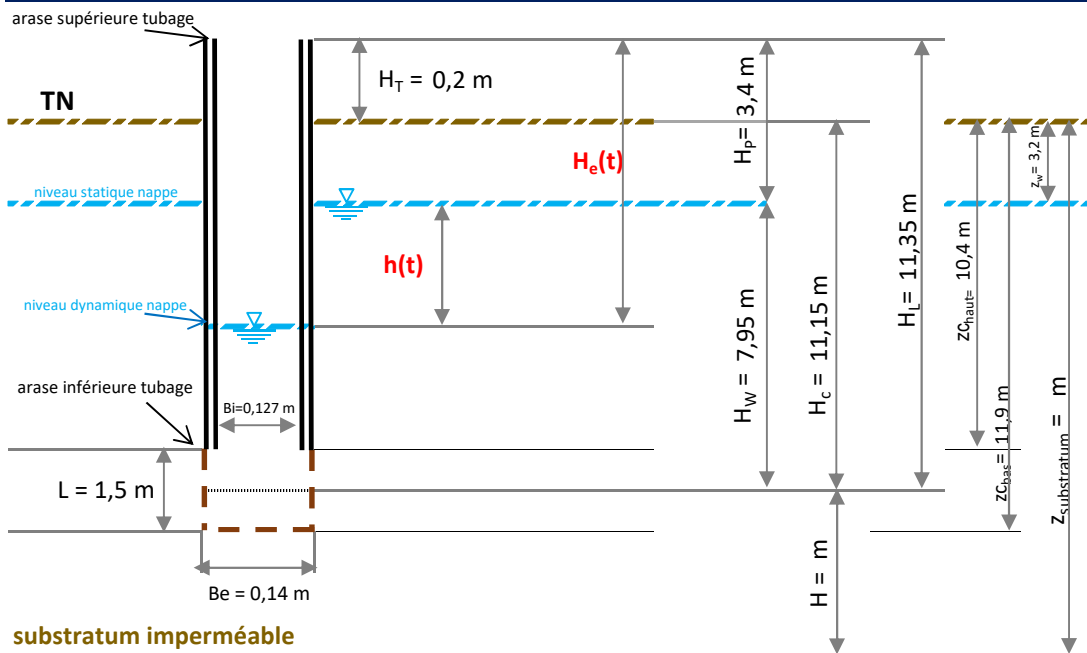
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	11-mai-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	10,40	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	11,90	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	11,15	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,20	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,20	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	11,35	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	3,40	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	7,95	m	
	hauteur entre milieu cavité et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,127	m	
	section intérieure du tubage	S	1,3E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,116	m	
	hauteur	L	1,50	m	
	élancement	$c=L/B$	12,93	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	24,98	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	24,98	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,4	0,5	11,94
1	4,56	1	11,82
2	5,45	2	11,59
3	6,26	3	11,37
4	6,98	4	11,15
5	7,61	5	10,94
6	8,03	6	10,71
7	8,44	7	10,49
8	8,9	8	10,27
9	9,31	9	10,03
10	9,73	10	9,80
11	10,1	11	9,58
12	10,42	12	9,40
13	10,75	13	9,18
14	11,03	14	8,99
15	11,36	15	8,77
16	11,68	16	8,58
17	12,03	17	8,44
18		18	
19		19	
20		20	
25		21	
30		22	
35		23	
40		24	
45		25	
50		26	
55		27	
60		28	
niveau stabilisé H_e (m)		29	
		30	
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC7 - 11,15 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L

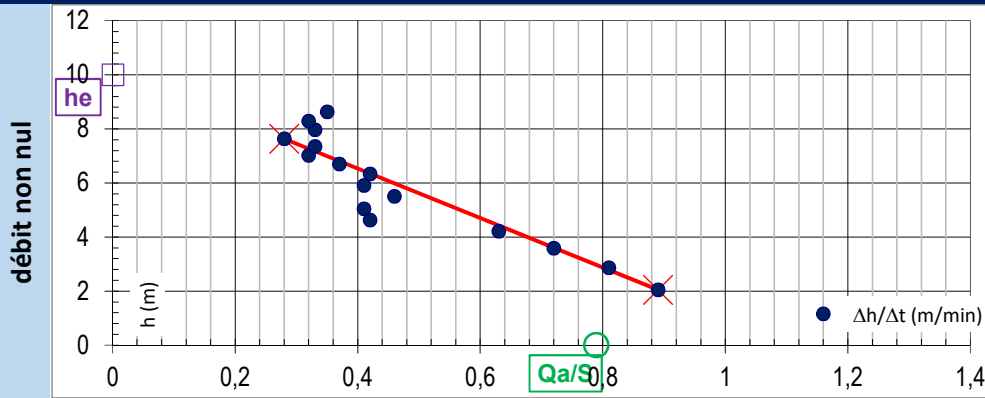


PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

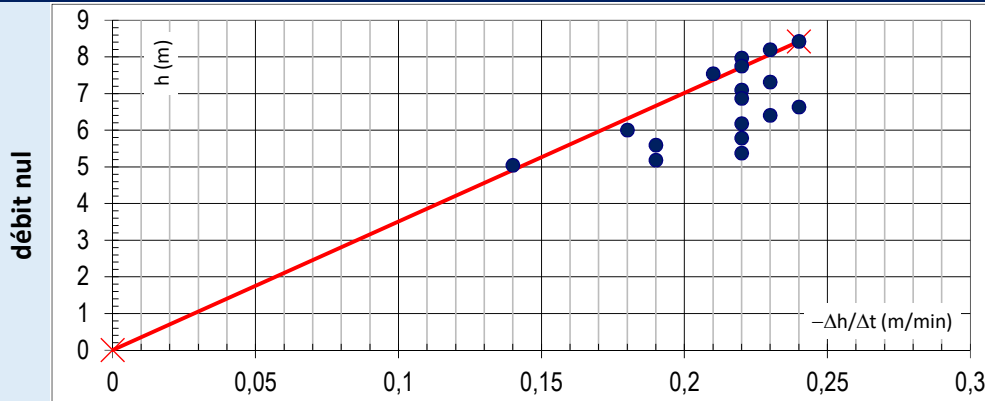
PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE



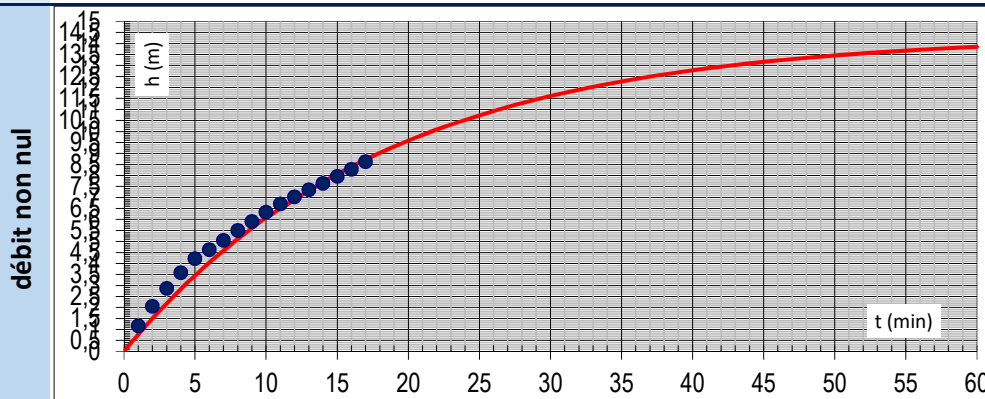
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

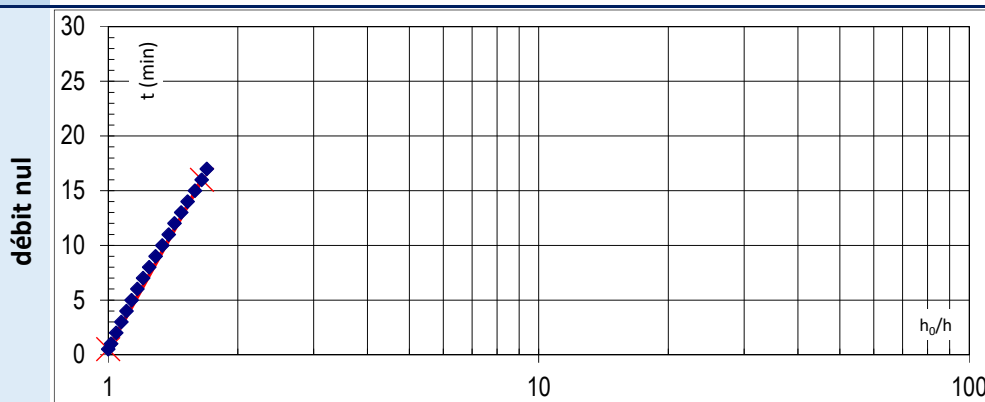
2,1E-06 m/s

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

4,0E-06 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

2,4E-06 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux

— courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC7

14,15 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

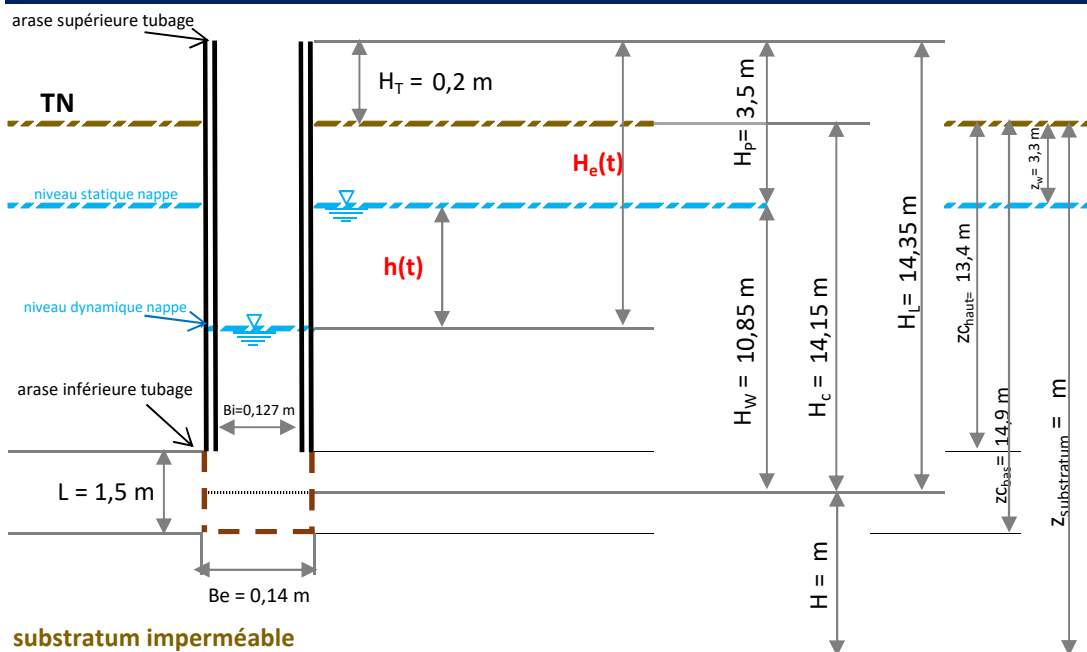
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	11-mai-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	13,40	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	14,90	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	14,15	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,30	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,20	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	14,35	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	3,50	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	10,85	m	
	hauteur entre milieu cavité et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,127	m	
	section intérieure du tubage	S	1,3E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,116	m	
	hauteur	L	1,50	m	
	élancement	$c=L/B$	12,93	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	24,98	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	24,98	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,5	0,5	14,41
1	4,44	1	14,30
2	5,21	2	14,18
3	6,08	3	14,07
4	6,91	4	13,97
5	7,75	5	13,90
6	8,62	6	13,81
7	9,38	7	13,69
8	10,16	8	13,60
9	10,9	9	13,51
10	11,67	10	13,40
11	12,41	11	13,32
12	13,08	12	13,21
13	13,79	13	13,19
14	14,55	14	12,98
15		15	12,89
16		16	12,78
17		17	12,69
18		18	12,60
19		19	12,47
20		20	12,39
25		21	12,28
30		22	12,19
35		23	12,07
40		24	11,98
45		25	11,89
50		26	11,77
55		27	11,65
60		28	11,57
niveau stabilisé H_e (m)		29	11,48
		30	11,37
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC7 - 14,15 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L

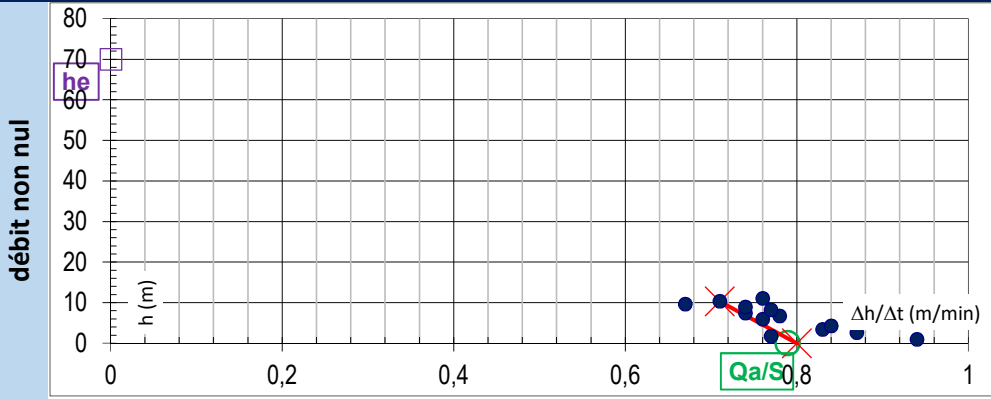


PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

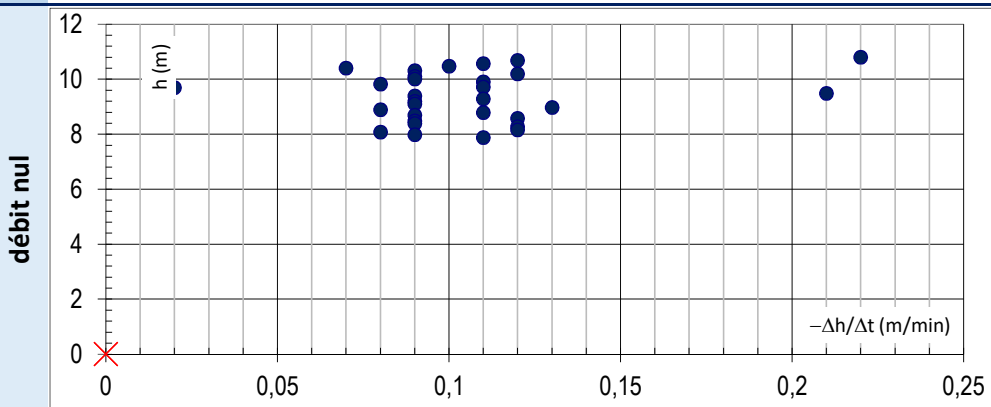
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE



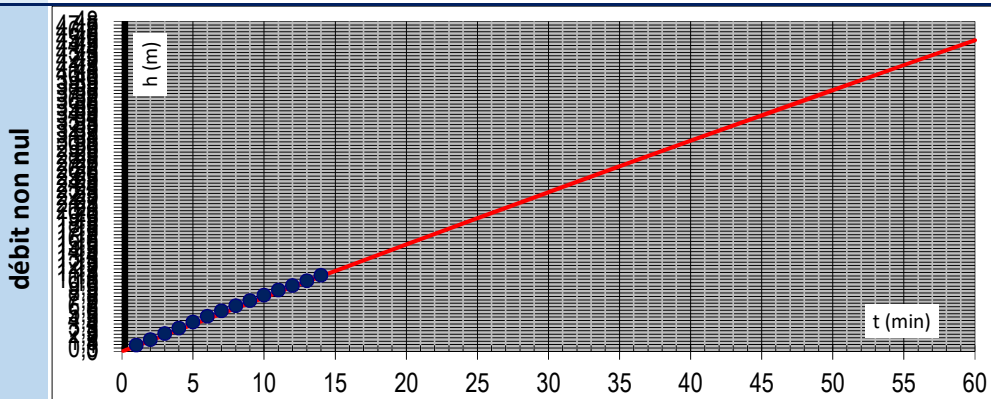
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

6,4E-07 m/s



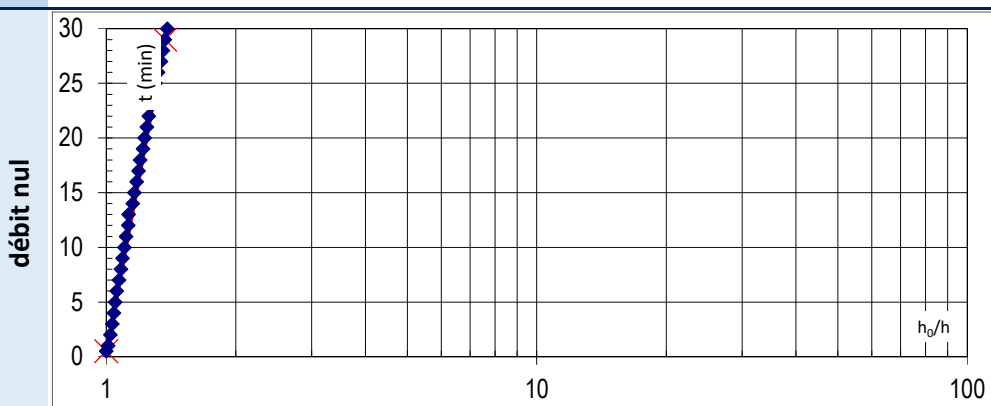
régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

1,1E-07 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

8,0E-07 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux



courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC7

17,05 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

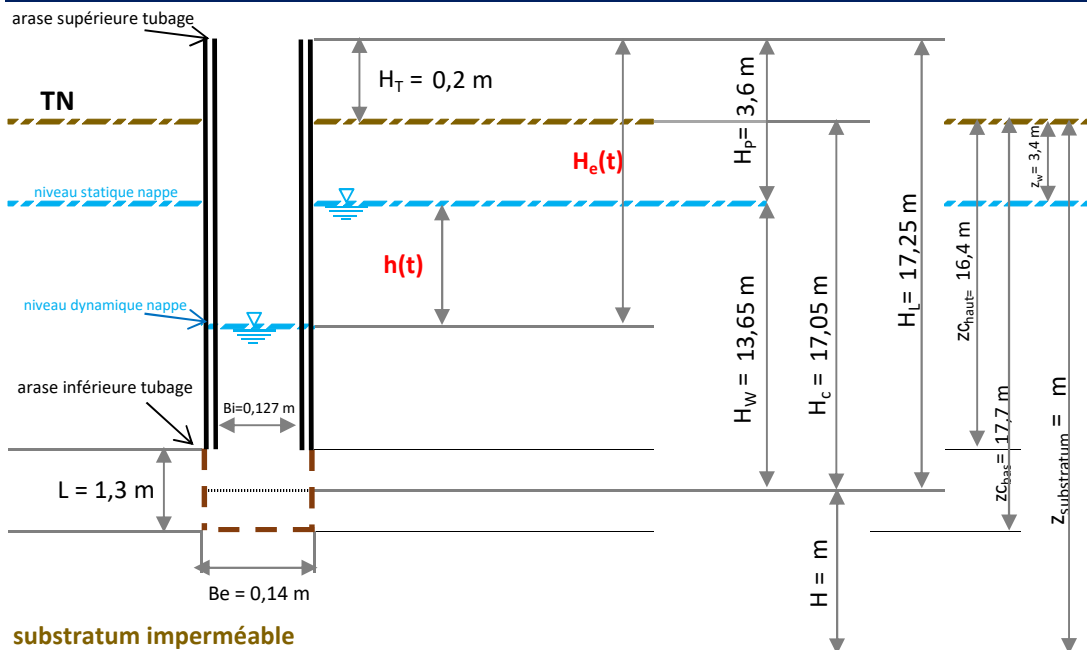
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	11-mai-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	16,40	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	17,70	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	17,05	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,40	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,20	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	17,25	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	3,60	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	13,65	m	
	hauteur entre milieu cavité et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,127	m	
	section intérieure du tubage	S	1,3E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,116	m	
	hauteur	L	1,30	m	
	élancement	$c=L/B$	11,21	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	22,64	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	22,64	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,6	0,5	16,40
1	4,51	1	16,31
2	5,47	2	16,03
3	6,6	3	15,75
4	7,55	4	15,51
5	8,51	5	15,28
6	9,53	6	15,01
7	10,49	7	14,80
8	11,47	8	14,57
9	12,51	9	14,34
10	13,49	10	14,11
11	14,55	11	13,88
12	15,54	12	13,66
13	16,51	13	13,43
14		14	13,21
15		15	13,00
16		16	12,78
17		17	12,57
18		18	12,35
19		19	12,12
20		20	11,87
25		21	11,65
30		22	11,42
35		23	11,19
40		24	10,97
45		25	10,74
50		26	10,49
55		27	10,27
60		28	10,03
niveau stabilisé H_e (m)		29	9,79
		30	9,55
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC7 - 17,05 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L

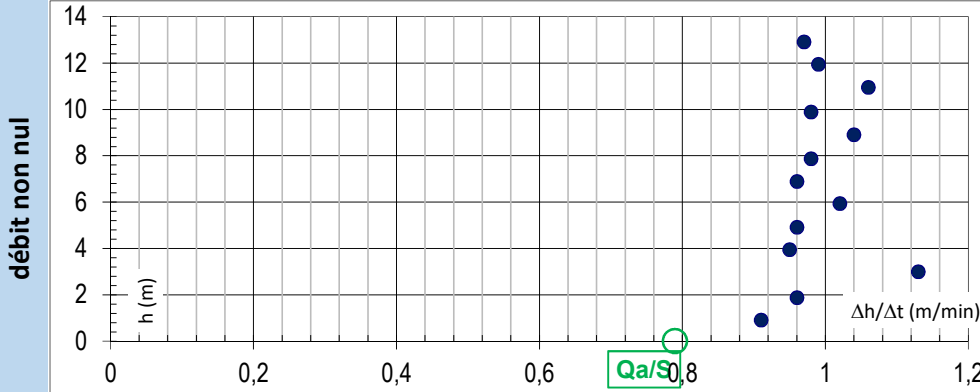


PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

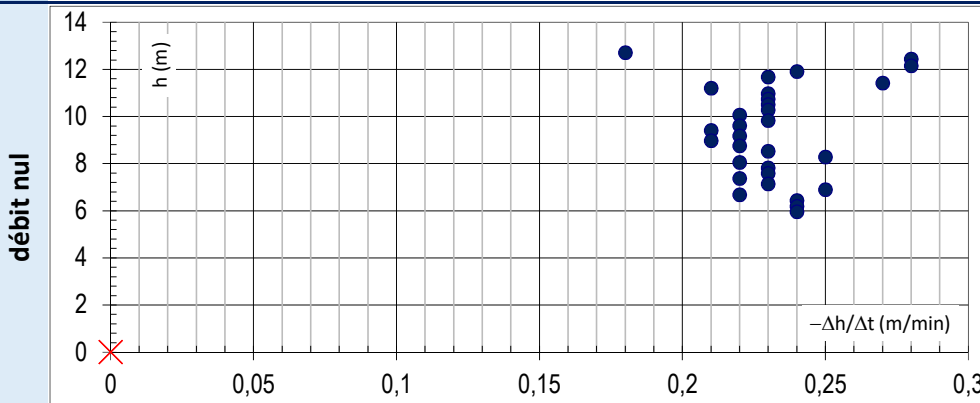
PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

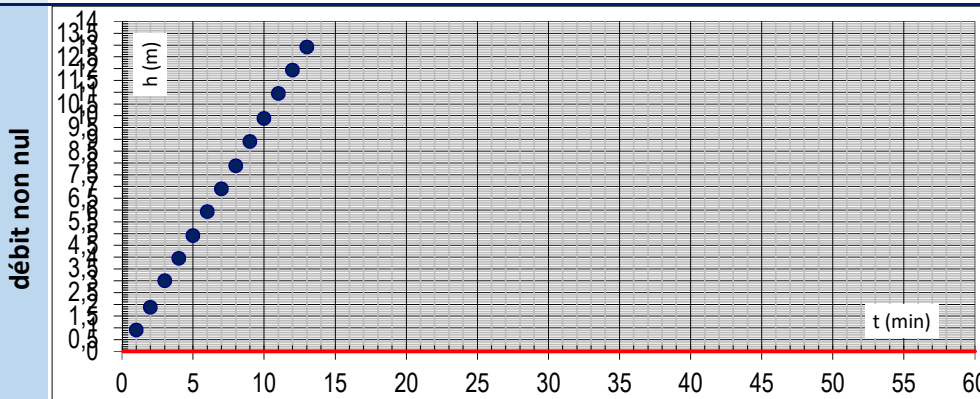
EQUATION DIFFERENTIELLE



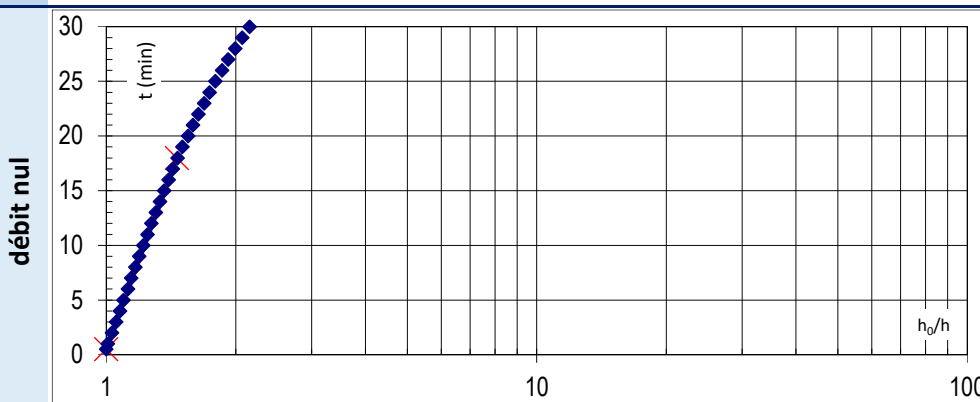
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

1,7E-06 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux



courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC11

9,3 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

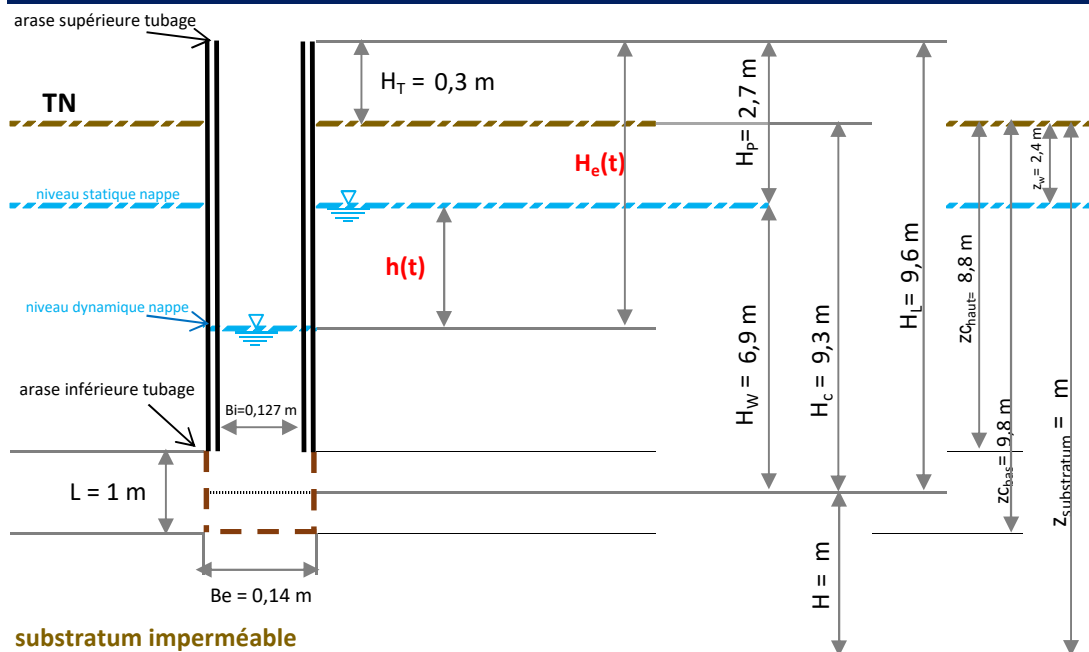
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	26-avr-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	8,80	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	9,80	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	9,30	m	
	profondeur nappe	Z_w	2,40	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,30	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	9,60	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	2,70	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	6,90	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,127	m	
	section intérieure du tubage	S	1,3E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,123	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	8,13	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	18,29	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	18,29	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	2,7	0,5	9,73
1	3,79	1	9,70
2	4,78	2	9,66
3	5,74	3	9,63
4	6,74	4	9,60
5	7,72	5	9,65
6	8,75	6	9,61
7	9,74	7	9,58
8		8	9,55
9		9	9,52
10		10	9,48
11		11	9,45
12		12	9,40
13		13	9,36
14		14	9,31
15		15	9,27
16		16	9,24
17		17	9,25
18		18	9,16
19		19	9,11
20		20	9,07
25		21	9,03
30		22	8,99
35		23	8,97
40		24	8,93
45		25	8,89
50		26	8,85
55		27	8,80
60		28	8,76
niveau stabilisé H_e (m)		29	8,72
		30	8,68
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC11 - 9,3 m



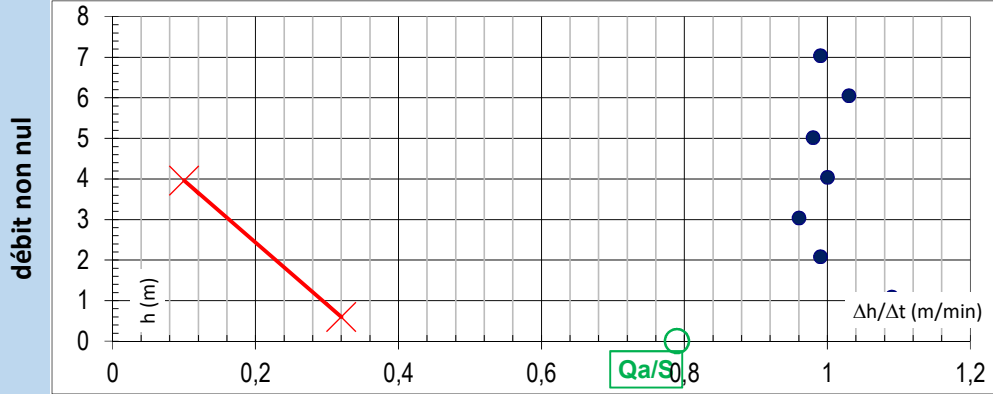
coefficient de perméabilité Lefranc k_L ↓

PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

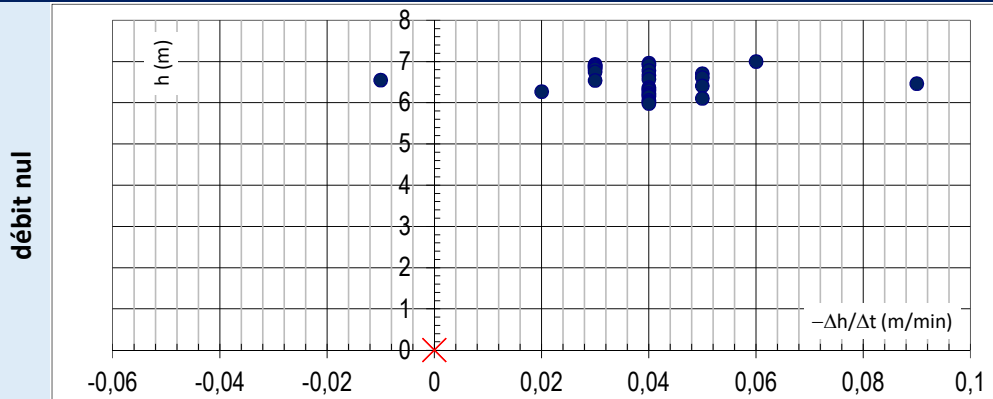
PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

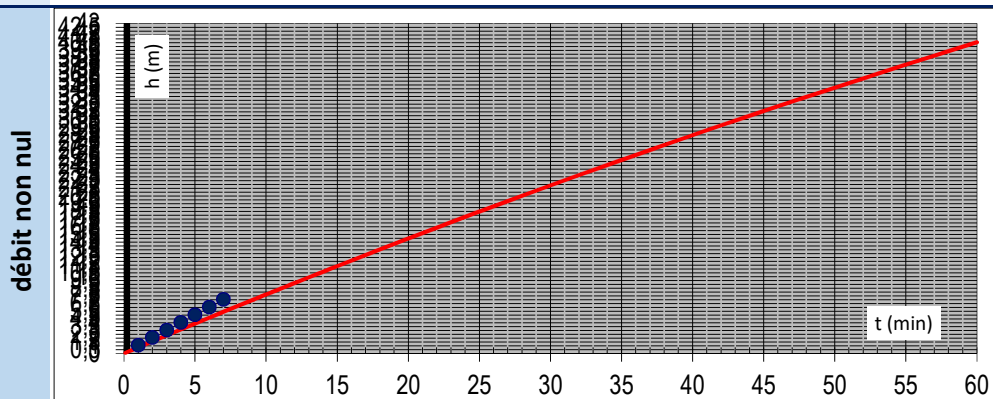
EQUATION DIFFERENTIELLE



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

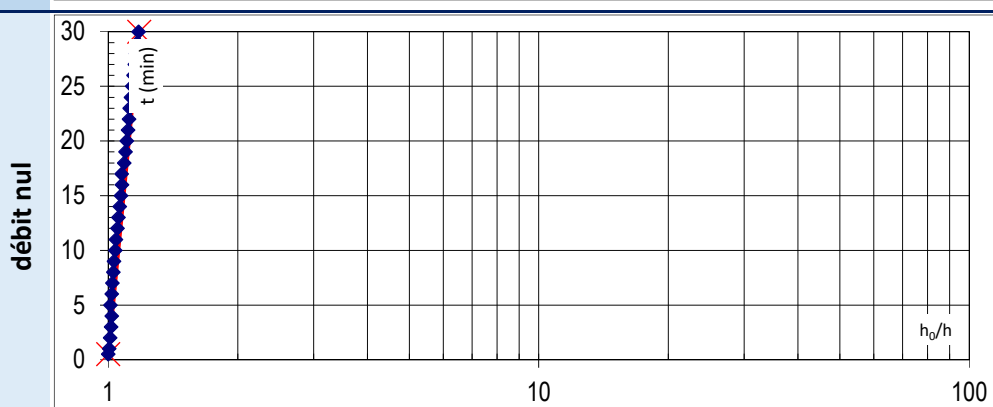


régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

5,0E-07 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

5,3E-07 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SC11 10,65 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

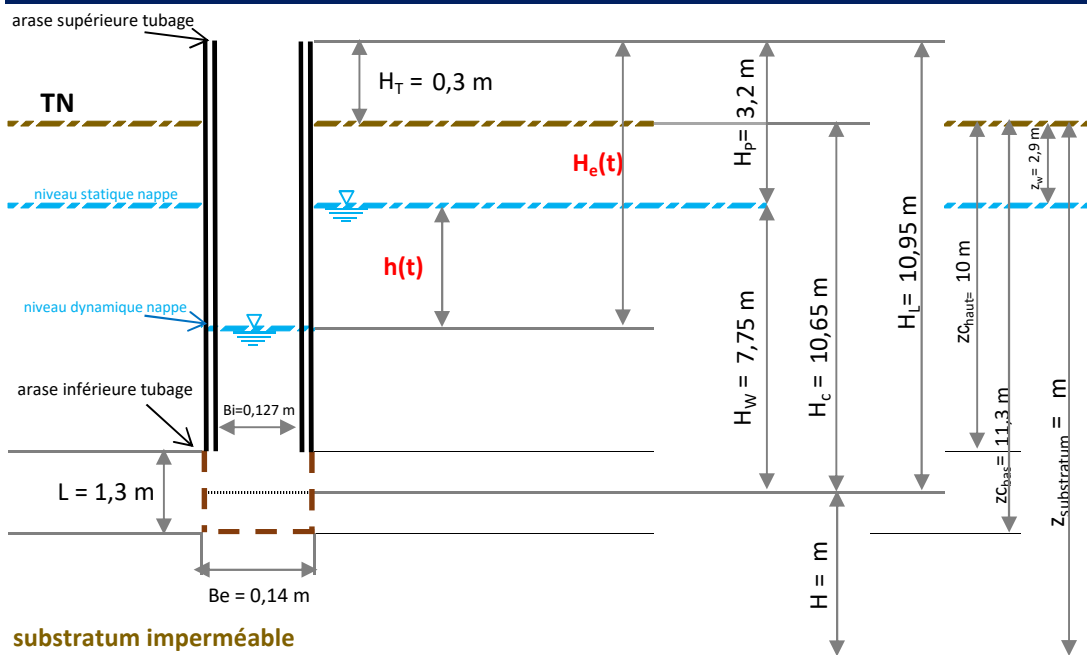
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	26-avr-21
n° dossier	21NG045Aa	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	10,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	11,30	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	10,65	m	
	profondeur nappe	Z_w	2,90	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,30	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	10,95	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	3,20	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	7,75	m	
	hauteur entre milieu cavité et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,140	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,127	m	
	section intérieure du tubage	S	1,3E-02	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,123	m	
	hauteur	L	1,30	m	
	élancement	$c=L/B$	10,57	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	21,77	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	21,77	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,6	m ³ /h	
			1,7E-04	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,2	0,5	11,25
1	3,99	1	11,19
2	4,6	2	11,14
3	5,32	3	11,08
4	6,07	4	11,03
5	6,88	5	10,99
6	7,63	6	10,95
7	8,4	7	10,90
8	9,18	8	10,86
9	9,95	9	10,82
10	10,69	10	10,77
11	11,3	11	10,79
12		12	10,69
13		13	10,65
14		14	10,59
15		15	10,55
16		16	10,50
17		17	10,46
18		18	10,41
19		19	10,37
20		20	10,32
25		21	10,28
30		22	10,24
35		23	10,20
40		24	10,15
45		25	10,11
50		26	10,07
55		27	10,20
60		28	9,98
niveau stabilisé H_e (m)		29	9,94
		30	9,89
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SC11 - 10,65 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L

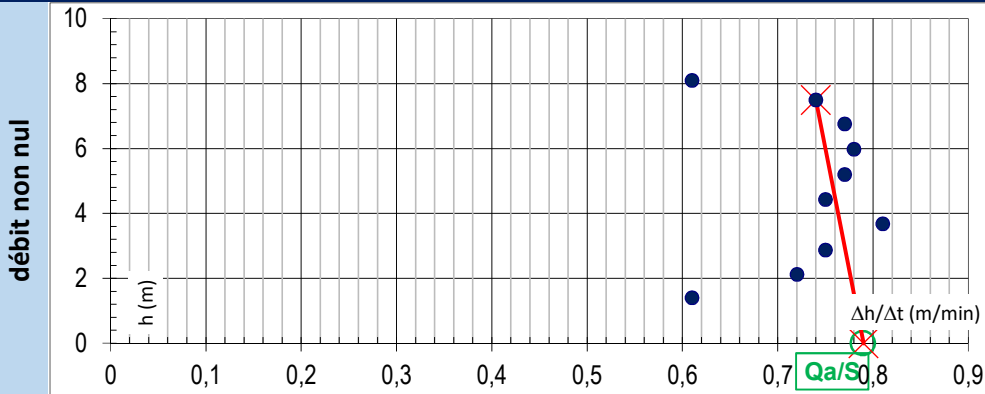


PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

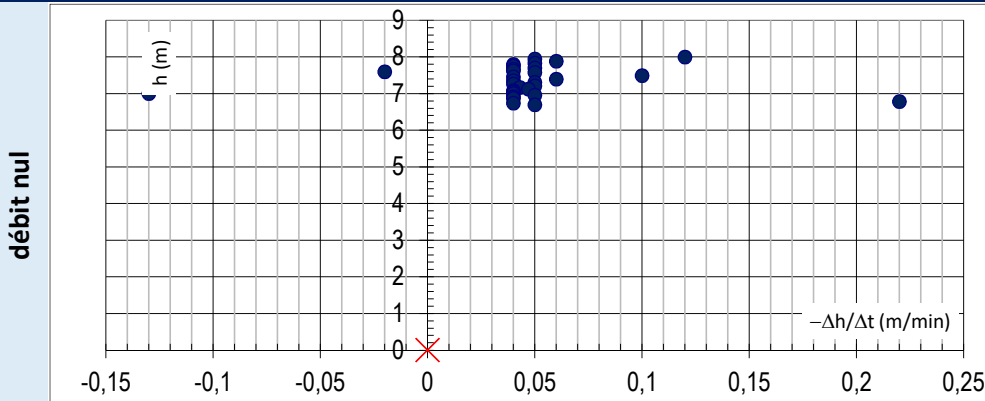
PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

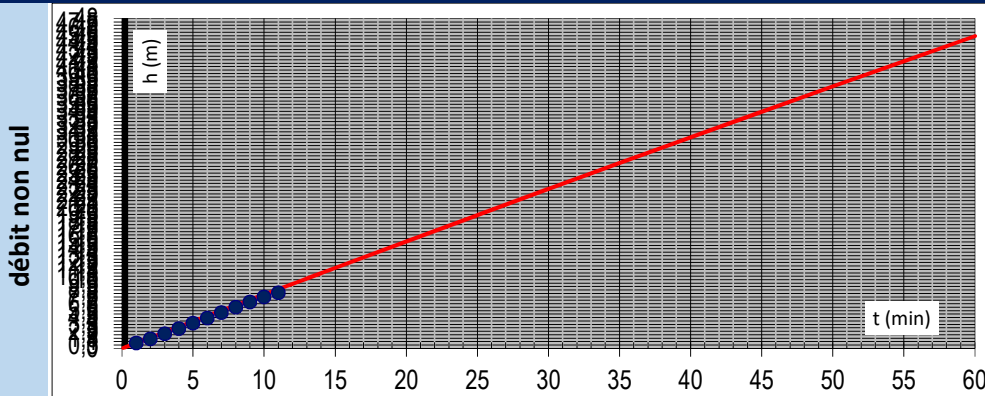
EQUATION DIFFERENTIELLE



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

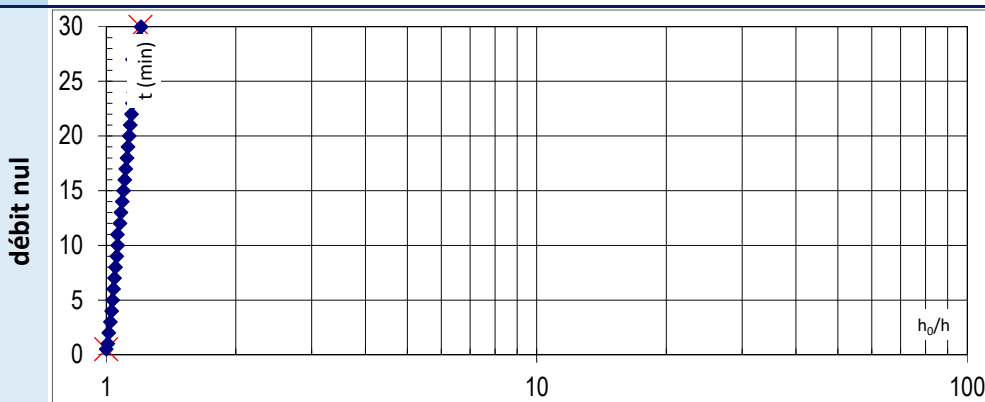


régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

1,1E-07 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

4,9E-07 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux

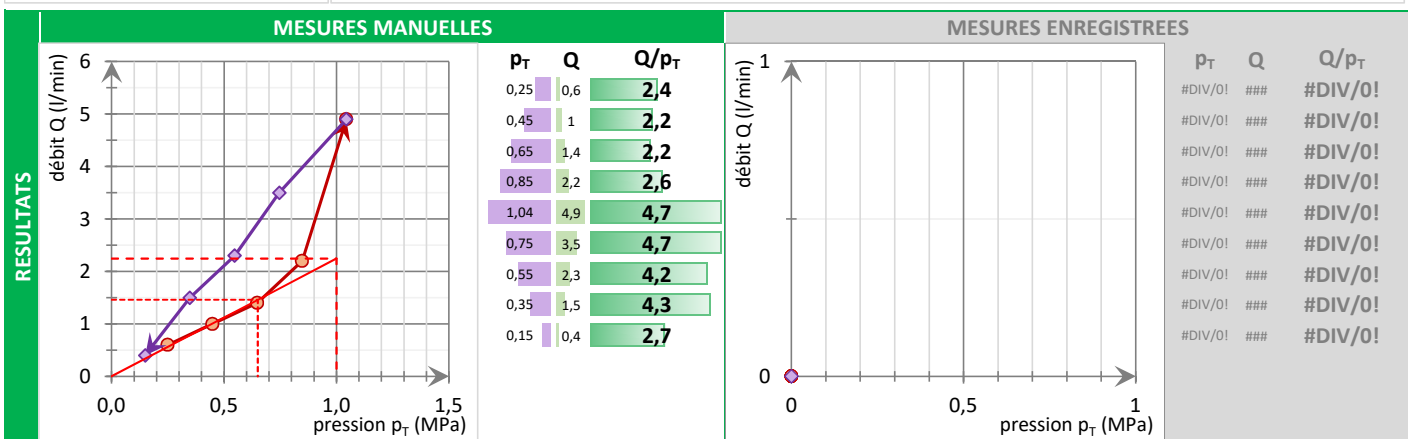
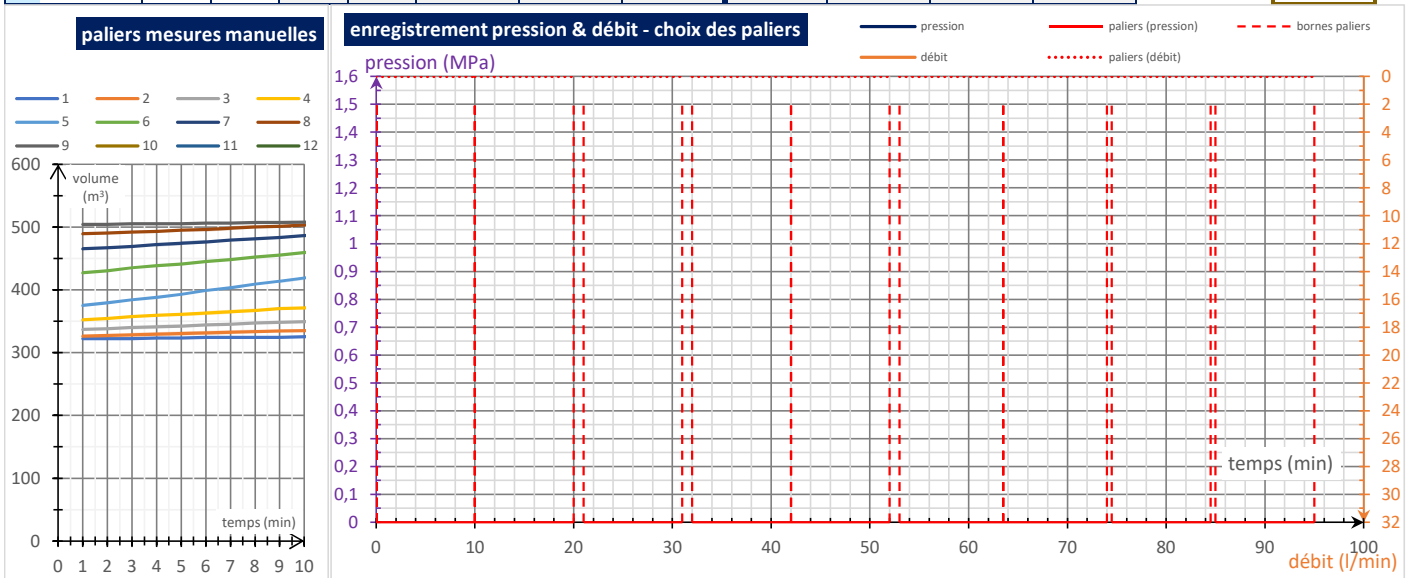
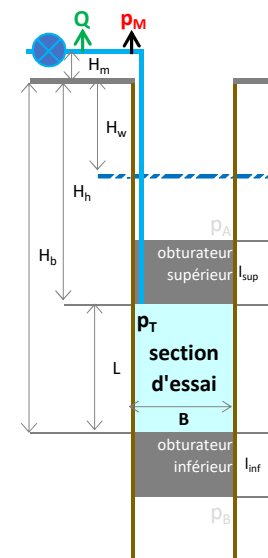


courbe théorique ajustée

affaire	MICROTUNNELIER	sondage	SC13
lieu	06 - CANNES		
client	CACPL	de	17,4 à 18,4 m
n° dossier	21NG045Aa		

DONNEES	données générales		section d'essai		obturateur(s)		appareillage		nappe	
		date essai	14/04/2021	profondeurs	haut H _h	17,4	○ simple	hauteur H _m (m)	0,8	profondeur H _w avant
	heure début/fin		(m)	bas H _b	18,4	● double	mesure de pression	● surface	(m) après	
	n° étalonnage	1	longueur (m)	L	1,0	supérieur	○ section d'essai		masse volumique (Mg/m ³)	1
	coefficient perte de charge (MPa/l/min/m)	6,0E-05	diamètre (mm)	B	100	inférieur	type enregistreur		correction hydrostatique (MPa)	0,050
			nature roche			hauteurs l (m)	1	1		
						pression (MPa)	2,5	2,5		

n° palier	MESURES MANUELLES							MESURES ENREGISTREES				
	pression mesurée (MPa)	brutes				débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)	brutes			corrigées
		temps (min) début	temps (min) fin	mesure (m ³) début	mesure (m ³) fin				pression mesurée (MPa)	débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)
1	0,2	0	10	322	328	0,6	0,001	0,249	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
2	0,4	0	10	326	336	1	0,001	0,448	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
3	0,6	0	10	337	351	1,4	0,002	0,648	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
4	0,8	0	10	352	374	2,2	0,002	0,847	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
5	1	0	10	375	424	4,9	0,005	1,044	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
6	0,7	0	10	427	462	3,5	0,004	0,746	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
7	0,5	0	10	465	488	2,3	0,003	0,547	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
8	0,3	0	10	489	504	1,5	0,002	0,348	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
9	0,1	0	10	504	508	0,4	0,000	0,149	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
10												
11												
12												

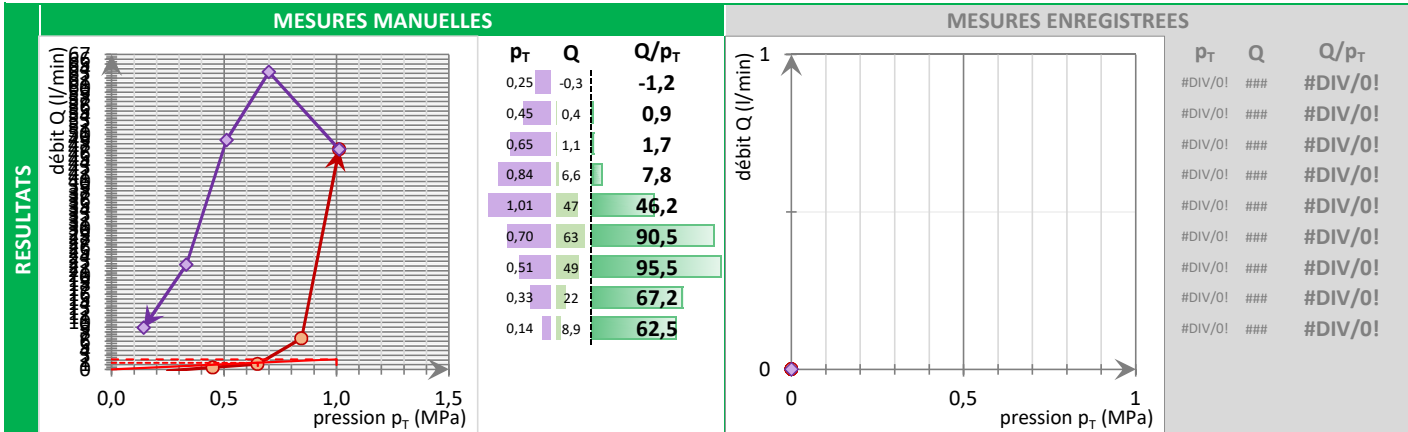
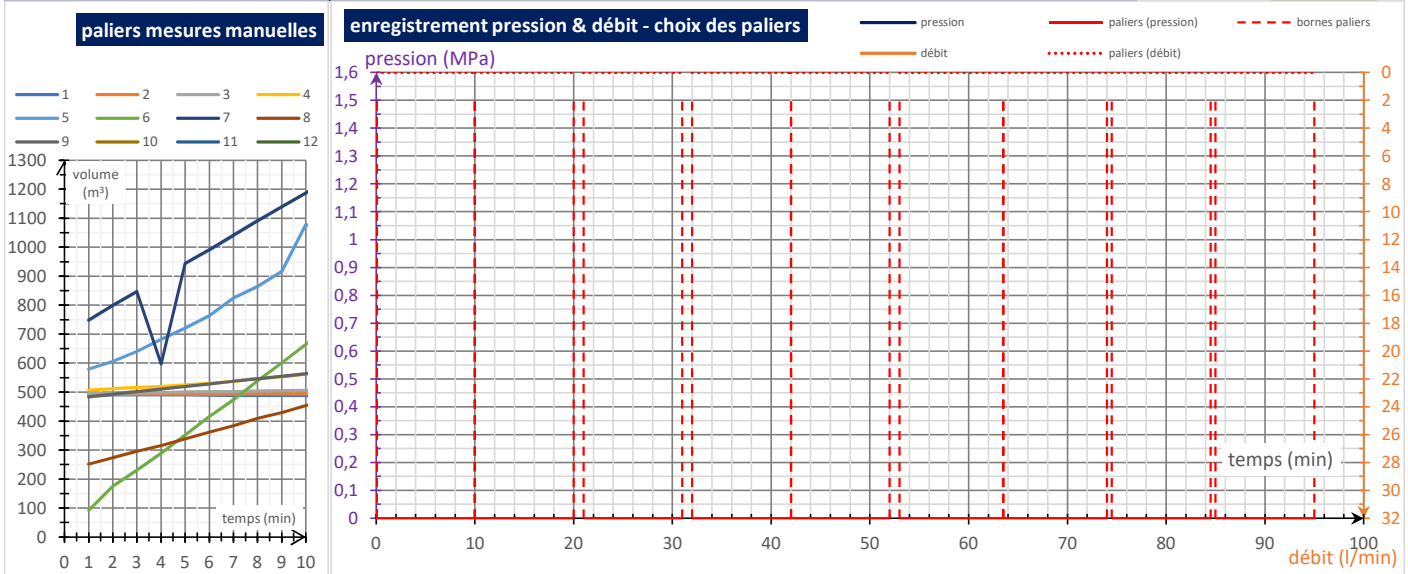
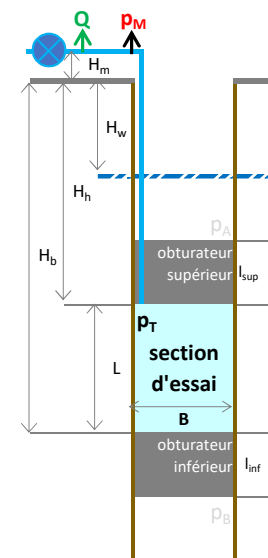


INTERPRETATION	comportement écoulement & massif rocheux	débit à 1 MPa (l/min)	2,2	nombre de Lugeons	2,2	l/min/m
	turbulent + lessivage	○ non déterminable ○ lu, ou extrapolé (hors claquage) ● extrapolé (claquage uniquement)	pression de claquage (MPa)	0,65	commentaires	

affaire	MICROTUNNELIER	sondage	SC13
lieu	06 - CANNES		
client	CACPL	de	12,4 à 13,4 m
n° dossier	21NG045Aa		

DONNEES	données générales		section d'essai		obturateur(s)		appareillage		nappe			
	date essai	14/04/2021		profondeurs	haut H_h	12,4	○ simple	hauteur H_m (m)	0,8	profondeur H_w	avant	4,25
heure début/fin			(m)	bas H_b	13,4	● double	mesure de pression	● surface	(m)	après		
n° étalonnage	1		longueur (m)	L	1,0	supérieur	○ section d'essai		masse volumique (Mg/m^3)	1		
coefficient perte de charge ($MPa/l/min/m$)	6,0E-05		diamètre (mm)	B	100	inférieur	type enregistreur		correction hydrostatique (MPa)			0,050
			nature roche			hauteurs l (m)	1	1	sans			
						pression (MPa)	2,5	2,5				

palier n°	MESURES MANUELLES							MESURES ENREGISTREES				
	pression mesurée (MPa)	brutes		volume		débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p_r (MPa)	brutes		corrigées	
temps (min) début		temps (min) fin	mesure (m^3) début	mesure (m^3) fin	pression mesurée (MPa)				débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p_r (MPa)	
1	0,2	0	10	491	488	-0,3	0,000	0,250	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
2	0,4	0	10	490	494	0,4	0,000	0,449	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
3	0,6	0	10	495	506	1,1	0,001	0,649	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
4	0,8	0	10	507	573	6,6	0,005	0,844	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
5	1	0	10	579	1047	46,8	0,037	1,012	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
6	0,7	0	10	92	725	63,3	0,050	0,699	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
7	0,5	0	10	749	1237	48,8	0,039	0,511	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
8	0,3	0	10	251	474	22,3	0,018	0,332	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
9	0,1	0	10	483	572	8,9	0,007	0,142	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
10												
11												
12												

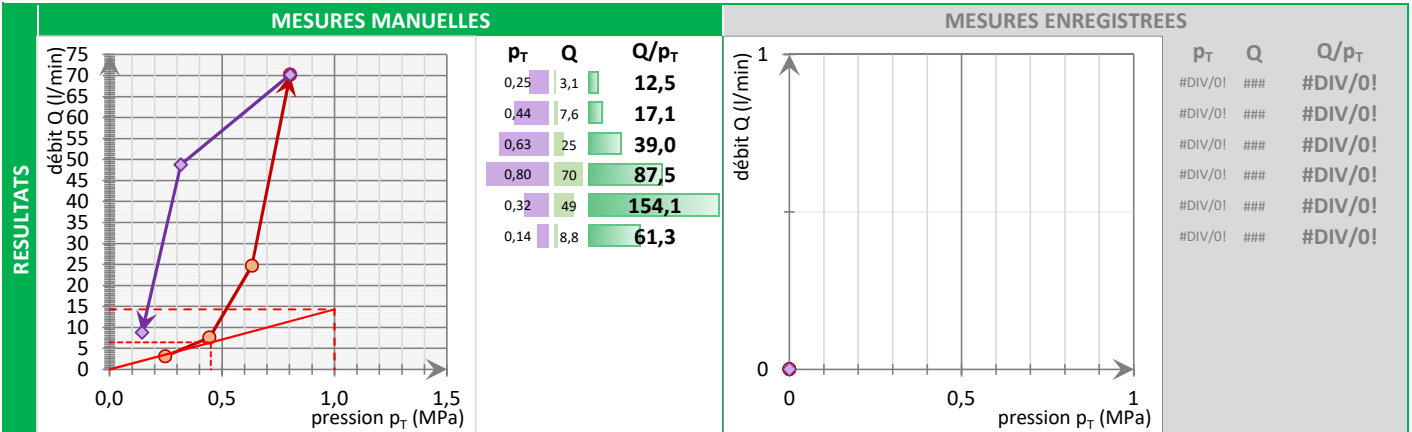
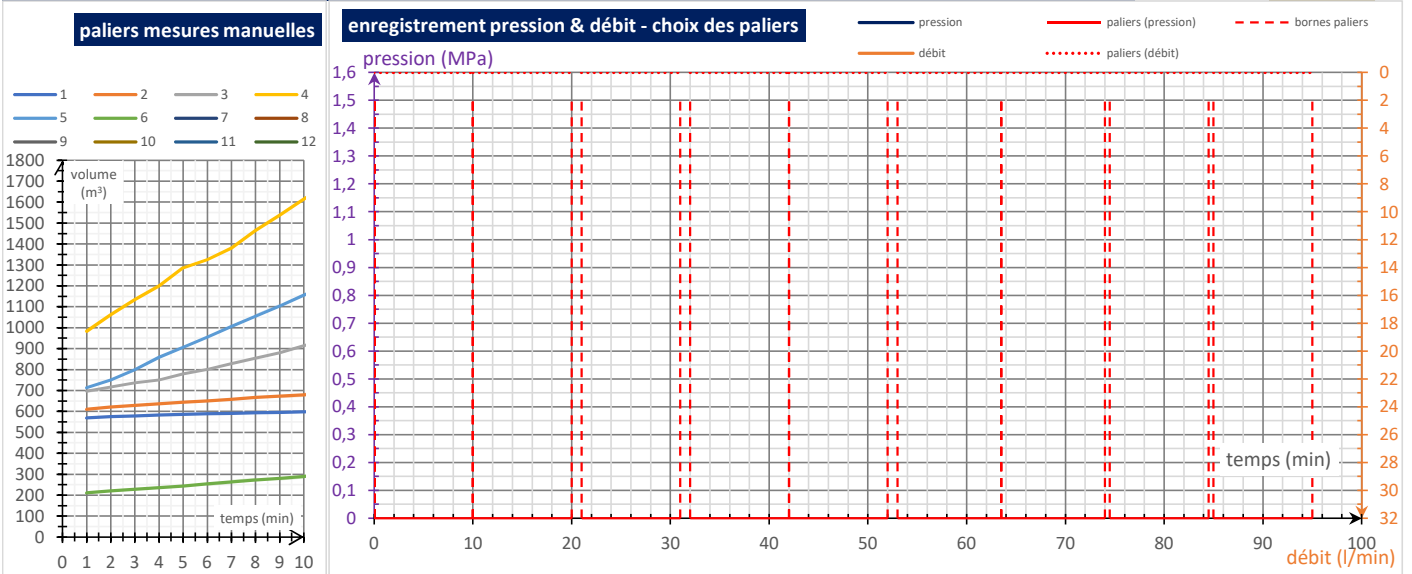
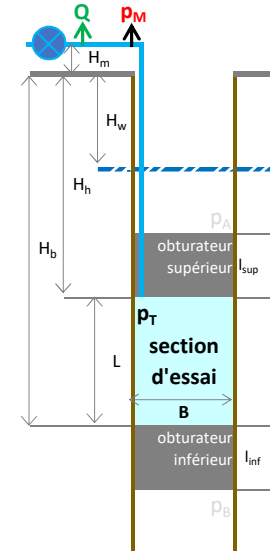


INTERPRETATION	comportement écoulement & massif rocheux	débit à 1 MPa (l/min)	2,1	nombre de Lugeons	2,1	l/min/m
	dilatation + lessivage	○ non déterminable ○ lu, ou extrapolé (hors claquage) ● extrapolé (claquage uniquement)	pression de claquage (MPa)		0,65	

affaire	MICROTUNNELIER	sondage	SC13
lieu	06 - CANNES		
client	CACPL	de	10,4 à 11,4 m
n° dossier	21NG045Aa		

DONNEES	données générales		section d'essai		obturateur(s)		appareillage		nappe		
	date essai	14/04/2021		profondeurs	haut H _h 10,4	<input type="radio"/> simple <input checked="" type="radio"/> double	supérieur	inférieur	hauteur H _m (m)	0,8	profondeur H _w avant
heure début/fin			(m)	bas H _b 11,4	mesure de pression				<input checked="" type="radio"/> surface	(m)	après
n° étalonnage	1		longueur (m)	L 1,0	hauteurs l (m)	1	1	<input type="radio"/> section d'essai		masse volumique (Mg/m ³)	1
coefficient perte de charge (MPa/l/min/m)	6,0E-05		diamètre (mm)	B 100	pression (MPa)	2,5	2,5	type enregistreur		correction hydrostatique (MPa)	0,050
			nature roche					sans			

n° palier	MESURES MANUELLES							MESURES ENREGISTREES				
	pression mesurée (MPa)	brutes		débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)	pression mesurée (MPa)	débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)		
		temps (min) début	temps (min) fin								volume (m ³) début	volume (m ³) fin
1	0,2	0	10	569	600	3,1	0,002	0,247	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
2	0,4	0	10	610	686	7,6	0,005	0,444	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
3	0,6	0	10	697	944	24,7	0,017	0,633	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
4	0,8	0	10	983	1685	70,2	0,047	0,802	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
5	0,3	0	10	714	1202	48,8	0,033	0,317	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
6	0,1	0	10	211	299	8,8	0,006	0,144	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
7												
8												
9												
10												
11												
12												

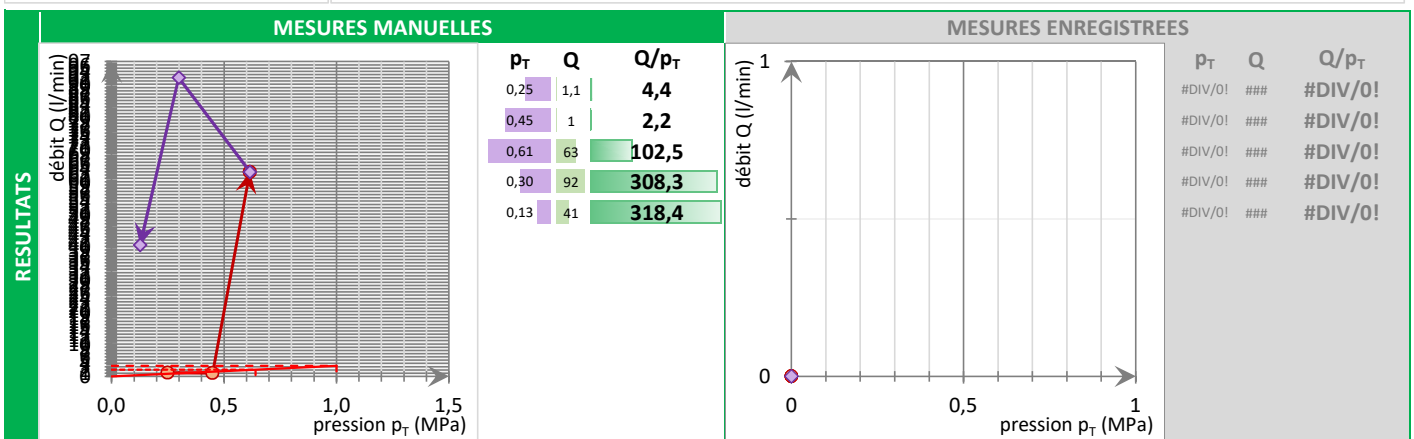
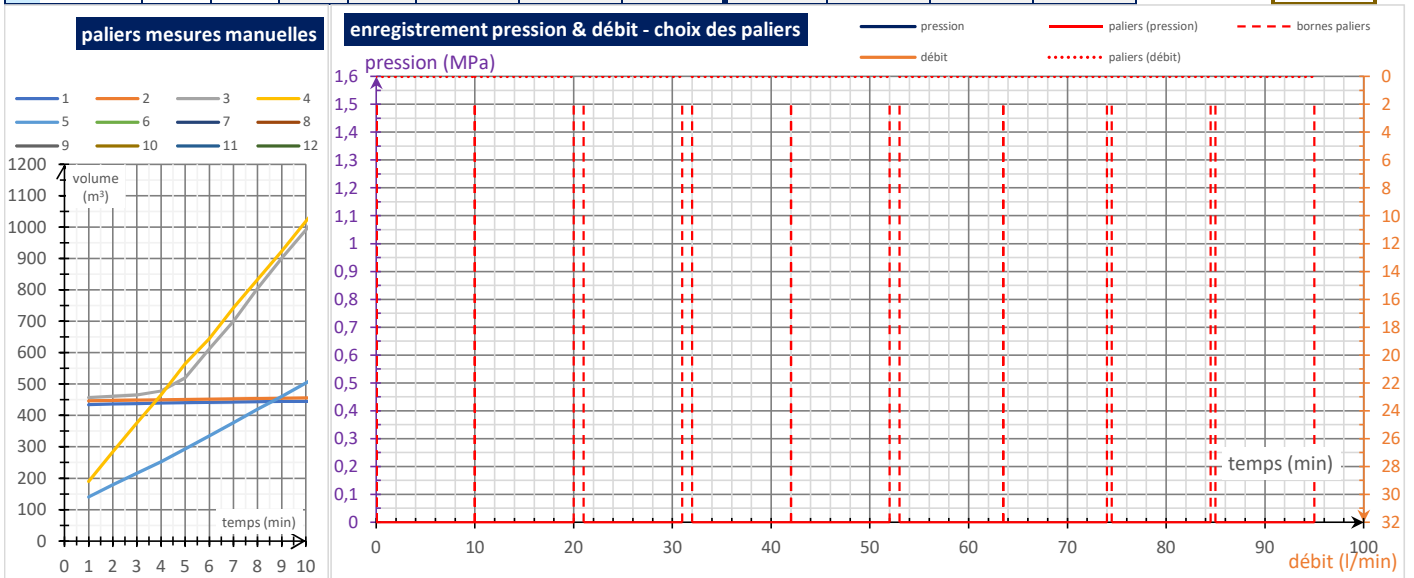
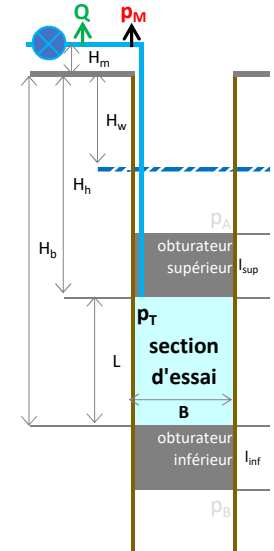


INTERPRETATION d'après mesures <input checked="" type="radio"/> manuelles <input type="radio"/> enregistrées	comportement écoulement & massif rocheux	débit à 1 MPa (l/min) 14,3	nombre de Lugeons 14,3 l/min/m commentaires
	dilatation + lessivage	<input type="radio"/> non déterminable <input type="radio"/> lu, ou extrapolé (hors claquage) <input checked="" type="radio"/> extrapolé (claquage uniquement)	

affaire	MICROTUNNELIER	sondage	SC13
lieu	06 - CANNES		
client	CACPL	de	8,4 à 9,4 m
n° dossier	21NG045Aa		

DONNEES	données générales		section d'essai		obturateur(s)		appareillage		nappe	
	date essai	14/04/2021		profondeurs	haut H _h 8,4	<input type="radio"/> simple	supérieur	hauteur H _m (m)	0,8	profondeur H _w avant
heure début/fin			(m)	bas H _b 9,4	<input checked="" type="radio"/> double	inférieur	mesure de pression	<input checked="" type="radio"/> surface	(m)	après
n° étalonnage	1		longueur (m)	L 1,0	hauteurs l (m)	1 1	<input type="radio"/> section d'essai		masse volumique (Mg/m ³)	1
coefficient perte de charge (MPa/l/min/m)	6,0E-05		diamètre (mm)	B 100	pression (MPa)	2,5 2,5	type enregistreur		correction hydrostatique (MPa)	0,050
			nature roche				sans			

n° palier	MESURES MANUELLES							MESURES ENREGISTREES				
	pression mesurée (MPa)	brutes volume		débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)	pression mesurée (MPa)	débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)		
		temps (min) début	temps (min) fin								mesure (m ³) début	mesure (m ³) fin
1	0,2	0	10	434	445	1,1	0,001	0,249	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
2	0,4	0	10	446	456	1	0,001	0,449	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
3	0,6	0	10	457	1087	63	0,035	0,615	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
4	0,3	0	10	190	1111	92,1	0,051	0,299	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
5	0,1	0	10	140	545	40,5	0,022	0,127	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

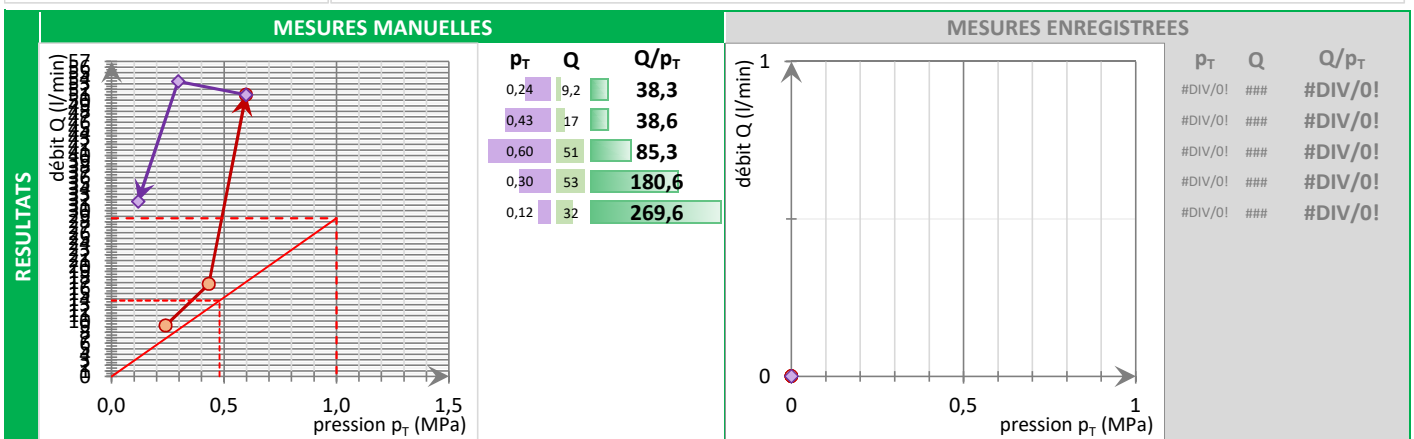
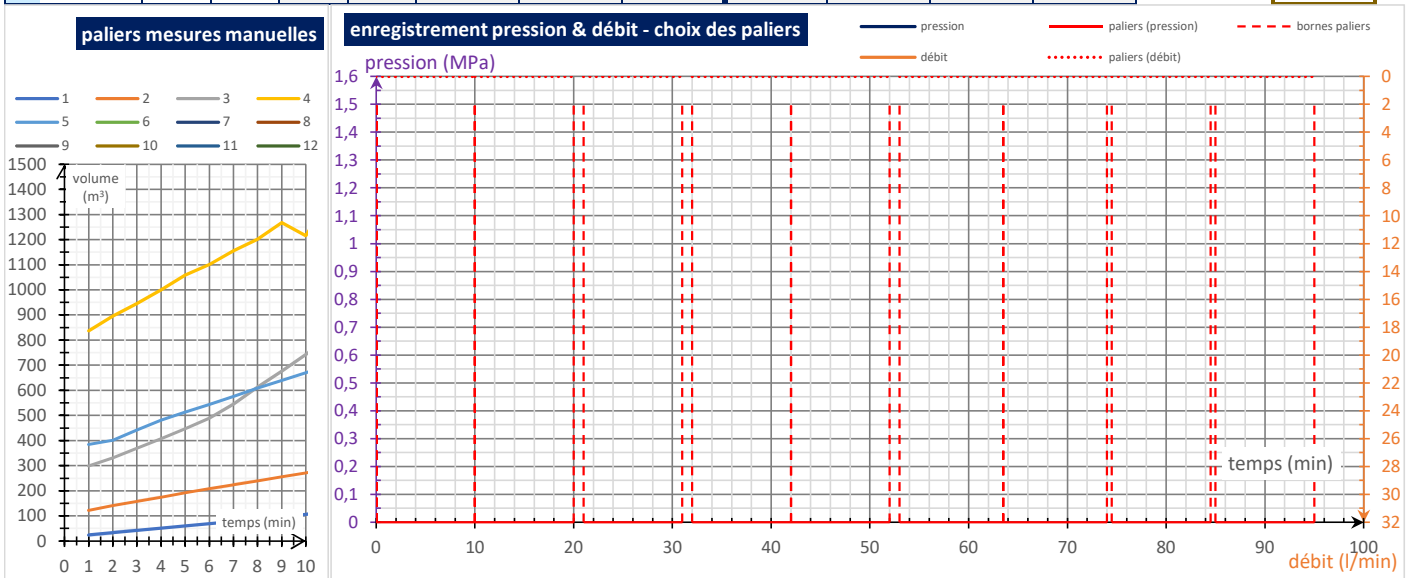
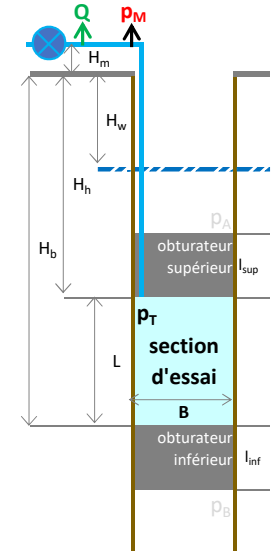


INTERPRETATION	comportement écoulement & massif rocheux	débit à 1 MPa (l/min)	3,3	nombre de Lugeons	3,3	l/min/m
	dilatation + lessivage	<input type="radio"/> non déterminable <input type="radio"/> lu, ou extrapolé (hors claquage) <input checked="" type="radio"/> extrapolé (claquage uniquement)	pression de claquage (MPa)		0,64	
commentaires						

affaire	MICROTUNNELIER	sondage	SC11
lieu	06 - CANNES		
client	CACPL	de	16,0 à 17,0 m
n° dossier	21NG045Aa		

DONNEES	données générales		section d'essai		obturateur(s)		appareillage		nappe	
		date essai	14/04/2021	profondeurs	haut H _h	16,0	○ simple	hauteur H _m (m)	0,8	profondeur H _w avant
	heure début/fin		(m)	bas H _b	17,0	● double	mesure de pression	● surface	(m) après	
	n° étalonnage	1	longueur (m)	L	1,0	hauteurs l (m)	1	1	masse volumique (Mg/m ³)	1
	coefficient perte de charge (MPa/l/min/m)	6,0E-05	diamètre (mm)	B	100	pression (MPa)	2,5	2,5	correction hydrostatique (MPa)	0,050
			nature roche							

n° palier	MESURES MANUELLES							MESURES ENREGISTREES				
	pression mesurée (MPa)	brutes				débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)	brutes			corrigées
		temps (min) début	temps (min) fin	mesure (m ³) début	mesure (m ³) fin				pression mesurée (MPa)	débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)
1	0,2	0	10	24	116	9,2	0,009	0,240	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
2	0,4	0	10	122	289	16,7	0,017	0,433	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
3	0,6	0	10	299	809	51	0,051	0,598	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
4	0,3	0	10	837	1371	53,4	0,054	0,296	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
5	0,1	0	10	385	702	31,7	0,032	0,118	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

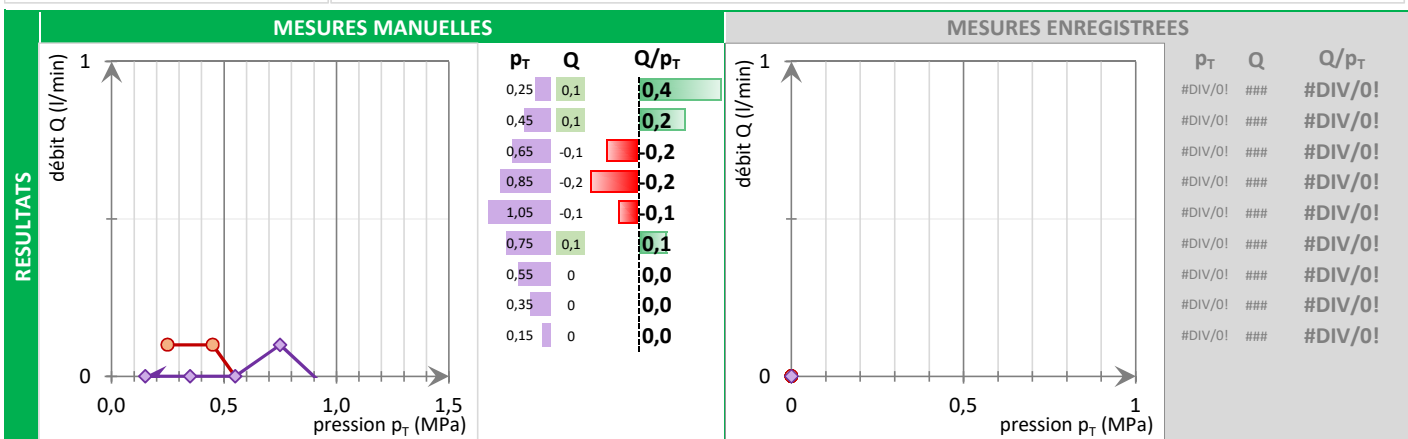
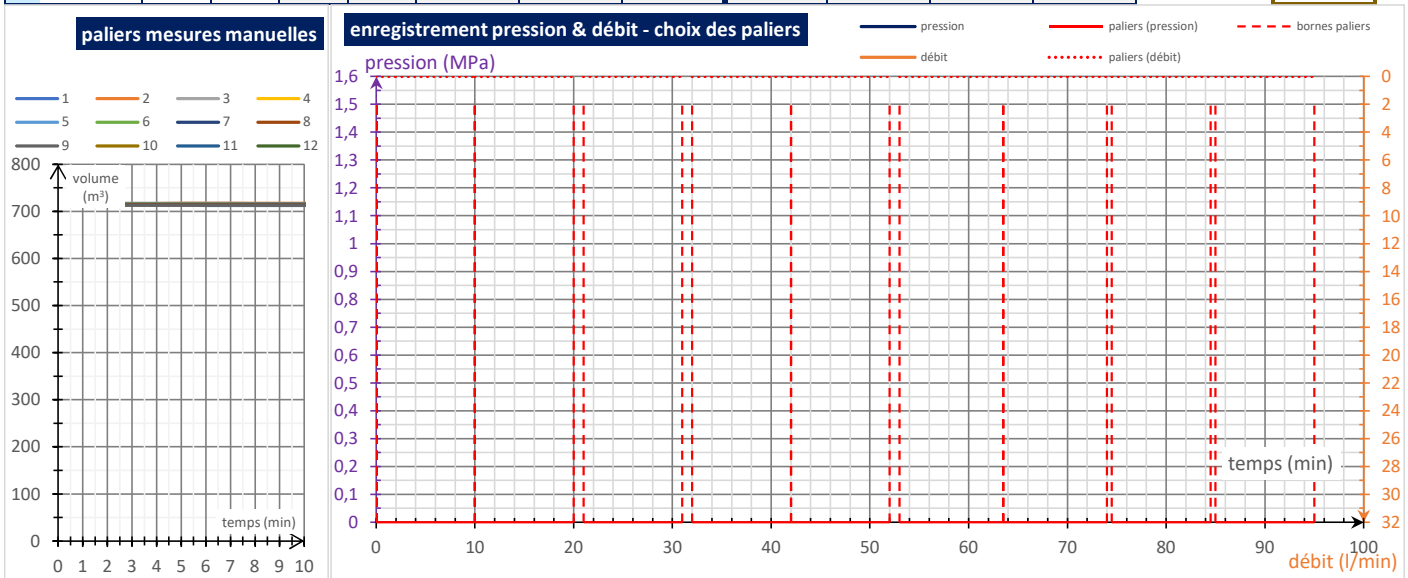
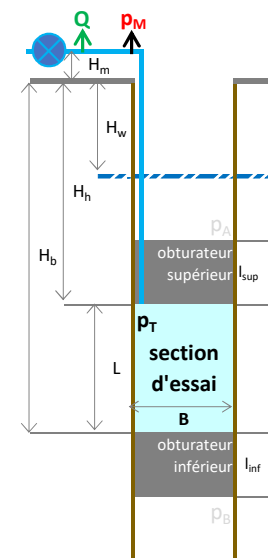


INTERPRETATION	comportement écoulement & massif rocheux	débit à 1 MPa (l/min)	28,6	nombre de Lugeons	28,6	l/min/m
	dilatation + lessivage	○ non déterminable ○ lu, ou extrapolé (hors claquage) ● extrapolé (claquage uniquement)	pression de claquage (MPa)		0,48	
commentaires						

affaire	MICROTUNNELIER	sondage	SC11
lieu	06 - CANNES		
client	CACPL	de	18,0 à 19,0 m
n° dossier	21NG045Aa		

DONNEES	données générales		section d'essai		obturateur(s)		appareillage		nappe	
	date essai	14/04/2021		profondeurs	haut H _h	18,0	○ simple	hauteur H _m (m)	0,8	profondeur H _w avant
heure début/fin			(m)	bas H _b	19,0	● double	mesure de pression	● surface	(m) après	
n° étalonnage	1		longueur (m)	L	1,0	supérieur	○ section d'essai		masse volumique (Mg/m ³)	1
coefficient perte de charge (MPa/l/min/m)	6,0E-05		diamètre (mm)	B	100	inférieur	type enregistreur		correction hydrostatique (MPa)	0,050
			nature roche			hauteurs l (m)	1	1		
						pression (MPa)	2,5	2,5		

n° palier	MESURES MANUELLES							MESURES ENREGISTREES				
	pression mesurée (MPa)	brutes		débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)	pression mesurée (MPa)	débit Q (l/min)	perte de pression Δp (MPa)	pression effective p _r (MPa)		
		temps (min) début	temps (min) fin								mesure (m ³) début	mesure (m ³) fin
1	0,2	0	10	715	716	0,1	0,000	0,249	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
2	0,4	0	10	716	717	0,1	0,000	0,449	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
3	0,6	0	10	717	716	-0,1	0,000	0,650	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
4	0,8	0	10	716	714	-0,2	0,000	0,850	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
5	1	0	10	713	712	-0,1	0,000	1,050	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
6	0,7	0	10	714	715	0,1	0,000	0,749	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
7	0,5	0	10	715	715	0	0,000	0,550	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
8	0,3	0	10	714	714	0	0,000	0,350	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
9	0,1	0	10	713	713	0	0,000	0,150	#DIV/0!	#####	#DIV/0!	#####
10												
11												
12												



INTERPRETATION d'après mesures ● manuelles ○ enregistrées	comportement écoulement & massif rocheux	débit à 1 MPa (l/min)	nombre de Lugeons	l/min/m
		● non déterminable ○ lu, ou extrapolé (hors claquage) ○ extrapolé (claquage uniquement) pression de claquage (MPa)	commentaires	ESSAI INEXPLOITABLE

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SP14

12,5 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

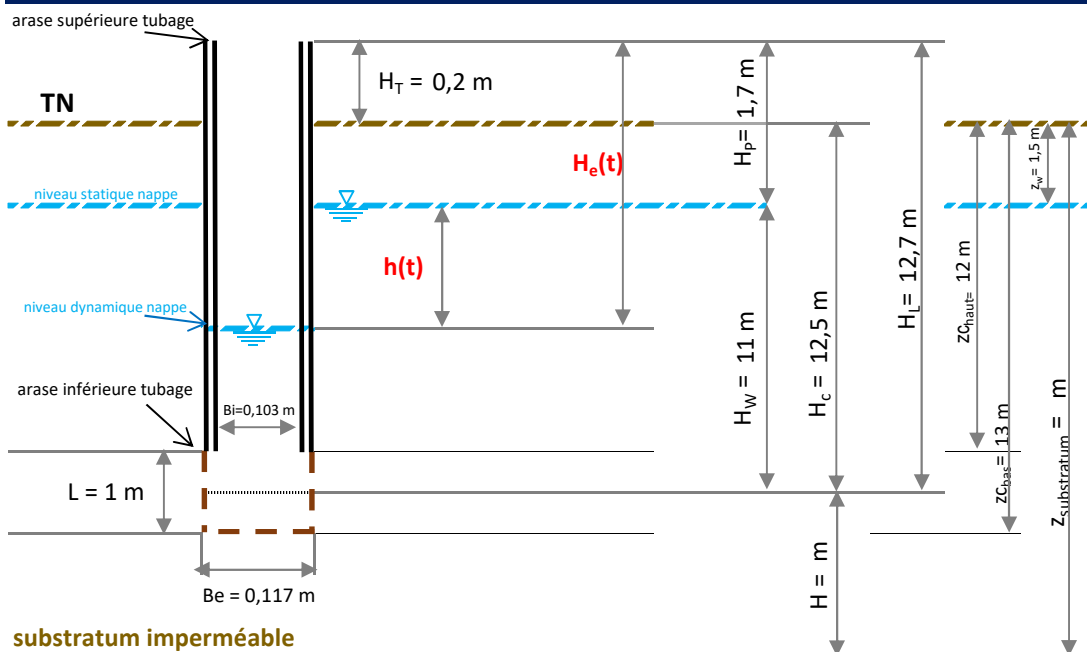
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	01-déc-21
n° dossier	21NG045Ad	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	12,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	13,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	12,50	m	
	profondeur nappe	Z_w	1,50	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,20	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	12,70	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	1,70	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	11,00	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,117	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,103	m	
	section intérieure du tubage	S	8,3E-03	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,066	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	15,15	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	27,91	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	27,91	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,057	m ³ /h	
			1,6E-05	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	2,00	0,5	6,61
1	2,48	1	5,79
2	3,34	2	5,19
3	3,94	3	4,77
4	4,46	4	4,34
5	4,88	5	4,03
6	5,24	6	3,76
7	5,55	7	3,55
8	5,79	8	3,38
9	5,96	9	3,2
10	6,11	10	3,06
11	6,22	11	2,94
12	6,32	12	2,84
13	6,39	13	2,75
14	6,44	14	2,69
15	6,49	15	2,62
16	6,53	16	2,57
17	6,56	17	2,52
18	6,59	18	2,48
19	6,60	19	2,46
20	6,61	20	2,44
25	6,61	21	2,4
30	6,61	22	2,37
35		23	2,34
40		24	2,3
45		25	2,27
50		26	2,27
55		27	2,2
60		28	2,18
niveau stabilisé H_e (m)		29	
6,61		30	
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SP14 - 12,5 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L ↓

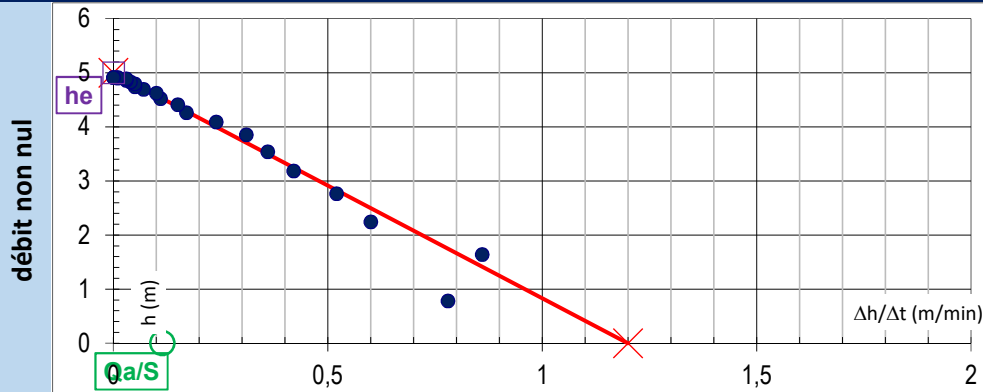
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

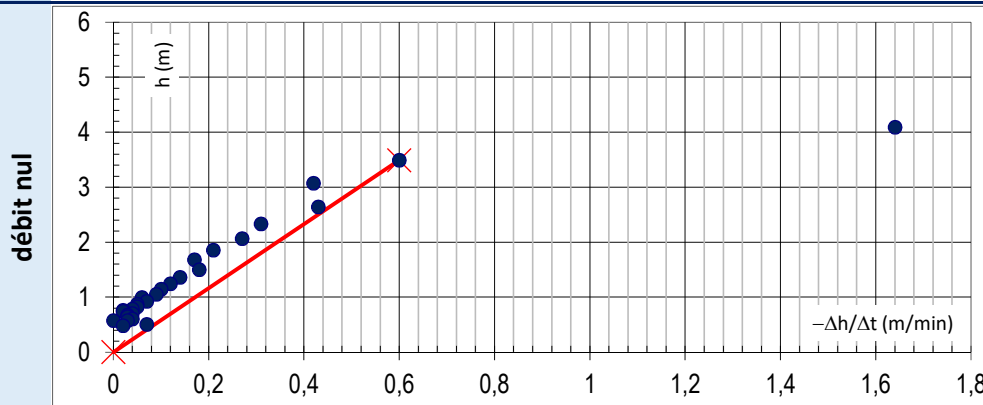
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE

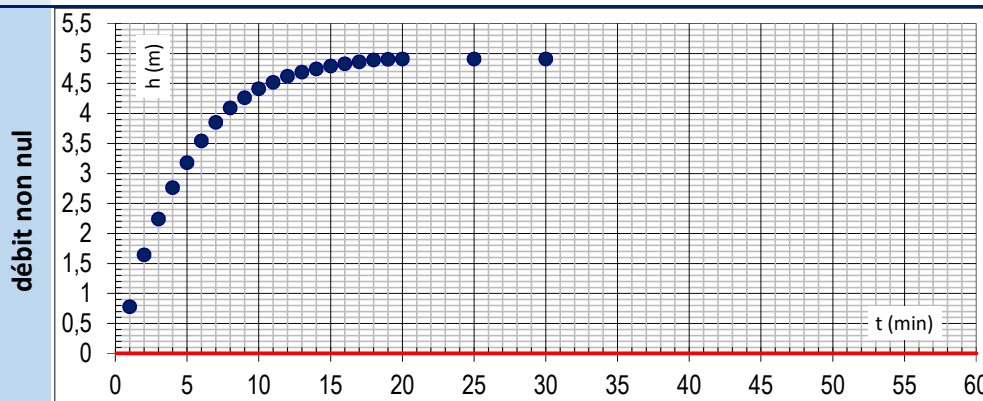


régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

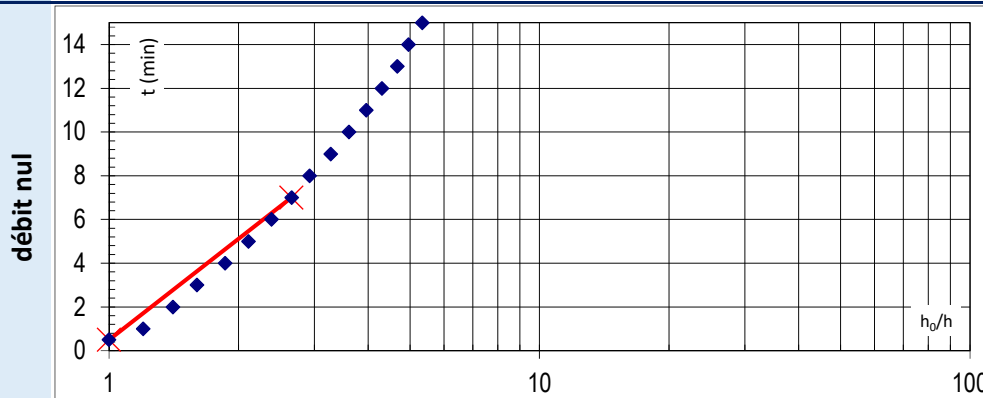


régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

1,3E-05 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

1,1E-05 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SP14

14 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

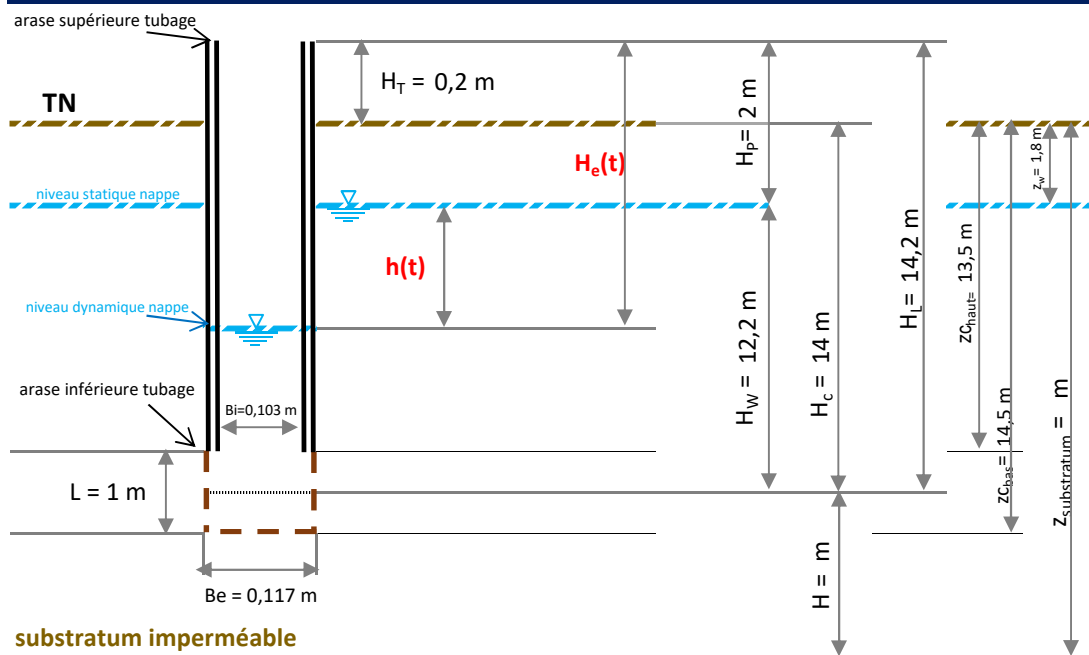
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	01-déc-21
n° dossier	21NG045Ad	pompage/injection	pompage

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	13,50	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	14,50	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	14,00	m	
	profondeur nappe	Z_w	1,80	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,20	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	14,20	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	2,00	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	12,20	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,117	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,103	m	
	section intérieure du tubage	S	8,3E-03	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,066	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	15,15	sd	
	facteur de forme	configuration nappe limites éloignées		cavité éloignée des limites de l'aquifère	
		cas suggéré 0 cas choisi			
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	27,91	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	27,91	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par pompage	Q_a	0,057	m ³ /h	
			1,6E-05	m ³ /s	

MESURES			
pompage		arrêt pompage	
t min	H_e m	t min	H_e m
0	1,84	0,5	3,89
1	2,28	1	3,14
2	2,97	2	2,74
3	3,44	3	2,55
4	3,59	4	2,42
5	3,73	5	2,32
6	3,79	6	2,23
7	3,83	7	2,17
8	3,86	8	2,13
9	3,88	9	2,09
10	3,89	10	2,07
11	3,89	11	2,05
12	3,89	12	2,02
13	3,89	13	1,98
14		14	1,98
15		15	1,98
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
25		21	
30		22	
35		23	
40		24	
45		25	
50		26	
55		27	
60		28	
niveau stabilisé H_e (m)		29	
3,89		30	
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SP14 - 14 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L

k_L



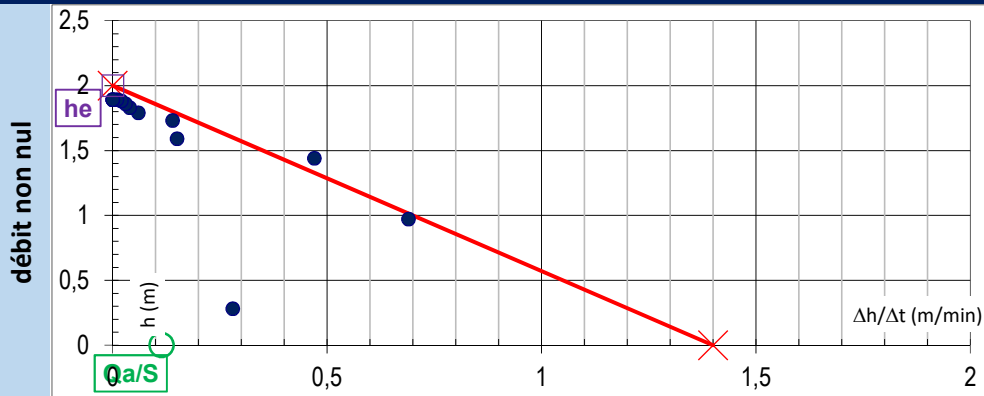
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

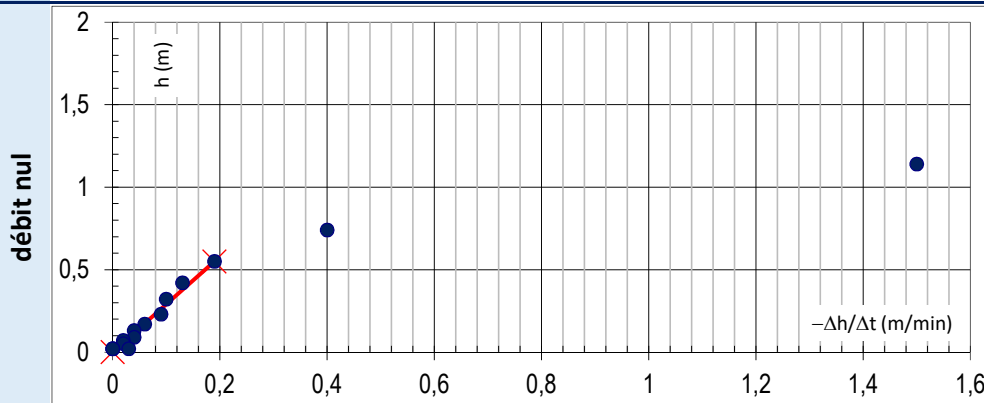
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE

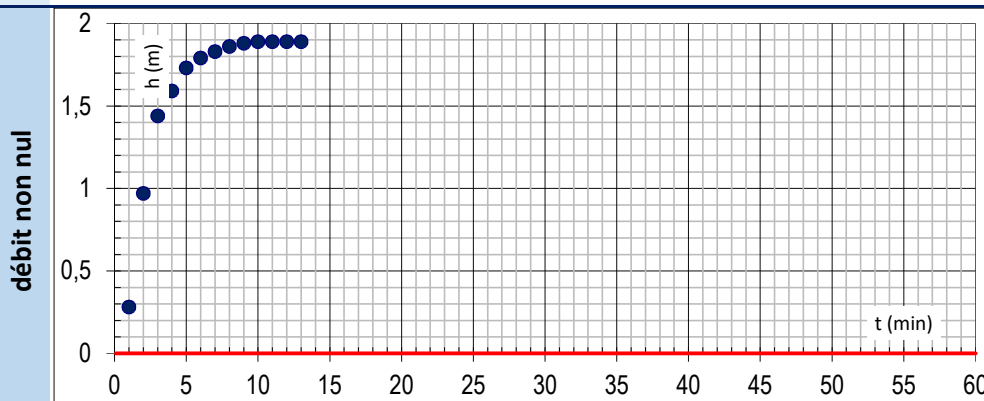


régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

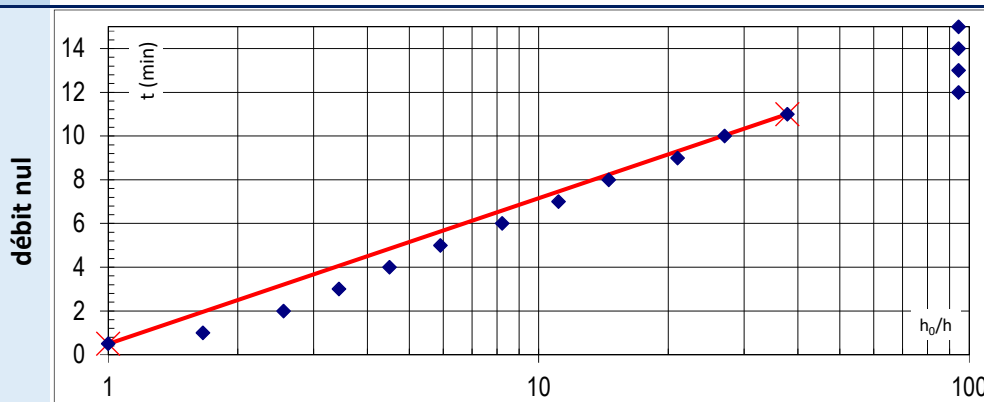


régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

2,6E-05 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

2,6E-05 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques

●●●●● points expérimentaux



courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SP15 13,75 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

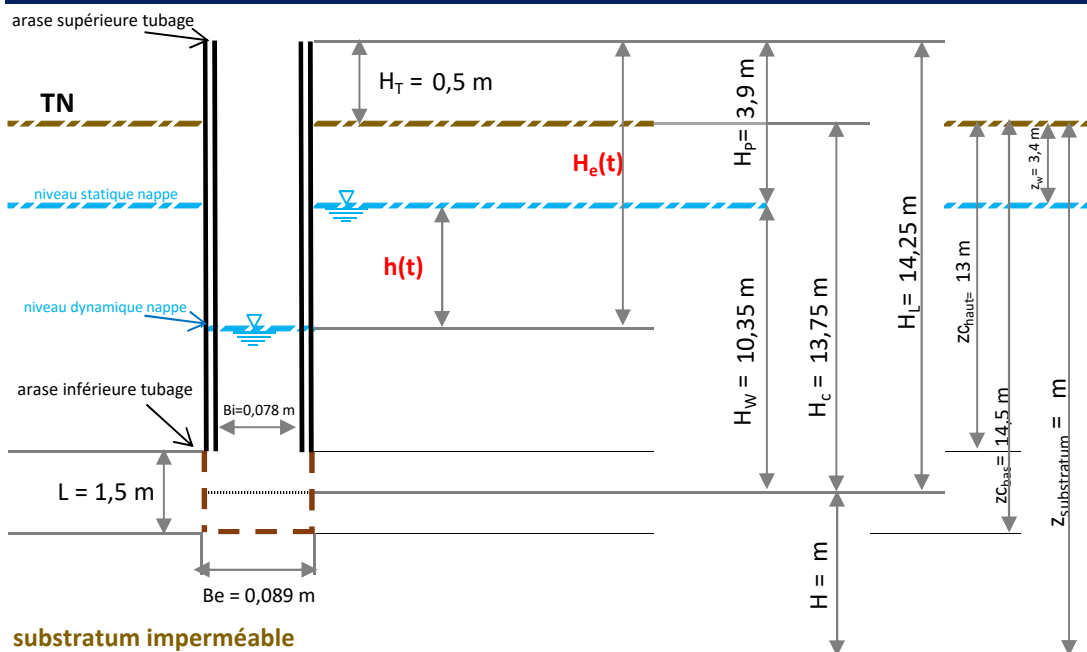
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	19-nov-21
n° dossier	21NG045Ad	pompage/injection	injection

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	13,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	14,50	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	13,75	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,40	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,50	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	14,25	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	3,90	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	10,35	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,089	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,078	m	
	section intérieure du tubage	S	4,8E-03	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,066	m	
	hauteur	L	1,50	m	
	élancement	$c=L/B$	22,73	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	37,41	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	37,41	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par injection	Q_a	0,057	m ³ /h	
			1,6E-05	m ³ /s	

MESURES			
injection		arrêt injection	
t min	H_e m	t min	H_e m
0	3,39	0,5	0,50
1	2,03	1	0,92
2	1,06	2	1,50
3	0,4	3	1,73
4	0	4	1,96
5		5	2,16
6		6	2,36
7		7	2,50
8		8	2,62
9		9	2,70
10		10	2,78
11		11	2,86
12		12	2,93
13		13	3,00
14		14	3,07
15		15	3,14
16		16	3,18
17		17	3,22
18		18	3,26
19		19	3,28
20		20	3,30
25		21	3,32
30		22	3,33
35		23	
40		24	
45		25	
50		26	
55		27	
60		28	
niveau stabilisé H_e (m)		29	
0		30	
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SP15 - 13,75 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L

k_L



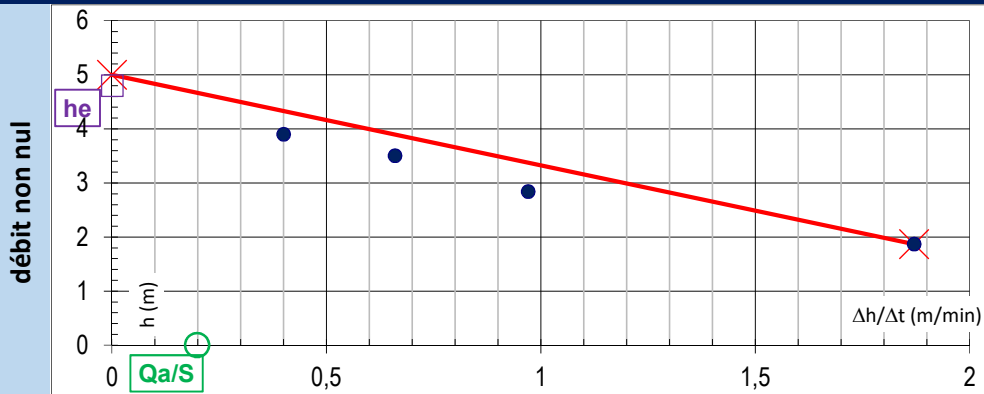
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

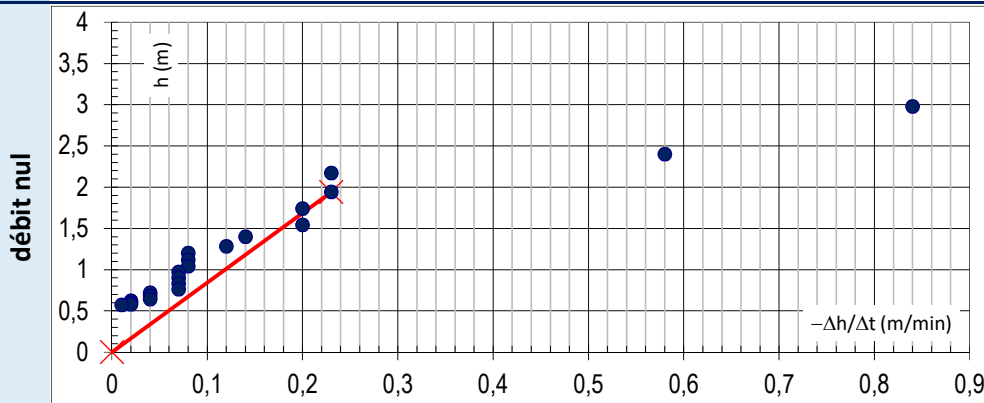
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE

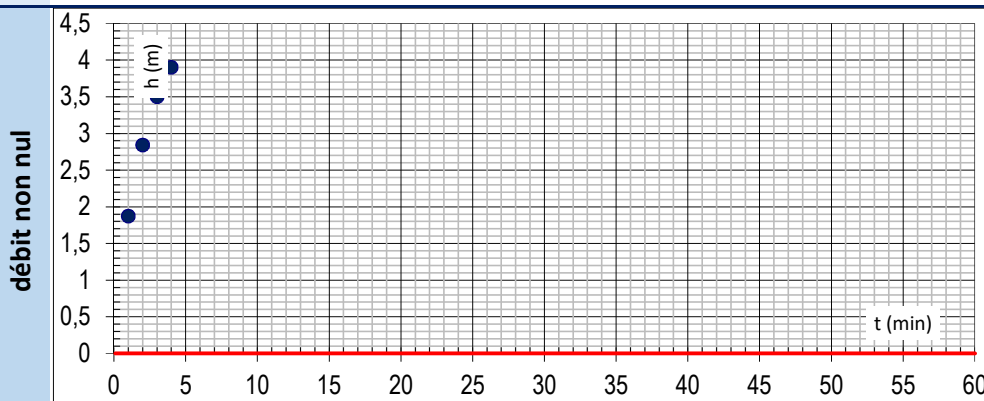


régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

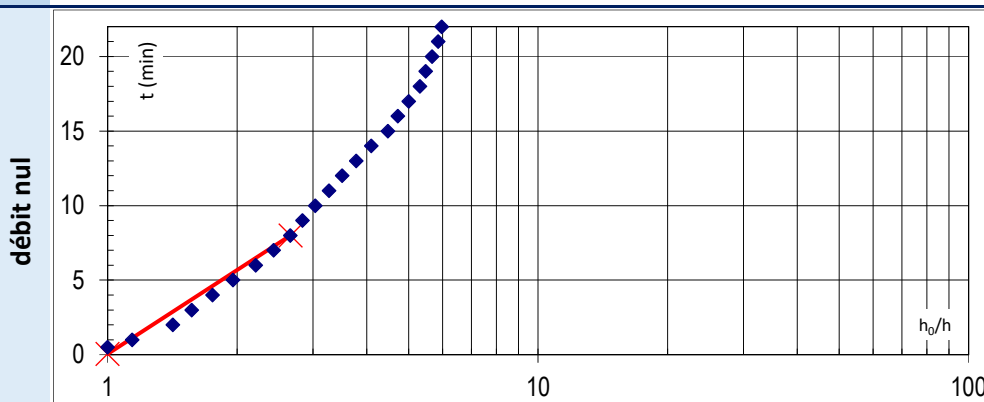


régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

5,2E-06 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

4,0E-06 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques

●●●●● points expérimentaux



courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SP15 15,25 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

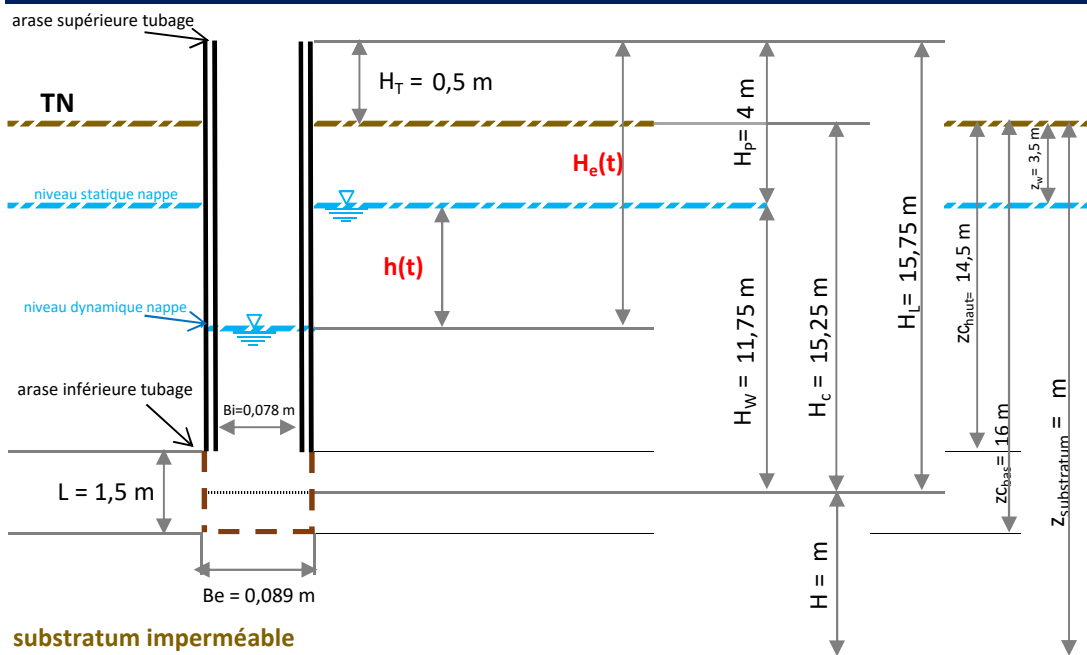
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	19-nov-21
n° dossier	21NG045Ad	pompage/injection	injection

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	14,50	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	16,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	15,25	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,50	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,50	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	15,75	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	4,00	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	11,75	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,089	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,078	m	
	section intérieure du tubage	S	4,8E-03	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,066	m	
	hauteur	L	1,50	m	
	élancement	$c=L/B$	22,73	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	37,41	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	37,41	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par injection	Q_a	0,057	m ³ /h	
			1,6E-05	m ³ /s	

MESURES			
injection		arrêt injection	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,32	0,5	0,37
1	1,75	1	0,80
2	0,85	2	1,40
3	0,2	3	1,70
4	0	4	1,95
5		5	2,15
6		6	2,32
7		7	2,50
8		8	2,60
9		9	2,70
10		10	2,76
11		11	2,82
12		12	2,90
13		13	2,97
14		14	3,01
15		15	3,05
16		16	3,09
17		17	3,12
18		18	3,15
19		19	3,17
20		20	3,20
25		21	3,22
30		22	3,24
35		23	3,26
40		24	3,26
45		25	3,27
50		26	3,28
55		27	3,3
60		28	3,32
niveau stabilisé H_e (m)		29	3,32
		30	3,32
		40	
0		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SP15 - 15,25 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L

k_L

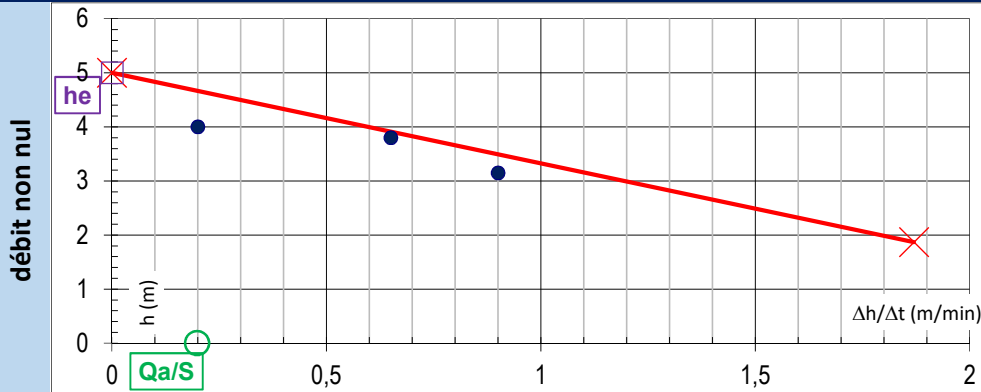


PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

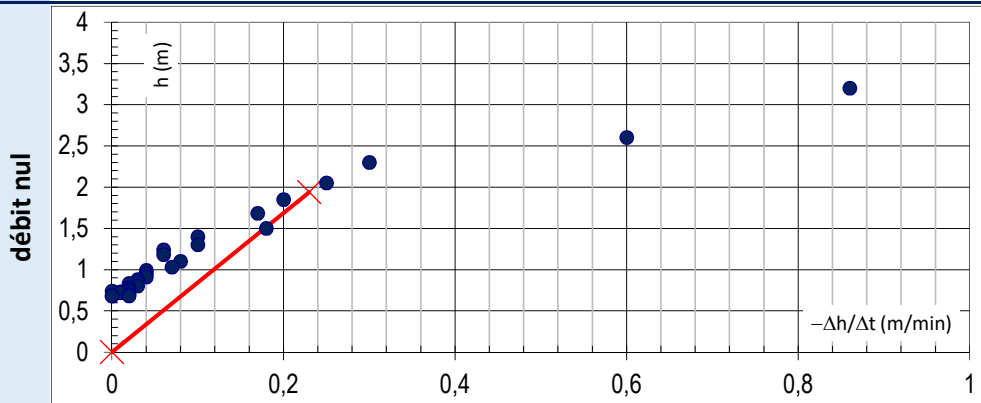
PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE



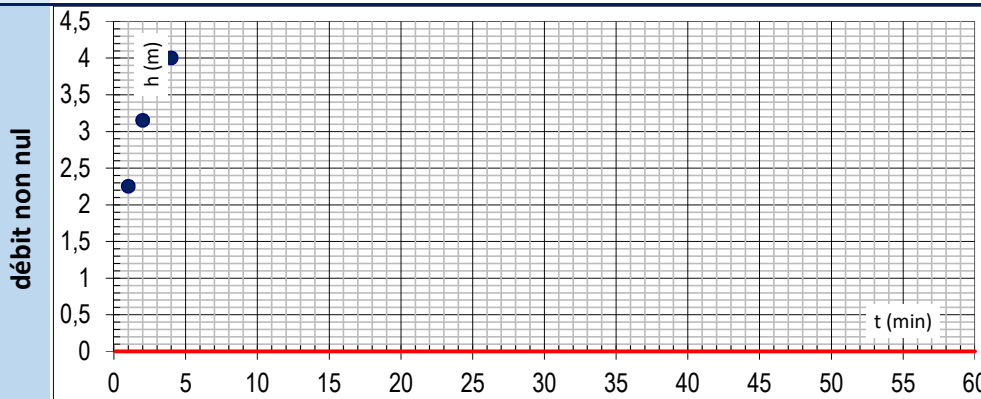
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle



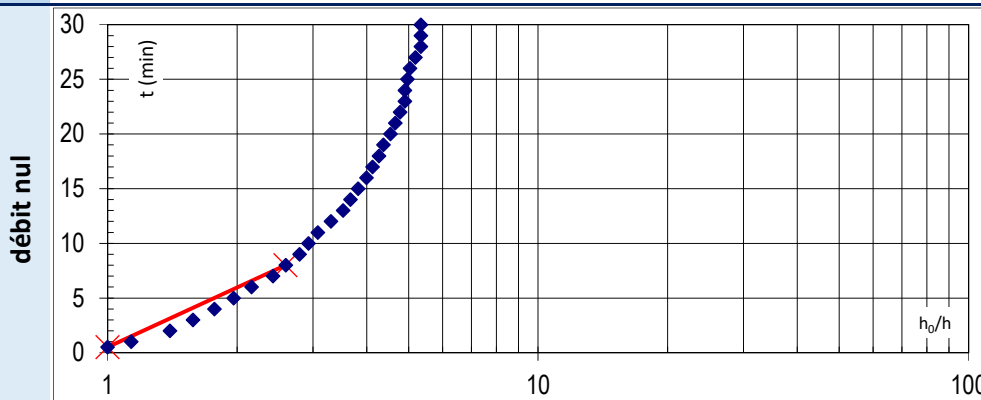
régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

5,2E-06 m/s

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

4,1E-06 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques

●●●●● points expérimentaux



courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SP16

12,4 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

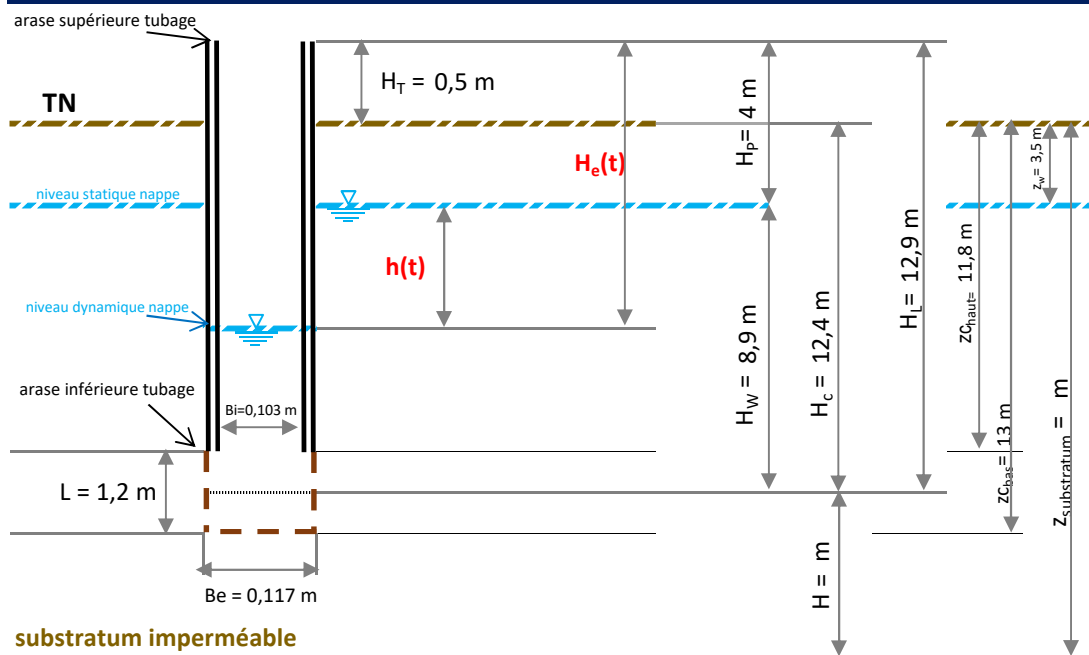
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	23-nov-21
n° dossier	21NG045Ad	pompage/injection	injection

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	11,80	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	13,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	12,40	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,50	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,50	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	12,90	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	4,00	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	8,90	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,117	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,103	m	
	section intérieure du tubage	S	8,3E-03	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,066	m	
	hauteur	L	1,20	m	
	élancement	$c=L/B$	18,18	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par injection		Q_a	0,057 m ³ /h	
				1,6E-05 m ³ /s	

MESURES			
injection		arrêt injection	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,5	0,5	2,70
1	2,7	1	3,40
2	2,7	2	3,42
3	2,7	3	3,43
4	2,7	4	3,44
5	2,70	5	3,45
6		6	3,46
7		7	3,47
8		8	3,48
9		9	3,49
10		10	3,50
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
25		21	
30		22	
35		23	
40		24	
45		25	
50		26	
55		27	
60		28	
niveau stabilisé H_e (m)		29	
2,7		30	
		40	
		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SP16 - 12,4 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L ↓

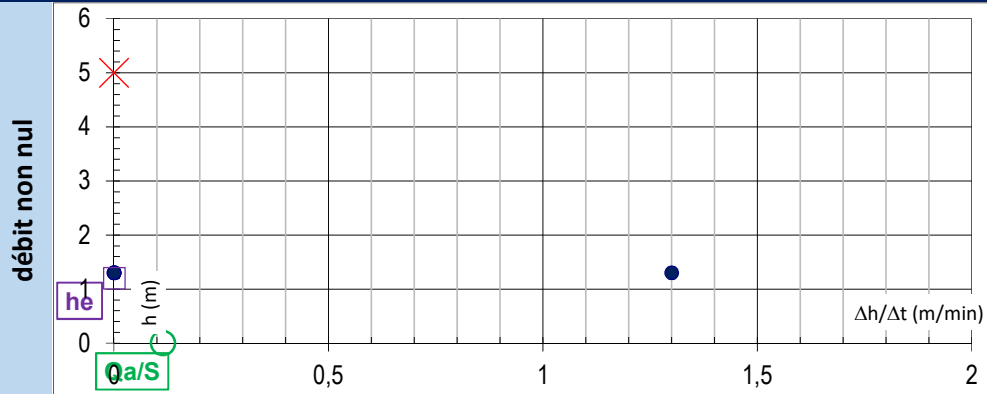
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

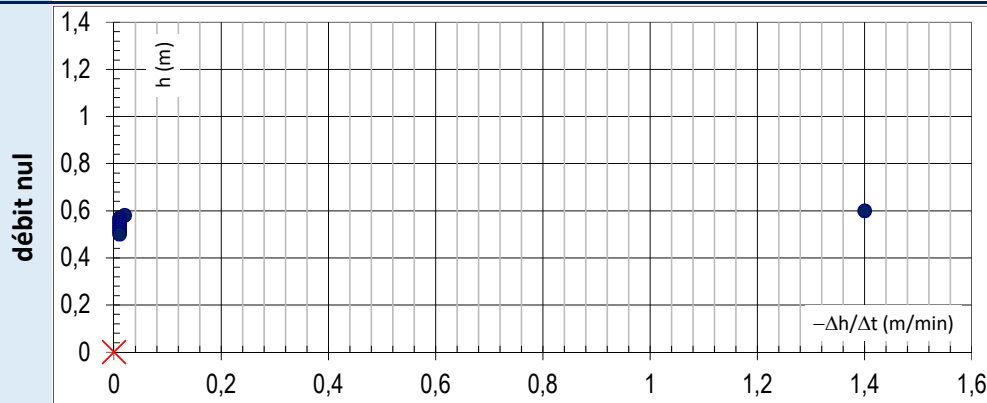
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

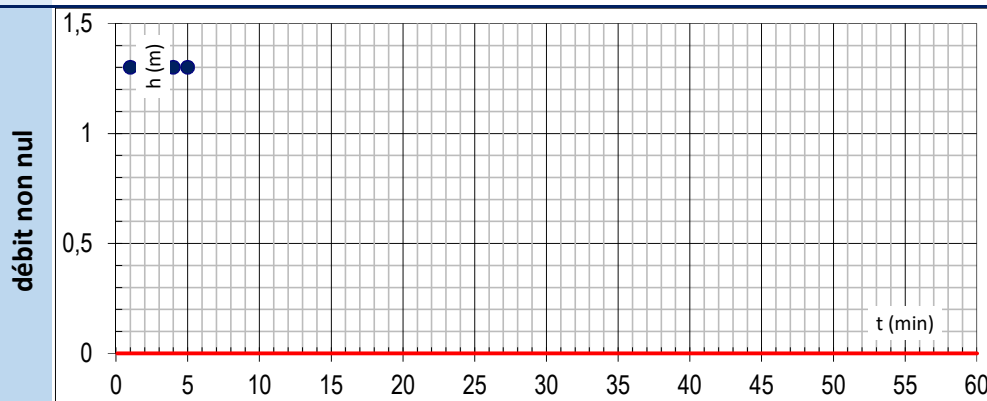
SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



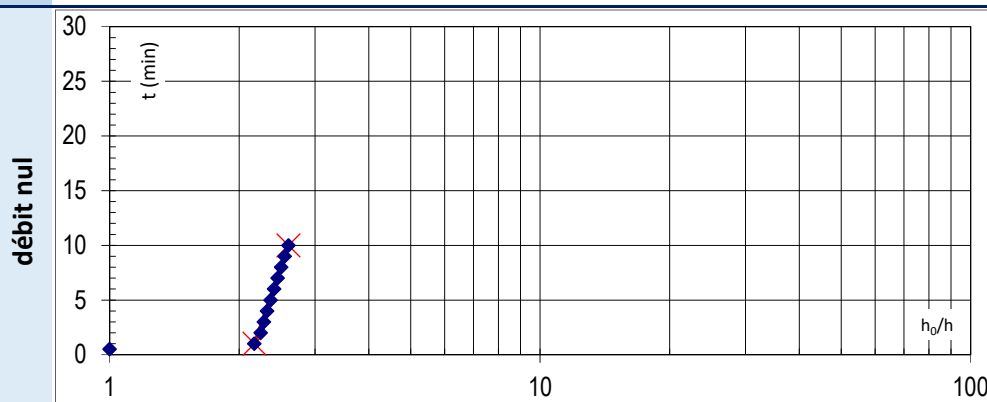
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

1,3E-06 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques ●●●●● points expérimentaux courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SP16

12,4 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

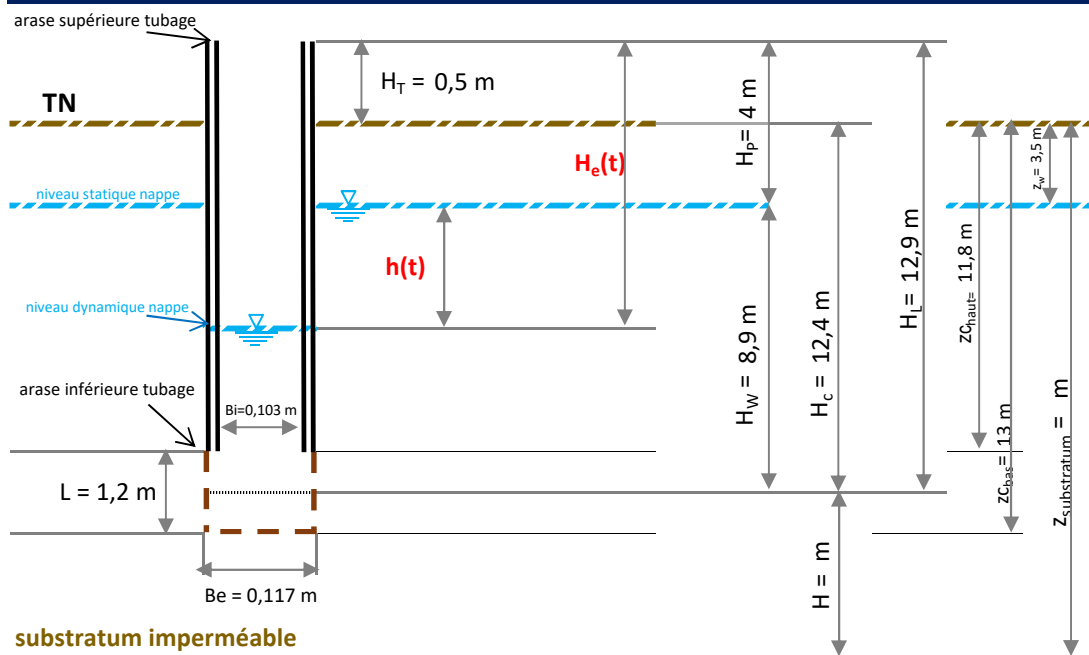
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	23-nov-21
n° dossier	21NG045Ad	pompage/injection	injection

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	11,80	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	13,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	12,40	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,50	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,50	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	12,90	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	4,00	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	8,90	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,117	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,103	m	
	section intérieure du tubage	S	8,3E-03	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,066	m	
	hauteur	L	1,20	m	
	élancement	$c=L/B$	18,18	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
APPORTE/PRELEVEMENT	débit par injection	Q_a	0,057	m ³ /h	
			1,6E-05	m ³ /s	

MESURES			
injection		arrêt injection	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,51	0,5	3,57
1	3,57	1	0,35
2	3,57	2	3,50
3	3,57	3	3,51
4	3,57	4	3,51
5	3,57	5	3,51
6	3,57	6	3,51
7	3,57	7	3,51
8		8	3,51
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
25		21	
30		22	
35		23	
40		24	
45		25	
50		26	
55		27	
60		28	
niveau stabilisé H_e (m)		29	
3,57		30	
		40	
		50	
		60	



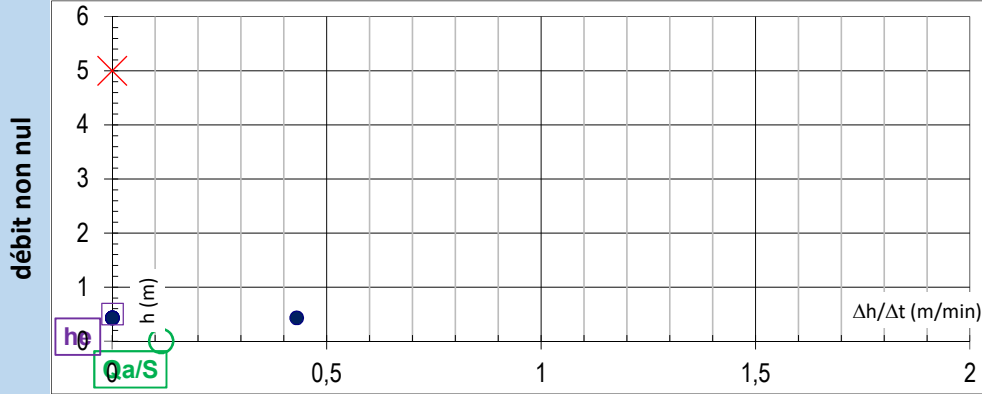
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

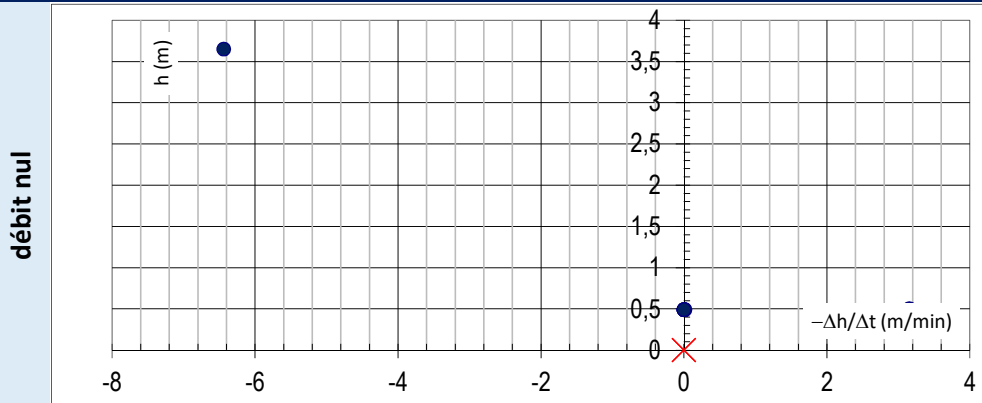
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

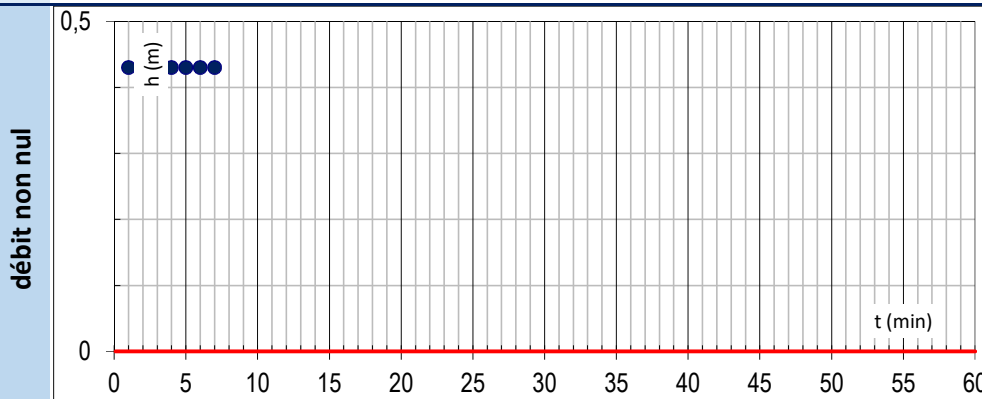
SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



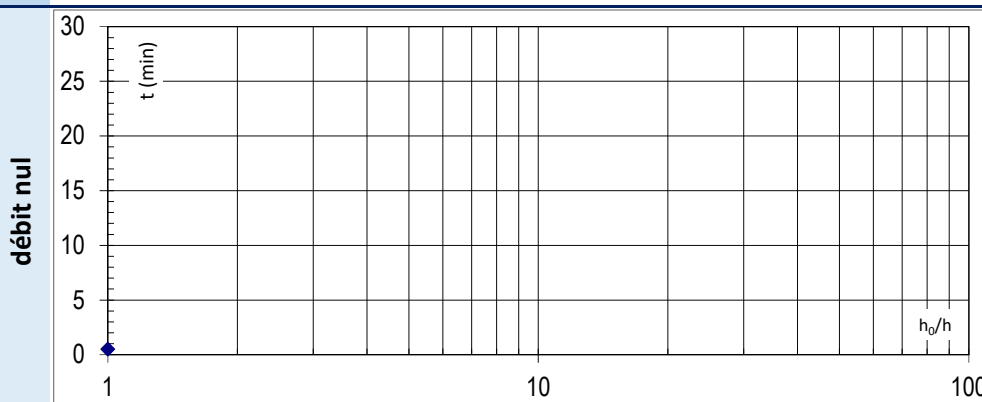
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques

● ● ● ● ● points expérimentaux



courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SP16

13,5 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

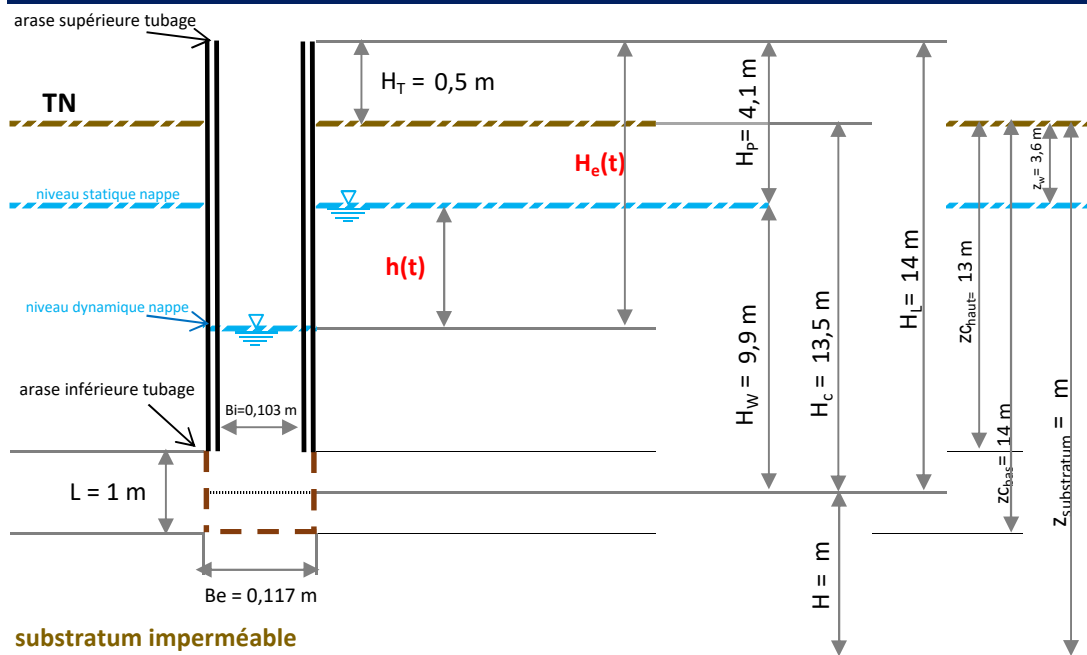
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	22-nov-21
n° dossier	21NG045Ad	pompage/injection	injection

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C\ haut}$	13,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C\ bas}$	14,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	13,50	m	
	profondeur nappe	Z_w	3,60	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{substratum}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,50	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	14,00	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	4,10	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	9,90	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,117	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,103	m	
	section intérieure du tubage	S	8,3E-03	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,066	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	15,15	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	27,91	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	27,91	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par injection	Q_a		m ³ /h	
				m ³ /s	

MESURES			
injection		arrêt injection	
t	H_e	t	H_e
min	m	min	m
0	3,5	0,5	2,60
1	2,64	1	3,55
2	2,6	2	3,57
3	2,6	3	3,58
4	2,6	4	3,59
5	2,60	5	3,60
6	2,60	6	3,60
7	2,60	7	3,60
8		8	3,60
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
25		21	
30		22	
35		23	
40		24	
45		25	
50		26	
55		27	
60		28	
niveau stabilisé H_e (m)		29	
2,6		30	
		40	
		50	
		60	



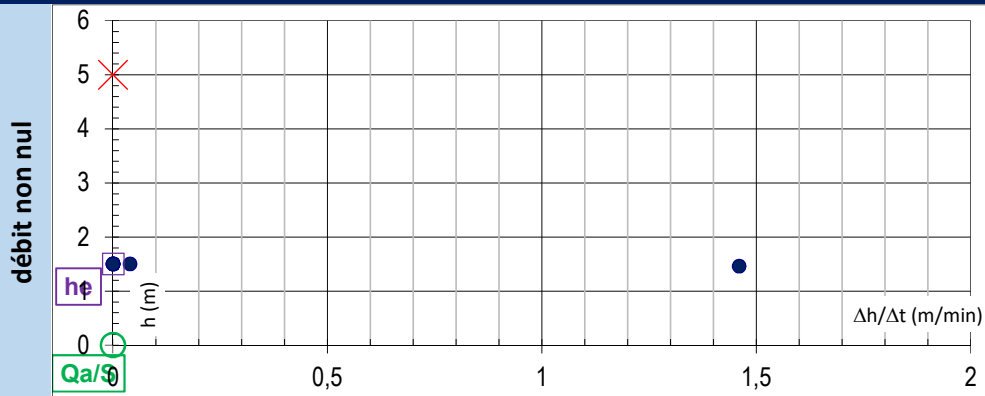
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

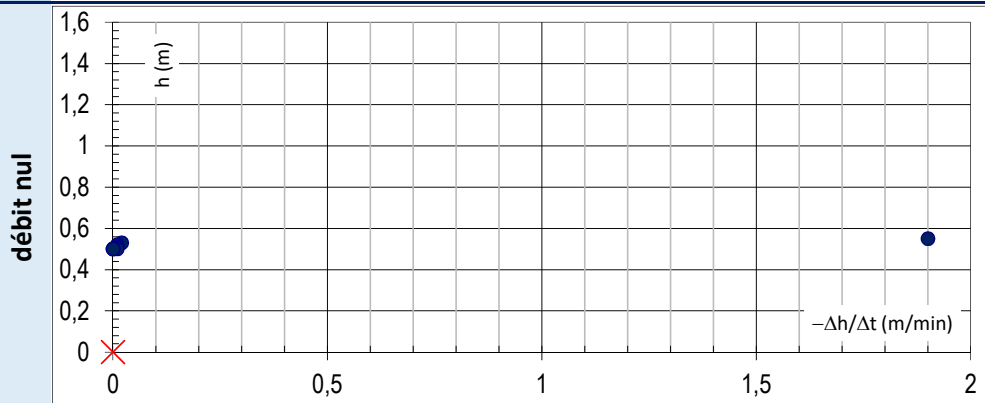
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

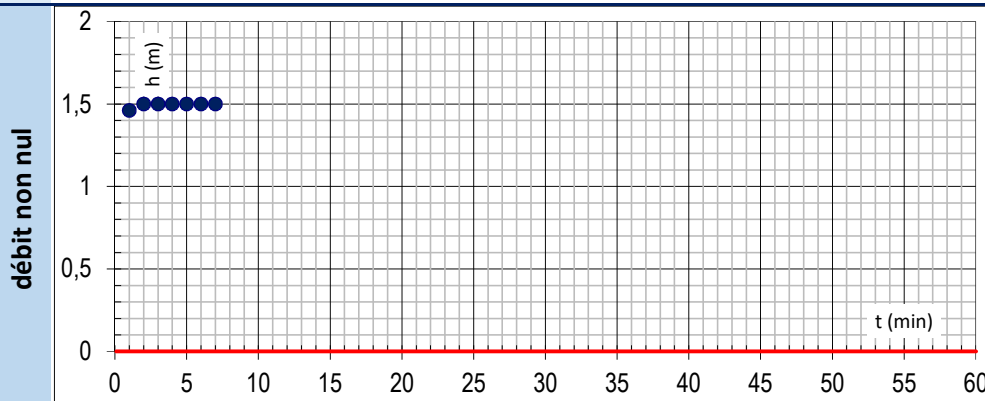
SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE



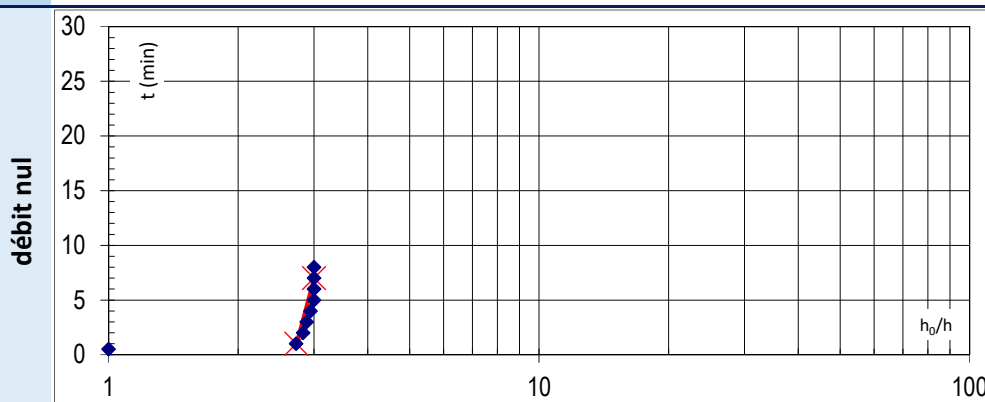
régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

1,2E-06 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques

••••• points expérimentaux



courbe théorique ajustée

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

SP17

12,5 m



données & mesures - norme NF P 94-132

désignation du forage profondeur du milieu de la cavité

référence document qualité

document(s) qualité associé(s)

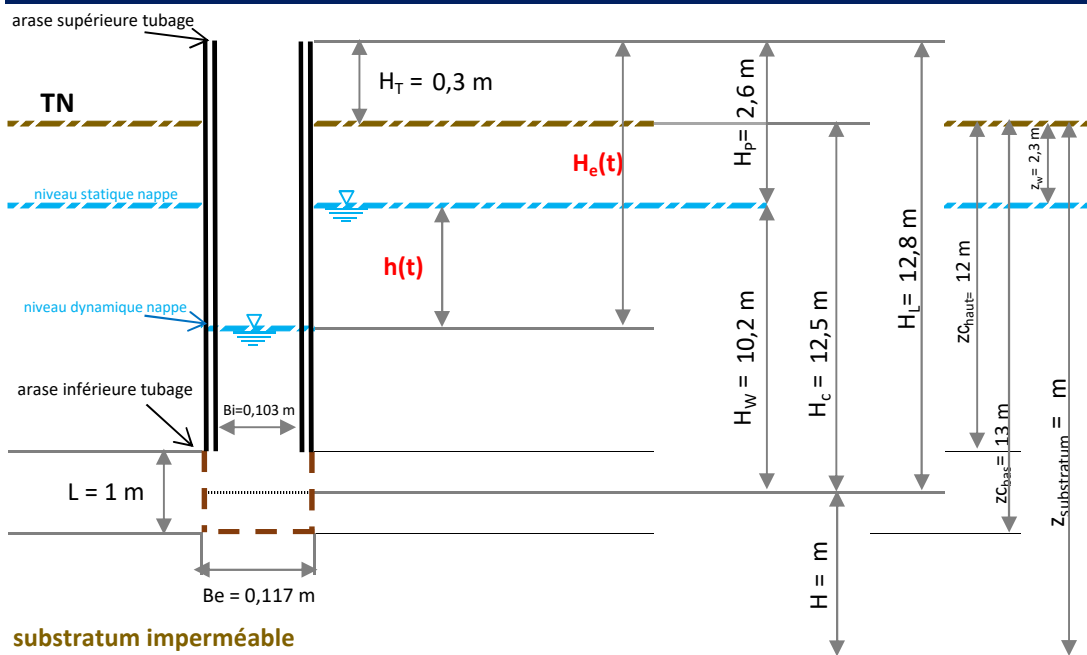
projet	MICROTUNNELIER	équipe	SOCO 50
ville(s)/dépt(s)	06 - CANNES	opérateur	0
client	CACPL	date essai	25-nov-21
n° dossier	21NG045Ad	pompage/injection	injection

case grisée = formule de calcul automatique

case rouge = valeur incohérente

DONNEES DE L'ESSAI					
rubrique	paramètre	notation	valeur	unité	
PROFONDEURS PAR RAPPORT AU TN	profondeur haut cavité (=bas tubage)	$Z_{C \text{ haut}}$	12,00	m	
	profondeur bas cavité	$Z_{C \text{ bas}}$	13,00	m	
	profondeur essai (milieu cavité)	H_c	12,50	m	
	profondeur nappe	Z_w	2,30	m	
	profondeur substratum étanche	$Z_{\text{substratum}}$			
HAUTEURS	hauteur tubage au dessus du TN	H_T	0,30	m	
	profondeur milieu cavité/arase tubage	H_L	12,80	m	
	profondeur nappe/arase tubage	H_p	2,60	m	
	hauteur entre nappe et milieu cavité	H_w	10,20	m	
	hauteur entre nappe et substratum	H			
DIAMETRES & SECTION TUBAGE	diamètre extérieur tubage	B_e	0,117	m	
	diamètre intérieur tubage	B_i	0,103	m	
	section intérieure du tubage	S	8,3E-03	m ²	
GEOMETRIE CAVITE & POSITION PAR RAPPORT AUX LIMITES DE L'AQUIFERE	diamètre	B	0,066	m	
	hauteur	L	1,00	m	
	élancement	$c=L/B$	15,15	sd	
	facteur de forme	configuration nappe	limites éloignées		
		cas suggéré	0	cas choisi	
	d'une cavité éloignée des limites de l'aquifère	m_0	27,91	sd	
	en fonction des limites de l'aquifère	m	27,91	sd	
APPORT/PRELEVEMENT	débit par injection	Q_a	0,72	m ³ /h	
			2,0E-04	m ³ /s	

MESURES			
injection		arrêt injection	
t min	H_e m	t min	H_e m
0	2,3	0,5	0,05
1	1,69	1	0,10
2	1,35	2	0,21
3	1,3	3	0,30
4	1,24	4	0,35
5	1,19	5	0,40
6	1,13	6	0,50
7	1,02	7	0,55
8	0,91	8	0,65
9	0,82	9	0,70
10	0,72	10	0,75
11	0,63	11	0,83
12	0,54	12	0,87
13	0,46	13	0,92
14	0,37	14	0,98
15	0,30	15	1,04
16	0,23	16	1,08
17	0,17	17	1,13
18	0,09	18	1,18
19	0,00	19	1,24
20		20	1,30
25		21	1,34
30		22	1,37
35		23	1,42
40		24	1,46
45		25	1,5
50		26	1,54
55		27	1,58
60		28	1,62
niveau stabilisé H_e (m)		29	1,65
		30	1,69
		40	
0		50	
		60	



ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC

exploitation des mesures, interprétation & résultats - norme NFP 94-132

SP17 - 12,5 m



coefficient de perméabilité Lefranc k_L ↓

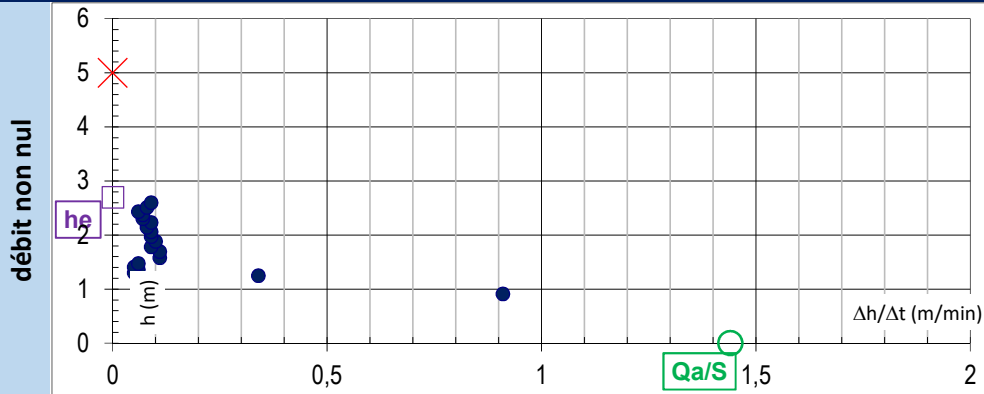
PHASE D'ESSAI A REGIME PERMANENT

PHASE TRANSITOIRE DE L'ESSAI

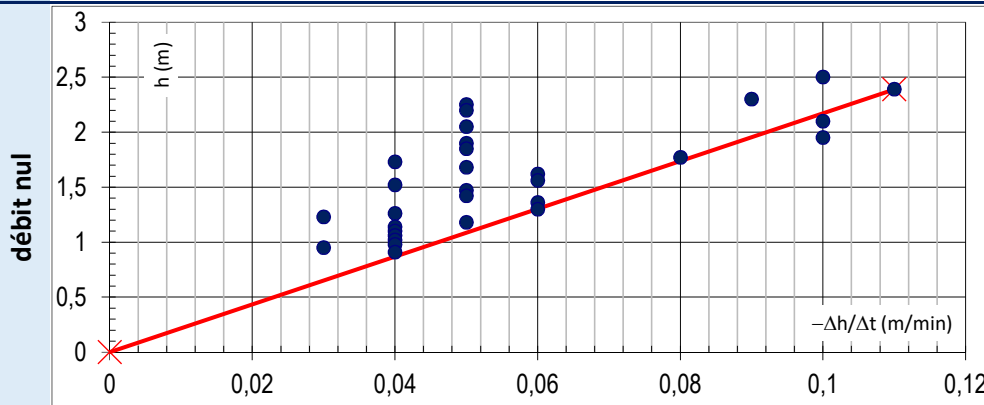
TERRAIN PERMEABLE ($k \geq 10^{-5}$ m/s)

EQUATION DIFFERENTIELLE

SOLUTION DE L'EQUATION DIFFERENTIELLE

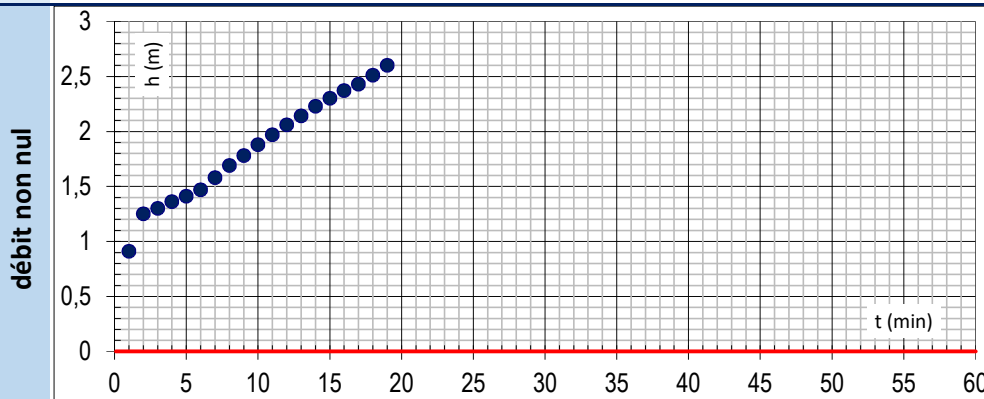


régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de l'équation différentielle

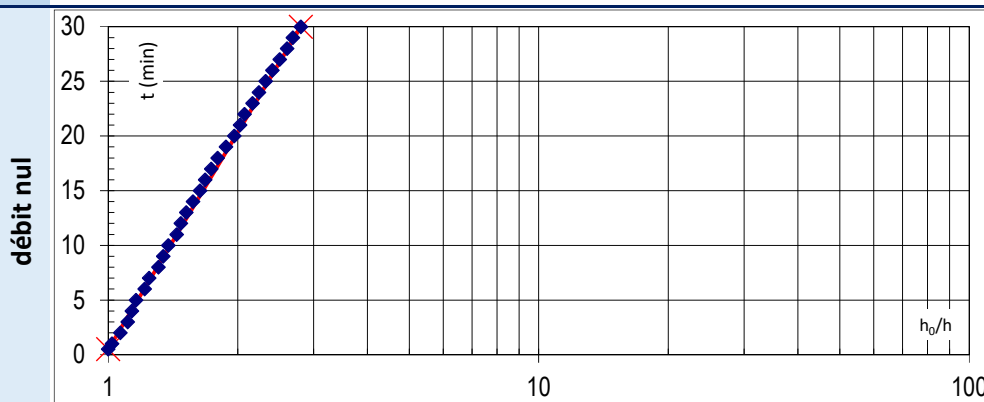


régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de l'équation différentielle

4,1E-06 m/s



régime transitoire, terrain perméable, débit non nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle



régime transitoire, terrain perméable, débit nul - calcul à partir de la solution de l'équation différentielle

2,6E-06 m/s

TERRAIN PEU PERMEABLE ($k < 10^{-5}$ m/s)
prise en compte compressibilité du sol

légende des graphiques

●●●●● points expérimentaux



courbe théorique ajustée

Pôle Infrastructure & Bâtiment

Agence Grand Est

27 allée du lac d'Aiguebelette, BP 90306

73377 Le Bourget du Lac Cedex

Tél. : +33 (0)479 250 140

Fax : +33 (0) 479 625 104

COMPTE RENDU D'ÉTUDE

CANNES (06) | LA CROISSETTE

RECONNAISSANCES GÉOPHYSIQUES

MSP

Intervention le 30 avril 2021

CLIENT

ERG Géotechnique

Date	Type	Numéro	Ind.	Page	Auteur	Contrôle	Validation
21/05/21	NTE	110-2021-009-01	A	12	Chaboud	Chappaz	Chappaz



INNOGEO SARL

Siège social : Savoie Technolac | 27, allée du lac d'Aiguebelette 73375 Le Bourget du lac

SARL au capital de 40 000 € | RCS Chambéry 508 761 079 00021 | APE 71.12B

Tél. : +33 (0)4 79 25 01 40 | Fax : +33 (0)4 79 62 51 04

info@innogeo.fr | www.innogeo.fr

 **SOMMAIRE**

1	FICHE RÉCAPITULATIVE ÉTUDE	3
2	CONTEXTE.....	4
3	MESURES SUR SITE.....	5
3.1	Matériel mis en œuvre.....	5
3.2	Réalisation des mesures.....	5
4	TRAITEMENT DES DONNÉES SISMIQUES	6
4.1	Étapes de traitement	6
4.2	Qualité des données	6
5	RÉSULTATS DES MESURES GÉOPHYSIQUES	6
6	CONCLUSION	7

 **LISTE DES PLANCHES**

PLANCHE 1 Essai Méthode Sismique Parallèle (MSP)	9
--	---

 **ANNEXE**

ANNEXE 1 Principe technique des essais msp	11
--	----

1 FICHE RÉCAPITULATIVE ÉTUDE

Nom de l'étude	CANNES (06) LA CROISSETTE
Référence INNOGEO	NTE 110-2021-009-01A
Offre	2021-110-024-01A datant du 17 février 2021
Projet	110-2021-009
Client	ERG Géotechnique
Référence marché / commande	Bon pour accord en date du 24/03/2021

Dates d'intervention	Le 30 avril 2021
Site	CANNES (06) LA CROISSETTE
Objectifs	Déterminer la longueur des fondations du tunnel de l'hôtel Marriott
Chargé de mesure	Jean-Pierre Chappaz
Méthode mise en œuvre	Microsismique parallèle (MSP).
Programme réalisé (Quantité, matériel, ...)	Réalisation d'un essai au droit du tunnel ; Matériel mis en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> » Enregistreur sismique Daqlink ; » Flûte de puits 24 traces espacement 1 mètre ;
Commentaires	

Résultats	<p>La prestation d'INNOGEO est une prestation d'investigation géophysique (ex G0) sans réalisation de missions géotechniques normalisées selon la norme NFP 94500 révisée en 2013.</p> <p>Les résultats obtenus sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> » Vitesse de propagation des ondes dans la fondation : 5 400 m/s ; » Vitesse de propagation des ondes dans le terrain naturel : 1 930 m/s ; » La profondeur de la fondation par rapport au radier du tunnel est estimée à 4,3 m soit à 9,85 m (précision : +/- 0,5 m) de profondeur par rapport au terrain naturel.
-----------	--

2 CONTEXTE

À la demande de la société ERG Géotechnique, INNOGEO a réalisé le 30 avril 2021 une campagne de reconnaissance géophysique par la méthode de la microsismique parallèle (MSP). Cette prestation intervient dans le cadre de la restructuration du système d'assainissement et du réseau de distribution d'eau potable à Cannes (06). La localisation de la zone d'étude est présentée sur la [Figure 1](#).



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

L'objectif de l'étude était de reconnaître la profondeur des fondations du tunnel de l'hôtel Marriott.

Le programme technique correspond à la réalisation d'un essai MSP dans un forage situé au droit du tunnel.

La prestation d'INNOGEO est une prestation d'investigation géophysique (ex G0) sans réalisation de missions géotechniques normalisées selon la norme NFP 94500 révisée en 2013.

Avertissement : Les auscultations ou investigations mises en œuvre pour la présente étude ne se substituent pas aux autres auscultations ou investigations nécessaires à la solution du problème posé. En effet les techniques géophysiques présentent des limites liées aux principes physiques et procédés métrologiques mis en œuvre. Ceux-ci ne peuvent décrire de façon exhaustive et certaine les caractéristiques du sous-sol et des structures. Il peut subsister de ce fait une part d'incertitude et un facteur de risque découlant de l'éventualité de la présence d'anomalies non détectables à l'aide des techniques déployées ou d'une description imprécise et/ou incertaine d'une caractéristique ou d'une anomalie détectée.

3 MESURES SUR SITE

3.1 Matériel mis en œuvre

- Enregistreur sismique : Geometrics Geode ;
- Capteurs : Flûte de puits de 24 capteurs
- Source sismique : masse à main de 4 kg ;
- Système de déclenchement : capteur piézo électrique ;

3.2 Réalisation des mesures

Le forage, dans lequel les mesures ont été acquises, a été réalisés par la société ERG Géotechnique. Le tableau ci-dessous présente la synthèse des paramètres de l'acquisition.

Sondage	Profondeur	Profondeur mesures	Hauteur hors sol	Distance à la fondation (m)
SC5	16,0 m	16,0 m	0 m	Estimée à 2 m

Tableau 1 : Synthèse des paramètres d'acquisition

Le forage était équipé sur toute la hauteur disponible d'un tube PVC scellé au coulis de ciment et rempli d'eau claire pour l'intervention géophysique.

Les mesures ont été réalisées avec une ligne de capteurs disposés tous les mètres dans le tube à partir du fond du forage, qui correspond à la profondeur maximale à laquelle a pu être positionné le dernier capteur par rapport au sommet du tube PVC. La ligne de capteurs a ensuite été décalée par pas de 0,25 m afin d'obtenir une mesure tous les 0,25 m entre la profondeur maximale et le point de frappe.

Les ondes sismiques ont été générées par des chocs verticaux appliqués à l'aide d'une masse sur le radier du tunnel. Le point de frappe a été implanté de façon à être situé au plus près de la position du forage. Il est possible, car non visible, que la fondation du tunnel ne soit pas située à l'aplomb du point de frappe.

Les capteurs étaient reliés à un enregistreur sismique numérique Géode permettant d'échantillonner les signaux jusqu'à 20 microsecondes.

Le principe technique de la microsismique parallèle est présenté en Annexe 1.

4 TRAITEMENT DES DONNÉES SISMIQUES

Les signaux ont été sauvegardés sur site et exploités en bureau d'étude.

4.1 Étapes de traitement

1. Pointage des temps d'arrivée des ondes de compression ;
2. Détermination de la vitesse de propagation des ondes au sein du terrain naturel en pied de fondation ;
3. Détermination d'une vitesse de propagation des ondes au sein de la fondation ;
4. Détermination de la profondeur de la fondation.

4.2 Qualité des données

Les films sismiques présentent des signaux peu dégradés et de bonne qualité.

5 RÉSULTATS DES MESURES GÉOPHYSIQUES

Les résultats sont présentés sur la planche 1.

L'interprétation présentée dans ce compte rendu est basée sur les résultats géophysiques et les données issues du sondage SC5.

D'après la coupes de sondage fournie par ERG Géotechnique, la succession géologique est la suivante :

- » Remblais sur 1,5m ;
- » Sables brun beige de 1,5m à 6m de profondeur ;
- » Sables argileux brun beige.

Le tableau ci-après présente les résultats de l'interprétation.

Essai	Forage	Base des fondations par rapport au radier du tunnel	Vitesse retenue dans la fondation	Vitesse retenue dans le terrain naturel
MSP1	SC5	4,3 m	5 400 m/s	1 930 m/s

Tableau 2 : Résultats des essais MSP

La vitesse sismique obtenue dans le terrain naturel en pied de fondation est dans la gamme de vitesse sismique obtenue lors de la campagne de sismique réfraction réalisée en début avril 2021 par INNOGEO.

6 CONCLUSION

À la demande de la société ERG Géotechnique, INNOGEO a réalisé le 30 avril 2021 une campagne de reconnaissance géophysique par la méthode de la microsismique parallèle (MSP). Cette prestation intervient dans le cadre de la restructuration du système d'assainissement et du réseau de distribution d'eau potable à Cannes (06).

La prestation d'INNOGEO est une prestation d'investigation géophysique (ex G0) sans réalisation de missions géotechniques normalisées selon la norme NFP 94500 révisée en 2013.

Les résultats obtenus sont :

- » Vitesse de propagation des ondes dans la fondation : 5 400 m/s ;
- » Vitesse de propagation des ondes dans le terrain naturel : 1 930 m/s ;
- » La profondeur de la fondation par rapport au radier du tunnel est estimée à 4,3 m soit à 9,85 m (précision : +/- 0,5 m) de profondeur par rapport au terrain naturel.

Avertissement : Les auscultations ou investigations mises en œuvre pour la présente étude ne se substituent pas aux autres auscultations ou investigations nécessaires à la solution du problème posé. En effet les techniques géophysiques présentent des limites liées aux principes physiques et procédés métrologiques mis en œuvre. Ceux-ci ne peuvent décrire de façon exhaustive et certaine les caractéristiques du sous-sol et des structures. Il peut subsister de ce fait une part d'incertitude et un facteur de risque découlant de l'éventualité de la présence d'anomalies non détectables à l'aide des techniques déployées ou d'une description imprécise et/ou incertaine d'une caractéristique ou d'une anomalie détectée..

PLANCHE

PLANCHE 1 | Essai Méthode Sismique Parallèle (MSP)

Essai effectué conformément à la norme NF P 94-160-3

Projet : 110-2020-009

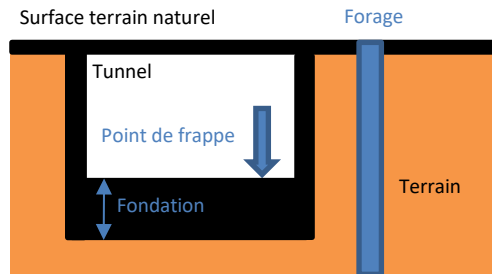
Date mesure : 30/04/2021

Sondage concerné : SC5

Schéma de principe de l'essai MSP 1

Caractéristiques de l'essai

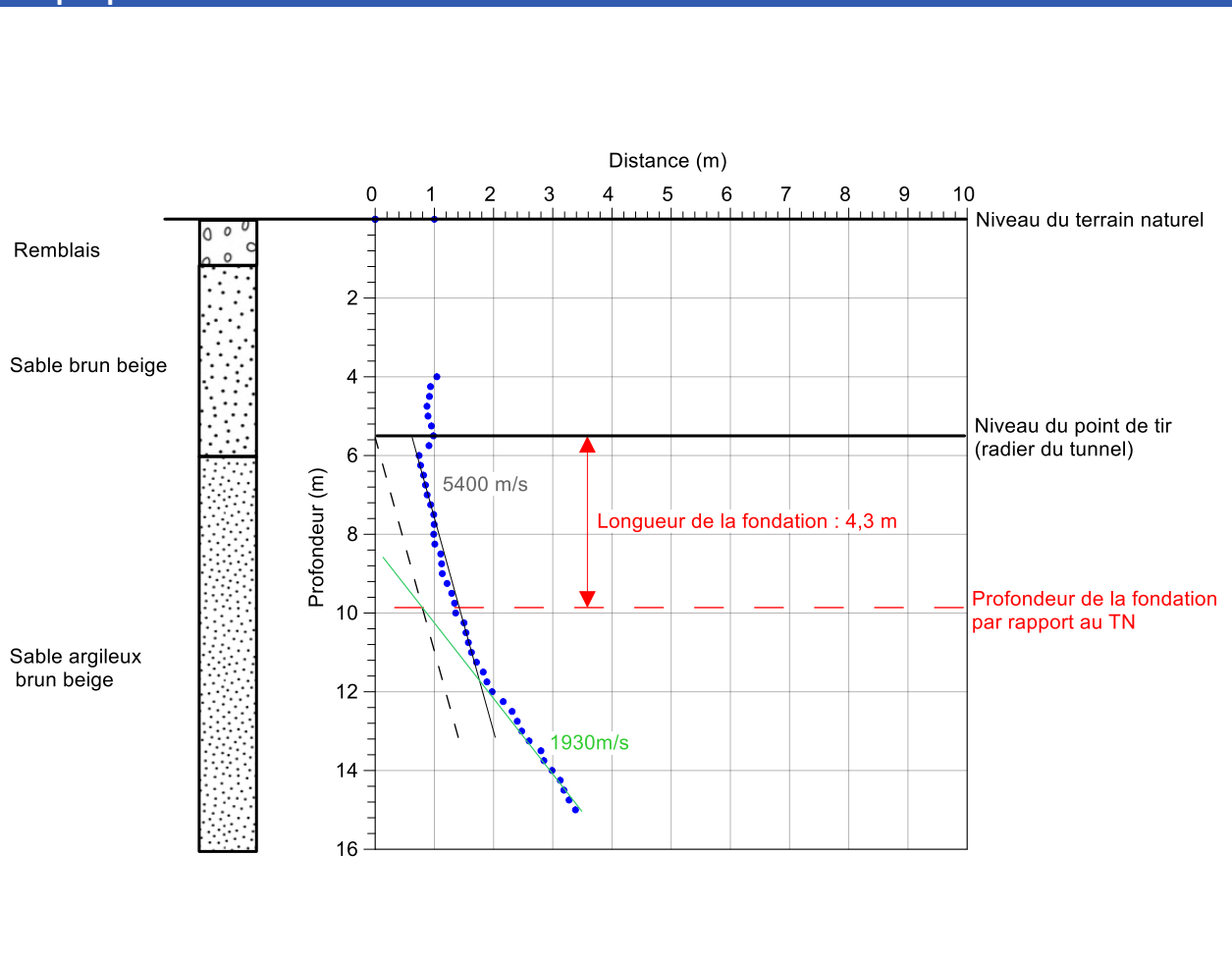
- Profondeur : 16 m
- Distance axe du tube/fondation : 2 m environ
- Hauteur tube hors sol : 0 m
- Profondeur du point de frappe par rapport au terrain naturel: 5,5 m environ



Observations

-Les profondeurs indiquées ont pour référence la surface du terrain naturel → profondeur 0 m (≠altitude).

Graphique



Résultats

Longueur de la fondation	4,3 m <i>Par rapport au radier du tunnel</i>	Vitesse sismique dans la fondation	5 400 m/s
Précision des mesures	0,5 m	Vitesse sismique dans le terrain	1 930 m/s

ANNEXE

ANNEXE 1 | Principe technique des essais msp

Synthèse méthode	
Principe technique	Mesure des temps de trajet des ondes sismiques de compression
Objectifs	Détermination de la longueur d'un pieu ou d'une fondation
Limitation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fondation trop courte ; ➤ Tubage Pvc mal scellé ; ➤ Forage trop éloigné de la fondation ;

Principe théorique

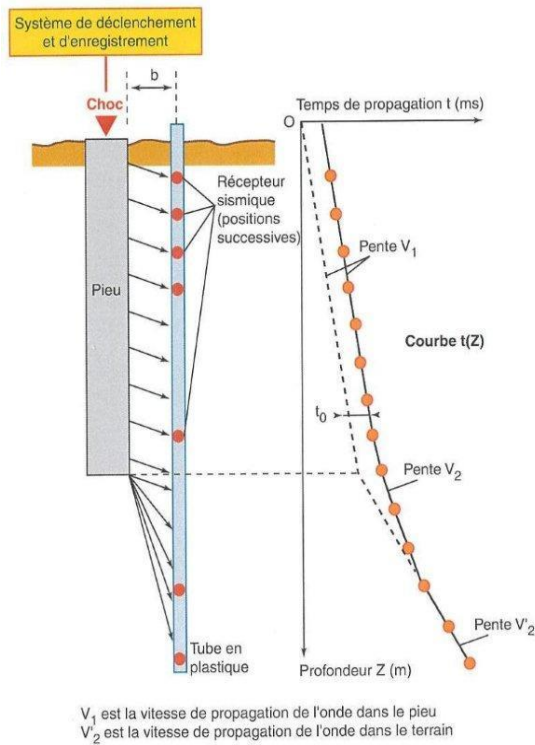
La méthode de la micro sismique parallèle, dite MSP, est une méthode normalisée utilisée pour déterminer la profondeur d'un élément de fondation situé sous un bâtiment ou un ouvrage ou bien encore, lors des chantiers de fondation, pour contrôler les fondations non pourvues de tubes de réservation pour auscultation sonore et lorsque la méthode de l'impédance n'est pas envisageable. Elle est également mise en œuvre pour contrôler la longueur des palplanches métalliques.

Un forage est réalisé parallèlement à une génératrice de la fondation, à la plus faible distance possible et comprise entre 0,50 et 1,50 m, jusqu'à une profondeur dépassant de 5 mètres l'extrémité estimée de l'élément contrôlé. Le forage est équipé d'un tube PVC scellé au coulis de ciment sur toute sa hauteur. Le diamètre intérieur du tube doit être de 63 mm (diamètre extérieur 75 mm).

Réalisation sur site

On mesure ensuite le temps de propagation d'une onde sismique entre la tête de la fondation et une ligne de capteurs sismiques glissés dans le tube équipant le forage. L'onde sismique est générée par le choc d'une masse sur la tête de l'élément contrôlé dont il peut être nécessaire de dégager la tête (fouille blindée si nécessaire). Dans certains cas, il est possible d'appliquer le choc sur un élément de structure directement et solidairement relié à la tête de fondation ou du rideau de palplanches (poutre de couronnement).

Les ondes sismiques sont enregistrées à l'aide d'un enregistreur sismique numérique de haute précision.



Essai MSP | Schéma de principe de l'essai MSP et de son traitement

Traitement et interprétation

Les données sont enregistrées et sont traitées en bureau d'études pour obtenir le graphe du temps de propagation en fonction de la profondeur. On détermine, à partir de ce graphe, la profondeur de la fondation ou de la palplanche, au droit du forage, avec une précision de l'ordre de quelques décimètres.

Pôle Infrastructure & Bâtiment

Agence Grand Est

27 allée du lac d'Aiguebelette, BP 90306

73377 Le Bourget du Lac Cedex

Tél. : +33 (0)479 250 140

Fax : +33 (0) 479 625 104

**COMPTE RENDU D'ÉTUDE
CANNES (06) | LA CROISSETTE**

RECONNAISSANCES GÉOPHYSIQUES

SISMIQUE RÉFRACTION

29 mars au 2 avril 2021

CLIENT

ERG Géotechnique

Date	Type	Numéro	Ind.	Page	Auteur	Contrôle	Validation
13/07/21	NTE	110-2021-009-02	A	16	Bodard	Loeffler	Bodard

INNOGEO SARL

Siège social : Savoie Technolac | 27, allée du lac d'Aiguebelette 73375 Le Bourget du lac

SARL au capital de 40 000 € | RCS Chambéry 508 761 079 00021 | APE 71.12B

Tél. : +33 (0)4 79 25 01 40 | Fax : +33 (0)4 79 62 51 04

info@innogeo.fr | www.innogeo.fr



» SOMMAIRE

1	FICHE RÉCAPITULATIVE ÉTUDE	3
2	CONTEXTE.....	4
3	MESURES SUR SITE.....	5
3.1	Matériel mis en œuvre.....	5
3.2	Composition des bases sismiques.....	5
3.3	Implantation des reconnaissances.....	5
3.4	Paramètres d'acquisition	6
3.5	Difficultés rencontrées sur site	6
4	TRAITEMENT DES DONNÉES SISMIQUES	7
4.1	Étapes de traitement	7
4.2	Qualité des données	7
5	RÉSULTATS.....	8
6	SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS.....	10

» LISTE DES FIGURES

Figure 1	: Localisation de la zone d'étude	4
Figure 2	: Implantation du profil géophysique	6
Figure 3	: Table Caterpillar pour tracteur D9G (390 CV) avec défonceuse 9B une dent.....	9

» LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	: Coordonnées GPS des capteurs externes du profil sismique	5
-----------	--	---

» LISTE DES PLANCHES

Planche 1	: Profils sismique réfraction SR1 à SR3	12
Planche 2	: Profils sismique réfraction SR4 à SR7	13

» ANNEXES

Annexe 1	: Principe technique de la sismique réfraction.....	15
----------	---	----

1 FICHE RÉCAPITULATIVE ÉTUDE

Nom de l'étude	CANNES (06) LA CROISSETTE
Référence INNOGEO	NTE 110-2021-009-02A
Offre	2021-110-024-01A datant du 17 février 2021
Projet	110-2021-009
Client	ERG Géotechnique
Référence marché / commande	Bon pour accord en date du 24/03/2021

Date d'intervention	29 mars au 2 avril 2021
Site	CANNES (06) LA CROISSETTE
Objectifs	Reconnaissance géologique et étude de rippabilité
Chargé d'étude	Léo Chaboud
Méthode(s) mise(s) en œuvre	Sismique réfraction
Programme réalisé (Quantité, matériel, ...)	Réalisation de bases sismiques de 24 capteurs espacés de 5 m Émission de l'onde sismique par mise en œuvre d'une masse à main et d'une chute de poids accélérée
Commentaires	-

Résultats	<p>L'objectif de l'étude était de reconnaître la géologie au droit du tracé d'un micro tunnelier.</p> <p>L'interprétation présentée dans ce compte rendu est basée sur les résultats géophysiques et les reconnaissances mécaniques réalisées par la société ERG Géotechnique.</p> <p>Les mesures géophysiques mettent en évidence une lithologie globalement tabulaire avec une prépondérance de terrains sableux et/ou argileux. Les vitesses sismiques correspondant au gneiss ne sont mises en évidence qu'au droit du profil 1.</p> <p>Les vitesses sismiques, hormis pour le gneiss, correspondent à des terrains défonçables (1 tracteur) sur la base de la table Caterpillar pour tracteur D9G (390 CV) avec défonceuse 9B une dent. Le gneiss pourrait nécessiter la mise en œuvre de tir d'ébranlement pour être défonçable.</p>
------------------	--

2 CONTEXTE

À la demande de la société ERG Géotechnique, INNOGEO a réalisé le 30 avril 2021 une campagne de reconnaissance géophysique par la méthode de la sismique réfraction. Cette prestation intervient dans le cadre de la restructuration du système d'assainissement et du réseau de distribution d'eau potable à Cannes (06). La localisation de la zone d'étude est présentée sur la [Figure 1](#).



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

L'objectif de l'étude était de reconnaître la géologie au droit du tracé d'un micro tunnelier.

Le programme technique correspond à la réalisation de mesures sismique réfraction.

La prestation d'INNOGEO est une prestation d'investigation géophysique (ex G0) sans réalisation de missions géotechniques normalisées selon la norme NFP 94500 révisée en 2013.

Avertissement : Les auscultations ou investigations mises en œuvre pour la présente étude ne se substituent pas aux autres auscultations ou investigations nécessaires à la solution du problème posé. En effet les techniques géophysiques présentent des limites liées aux principes physiques et procédés métrologiques mis en œuvre. Ceux-ci ne peuvent décrire de façon exhaustive et certaine les caractéristiques du sous-sol et des structures. Il peut subsister de ce fait une part d'incertitude et un facteur de risque découlant de l'éventualité de la présence d'anomalies non détectables à l'aide des techniques déployées ou d'une description imprécise et/ou incertaine d'une caractéristique ou d'une anomalie détectée.

3 MESURES SUR SITE

3.1 Matériel mis en œuvre

- » Enregistreur sismique : Geometrics Geode ;
- » Capteurs : 24 géophones de fréquence 10 Hz
- » Source sismique : masse à main de 4 kg ;
- » Système de déclenchement : capteur piézo électrique ;
- » GPS de randonnée de précision métrique.

3.2 Composition des bases sismiques

- » 24 géophones :
- » Espacement entre capteurs : 5 m ;
- » Nombre de tirs par dispositif : 9 tirs ;
 - 2 tirs bout ;
 - 7 tirs internes au dispositifs (1 tous les 3 capteurs).

3.3 Implantation des reconnaissances

La Figure 2 présente l'implantation des profils géophysique sur le site.

Les coordonnées GPS (Latitude et longitude en degrés décimal) sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Coordonnées GPS des capteurs externes du profil sismique

Géophone	Latitude	Longitude	Géophone	Latitude	Longitude
SR1.1	43.55065	7.01975	SR13.1	43.55004	7.02407
SR1.24	43.55049	7.02109	SR13.24	43.54975	7.02546
SR2.1	43.54632	7.03292	SR14.1	43.54972	7.02550
SR2.24	43.54554	7.03385	SR14.24	43.54927	7.02679
SR3.1	43.54785	7.01223	SR15.1	43.55135	7.01365
SR3.10	43.54825	7.01233	SR15.24	43.55153	7.01514
SR4.1	43.54841	7.01248	SR16.1	43.55152	7.01522
SR4.24	43.54943	7.01232	SR16.15	43.55159	7.01611
SR5.1	43.55945	7.01233	SR17.1	43.55165	7.01660
SR5.24	43.55048	7.01212	SR17.12	43.55147	7.01735
SR6.1	43.55051	7.01209	SR18.1	43.55137	7.01721
SR6.12	43.55108	7.01201	SR18.24	43.55107	7.01852
SR7.1	43.55086	7.01228	SR19.1	43.55101	7.01860
SR7.22	43.55127	7.01344	SR19.18	43.55069	7.01959
SR8.1	43.55110	7.01353	SR20.1	43.54921	7.02686
SR8.24	43.55134	7.01492	SR20.24	43.54884	7.02808
SR9.1	43.55135	7.01497	SR21.1	43.54885	7.02816
SR9.24	43.55144	7.01638	SR21.24	43.54820	7.02939
SR10.1	43.55144	7.01647	SR22.1	43.54818	7.02941
SR10.24	43.55131	7.01788	SR22.24	43.54756	7.03060
SR11.1	43.55061	7.02124	SR23.1	43.54755	7.03065
SR11.24	43.55033	7.02259	SR23.24	43.54693	7.03178
SR12.1	43.55034	7.02272	SR24.1	43.54692	7.03186
SR12.24	43.55004	7.02401	SR24.24	43.54635	7.03290

Les coordonnées GPS présentent une précision de quelques mètres.



Figure 2 : Implantation du profil géophysique

3.4 Paramètres d'acquisition

- » Longueur d'enregistrement : 500 ms ;
- » Pas d'échantillonnage : 62,5 μ s ;
- » Délai : 5 ms ;
- » Filtres en acquisition : Non.

3.5 Difficultés rencontrées sur site

Acquisition en zone urbaine :

- » Décalage de certains géophones et/ou de points de tir ;
- » Réfraction des ondes sismiques sur des éléments structurels (réseaux, fondations, ...) rendant inexploitable le fichier correspondant ;

4 TRAITEMENT DES DONNÉES SISMIQUES

Les signaux ont été sauvegardés sur site et exploités en bureau d'étude.

4.1 Étapes de traitement

1. Intégration des positions des géophones et des points de tir dans les données sismiques ;
2. Application d'un filtre passe bande sur les données ;
Suivant qualité des signaux
3. Pointé des temps des premières arrivées ;
Le pointé a été interrompu dès qu'un doute apparaissait sur le départ de l'onde réfractée afin de ne pas pointer une onde réfléchi plus énergétique présente sur les films sismiques
4. Réalisation des hodochrones ;
5. Inversion des données sismiques par tomographie sismique.

4.2 Qualité des données

Les films sismiques présentent des signaux peu dégradés et de bonne qualité.

5 RÉSULTATS

Les résultats sont présentés sur la planche pdf annexée à ce compte rendu. Un extrait de cette planche est présenté en Planche 1. La planche 2 présente l'implantation des reconnaissances.

L'interprétation présentée dans ce compte rendu est basée sur les résultats géophysiques et les reconnaissances mécaniques réalisées par la société ERG Géotechnique.

On note tout d'abord plusieurs zones où des vitesses importantes sont rencontrées dès la surface, il s'agit d'artefacts liés à la réfraction des ondes sur des éléments structurels comme des réseaux et/ou fondations. Pour ces zones, aucune interprétation n'a pu être réalisée.

L'analyse des résultats des reconnaissances sismiques met en évidence un modèle de terrain tabulaire constitué de la lithologie suivante :

- » Remblai :
Ces terrains sont régulièrement rencontrés dans le premier mètre des sondages mécaniques ;
Ils présentent une vitesse sismique inférieure à 1000 m/s ;
- » Sable grossier :
Ces terrains sont rencontrés sur l'ensemble des profils sismiques soit quasi affleurants soit juste sous les remblais ;
Ils sont caractérisés par des vitesses sismiques comprises entre 1000 et 2000 m/s ;
Ils présentent une épaisseur allant de quelques mètres jusqu'à une dizaine de mètres ;
- » Argile :
Ces terrains sont rencontrés sous les sables grossier sur les profils sismiques 2 et 3 ;
Ils sont caractérisés par des vitesses sismiques comprises entre 1000 et 2000 m/s ;
Lorsqu'ils sont présents, ils constituent le substratum sismique et nous ne pouvons donc pas déterminer leur épaisseur ;
- » Pélite :
Ces terrains sont rencontrés à l'ouest du profil 2 et au nord du profil 1 ;
Ils sont caractérisés par des vitesses sismiques comprises entre 1200 et 2600 m/s ;
Lorsqu'ils sont présents, ils présentent une épaisseur de quelques mètres ou constituent le substratum sismique, et dans ce cas, leur épaisseur ne peut être fournie ;
- » Gneiss :
Ces terrains sont rencontrés au droit du profil 1 ;
Ils sont caractérisés par des vitesses sismiques supérieures à 2000 m/s ;
Lorsqu'ils sont présents, ils constituent le substratum sismique et nous ne pouvons donc pas déterminer leur épaisseur ;

On note à l'est du profil 3, PM 1200 à 1450, des zones d'augmentation de la vitesse sismique des sables grossiers et des argiles pouvant correspondre à des terrains plus indurés.

Le sondage SC8 a rencontré des terrains calcaires, cependant celui-ci se situe dans un artefact lié à une réfraction sur un élément structurel, il ne nous est pas possible de déterminer la vitesse de ces terrains.

En complément de l'interprétation géologique, la sismique réfraction permet via l'analyse des vitesses sismiques, d'estimer le niveau de rippabilité des terrains en présence en vue des terrassements. Cette estimation se base sur « La Table Caterpillar pour tracteur D9G (390 CV) avec défonceuse 9B une dent » tirée de l'ouvrage « Reconnaissance géologique et géotechnique des tracés de routes et autoroutes » édité par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées en 1982 (cf. Figure 3). Ainsi l'estimation de la rippabilité pour les terrains en présence est :

- » Vitesses inférieures à 2250 m/s : Défonçable (1 tracteur) pour les sables et argiles ;
- » Vitesses supérieures à 2000 m/s : Défonçable seulement après tirs d'ébranlement pour tout type de terrain pour le gneiss.

Il est à noter que la pépite n'est pas référencé dans ce tableau.

TABLE CATERPILLAR POUR TRACTEUR D 9G (390 CV) AVEC DÉFONCEUSE 9B UNE DENT.
TIRÉE DE L'OUVRAGE : RECONNAISSANCE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE DES TRACÉS DE ROUTES ET AUTOROUTES ÉDITÉ PAR LE LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSÉES EN 1982.

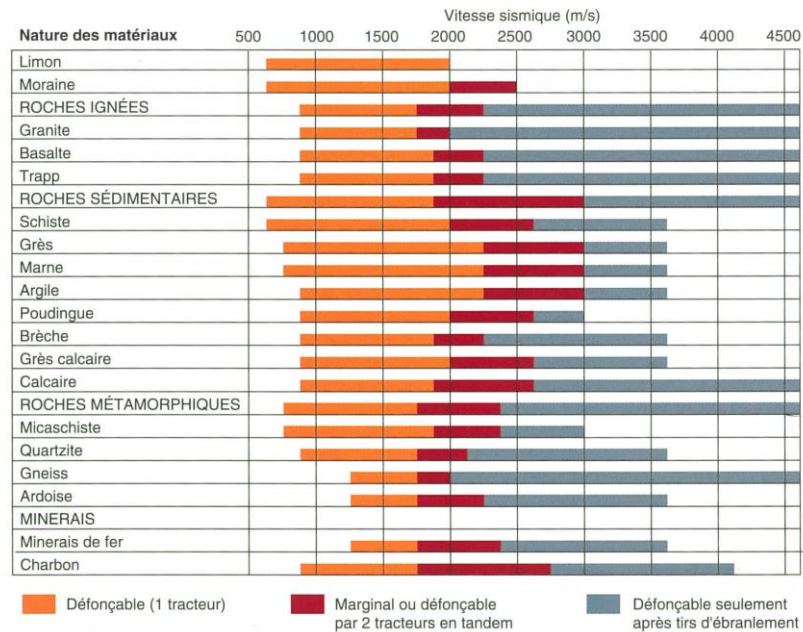


Figure 3 : Table Caterpillar pour tracteur D9G (390 CV) avec défonceuse 9B une dent

6 SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

À la demande de la société ERG Géotechnique, INNOGEO a réalisé le 30 avril 2021 une campagne de reconnaissance géophysique par la méthode de la sismique réfraction. Cette prestation intervient dans le cadre de la restructuration du système d'assainissement et du réseau de distribution d'eau potable à Cannes (06).

L'objectif de l'étude était de reconnaître la géologie au droit du tracé d'un micro tunnelier.

L'interprétation présentée dans ce compte rendu est basée sur les résultats géophysiques et les reconnaissances mécaniques réalisées par la société ERG Géotechnique.

Les mesures géophysiques mettent en évidence une lithologie globalement tabulaire avec une prépondérance de terrains sableux et/ou argileux. Les vitesses sismiques correspondant au gneiss ne sont mises en évidence qu'au droit du profil 1.

Les vitesses sismiques, hormis pour le gneiss, correspondent à des terrains défonçables (1 tracteur) sur la base de la table Caterpillar pour tracteur D9G (390 CV) avec défonceuse 9B une dent. Le gneiss pourrait nécessiter la mise en œuvre de tir d'ébranlement pour être défonçable.

Avertissement : Les auscultations ou investigations mises en œuvre pour la présente étude ne se substituent pas aux autres auscultations ou investigations nécessaires à la solution du problème posé. En effet les techniques géophysiques présentent des limites liées aux principes physiques et procédés métrologiques mis en œuvre. Ceux-ci ne peuvent décrire de façon exhaustive et certaine les caractéristiques du sous-sol et des structures. Il peut subsister de ce fait une part d'incertitude et un facteur de risque découlant de l'éventualité de la présence d'anomalies non détectables à l'aide des techniques déployées ou d'une description imprécise et/ou incertaine d'une caractéristique ou d'une anomalie détectée.

PLANCHE

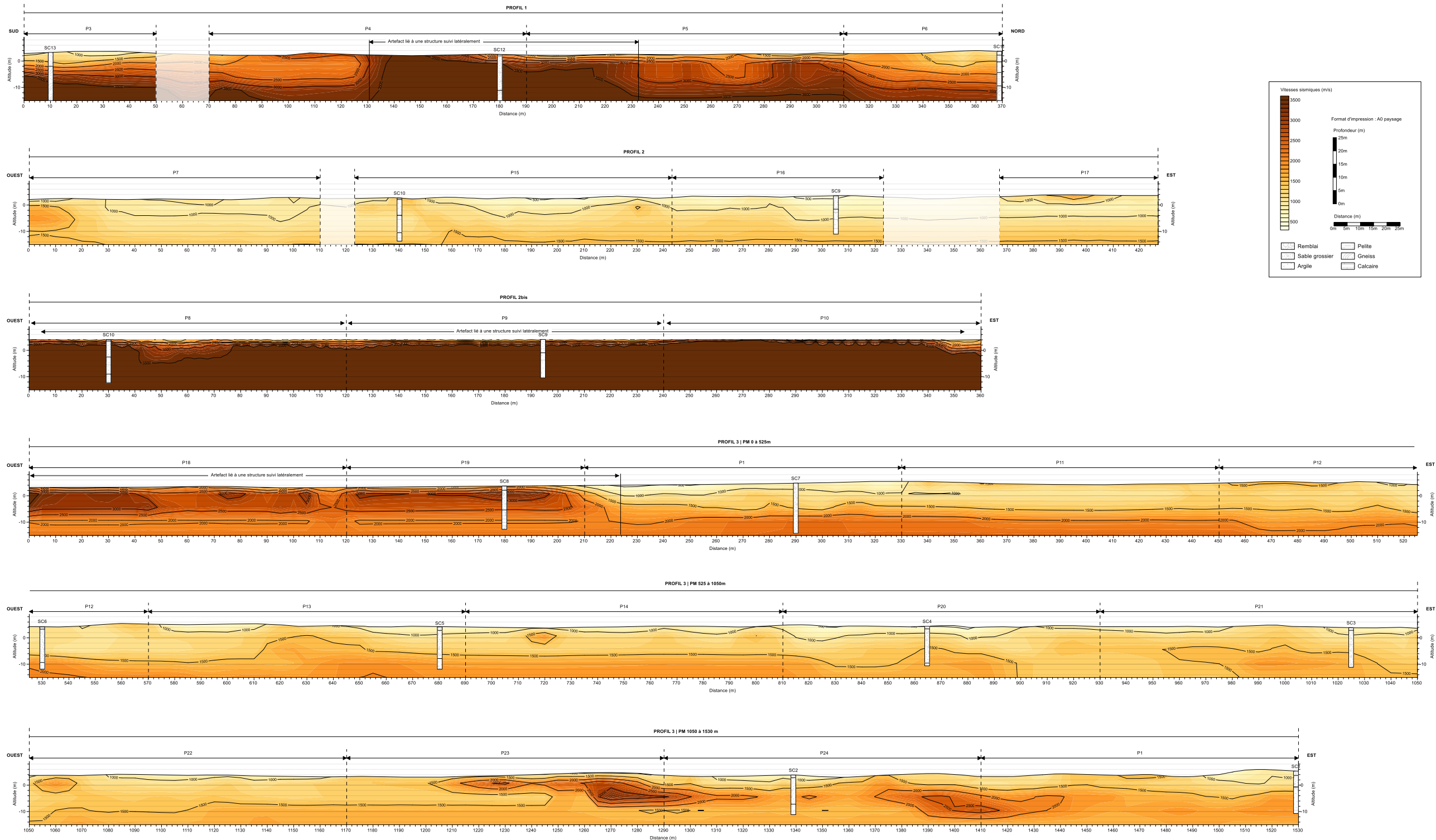


PLANCHE 1

RECONNAISSANCES GEOPHYSIQUES
PROFILS SISMIQUE RÉFRACTION

Format d'impression : A3 paysage

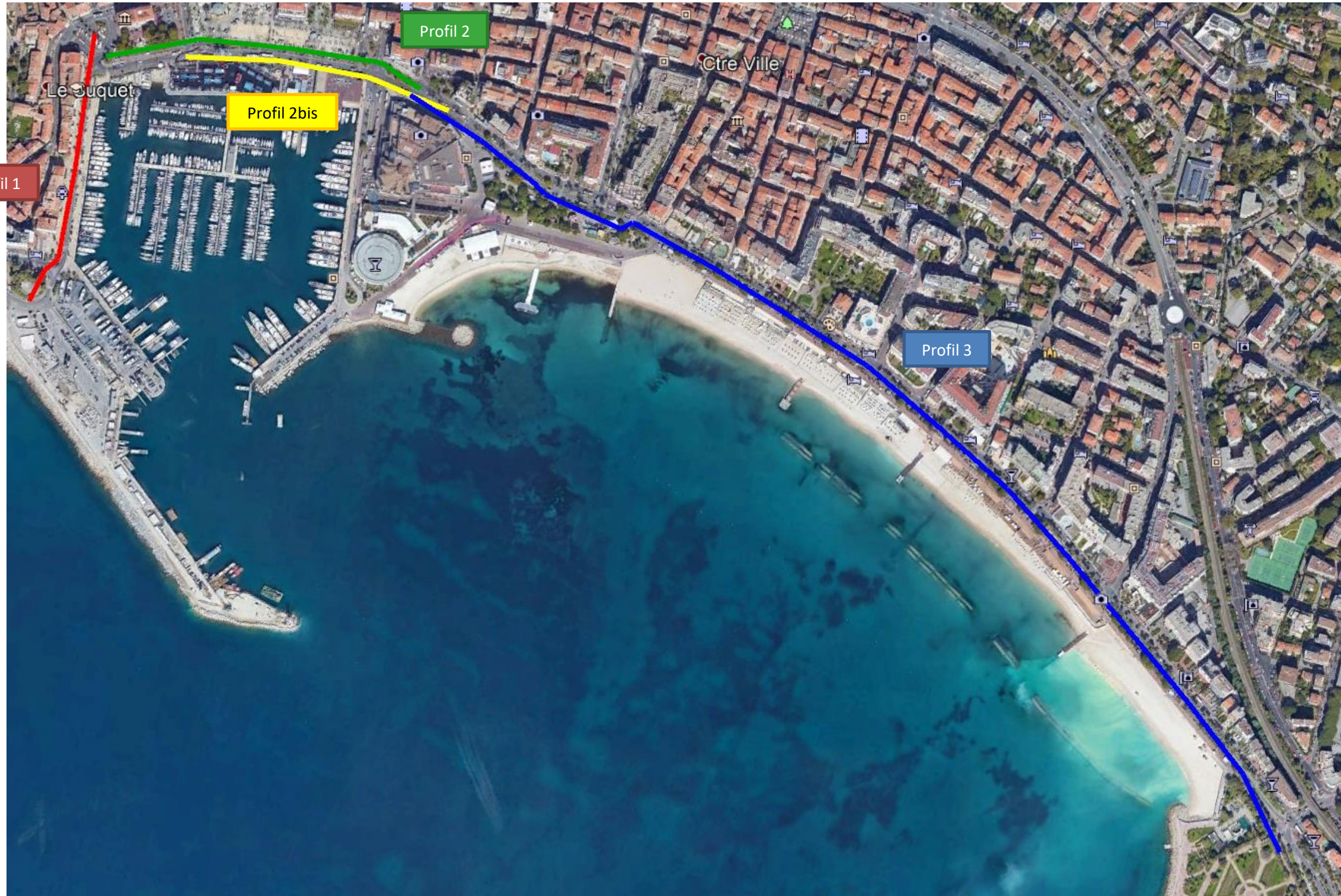


PLANCHE 2

**RECONNAISSANCES GEOPHYSIQUES
IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES**

Format d'impression : A3 paysage

ANNEXES

ANNEXE 1 | PRINCIPE TECHNIQUE DE LA SISMIQUE RÉFRACTION

Synthèse méthode	
Principe technique	Mesure du temps d'arrivée des ondes sismiques réfractées
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> » Détermination de la lithologie en termes de vitesse sismique ; » Caractérisation de la rippabilité des terrains
Limitation	<ul style="list-style-type: none"> » Vitesses sismiques non croissantes avec la profondeur » Bruit vibratoire important

Principe théorique

La sismique réfraction est une méthode de reconnaissance géophysique du sous-sol fondée sur l'étude de la propagation des ondes sismiques élastiques. L'objectif de l'essai est de caractériser la nature et la structure des différentes couches du sous-sol dont on détermine ainsi l'état mécanique (altération, fissuration, fracturation), les épaisseurs et les vitesses sismiques des ondes de compression ou de cisaillement, elles-mêmes reliées aux propriétés mécaniques du matériau.

La sismique réfraction peut aussi bien être appliquée en milieu terrestre qu'en milieu aquatique. Son application ne peut être envisagée que si la vitesse sismique augmente avec la profondeur, si les contrastes de vitesse entre couches sont suffisamment marqués et si les couches du sous-sol sont relativement tabulaires.

Réalisation sur site

L'essai consiste à mettre en place à la surface du sol, un profil rectiligne de capteurs sismiques, appelée dispositif sismique, reliés par un câble de mesure à un enregistreur sismique.

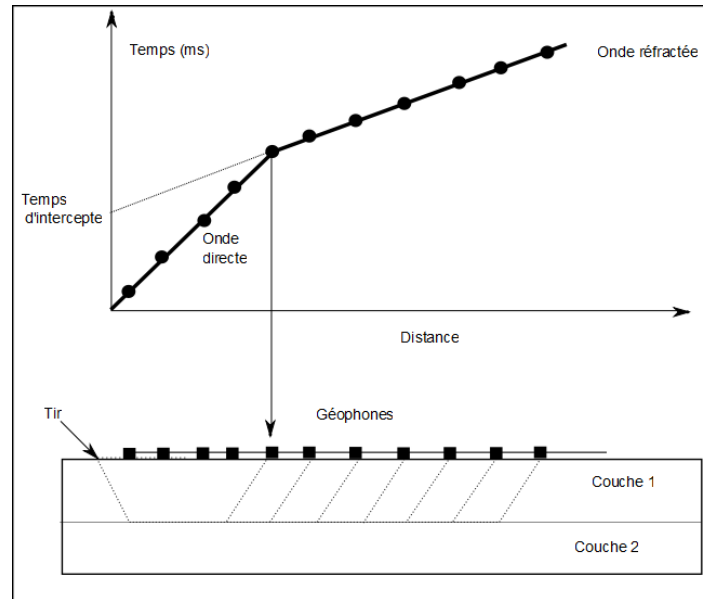
La source sismique est actionnée en différents points le long du dispositif et on enregistre le temps de propagation entre la source et chaque capteur. La source sismique et l'enregistreur sont synchronisés pour mesurer précisément l'instant de l'émission sismique.

L'enregistreur numérique à échantillonnage rapide permet également de sommer plusieurs émissions sismiques afin d'augmenter le rapport signal sur bruit. Typiquement, on utilise des dispositifs de 12 à 48 capteurs espacés de 2,5 à 20 mètres pour des profondeurs de reconnaissance variant de 15 m à 100 m.

La profondeur maximale opérationnelle de reconnaissance est fonction de la taille du dispositif mis en œuvre et de la source sismique mise en œuvre (masse à main, chute de poids accélérée, explosif, source vibrante, ...).

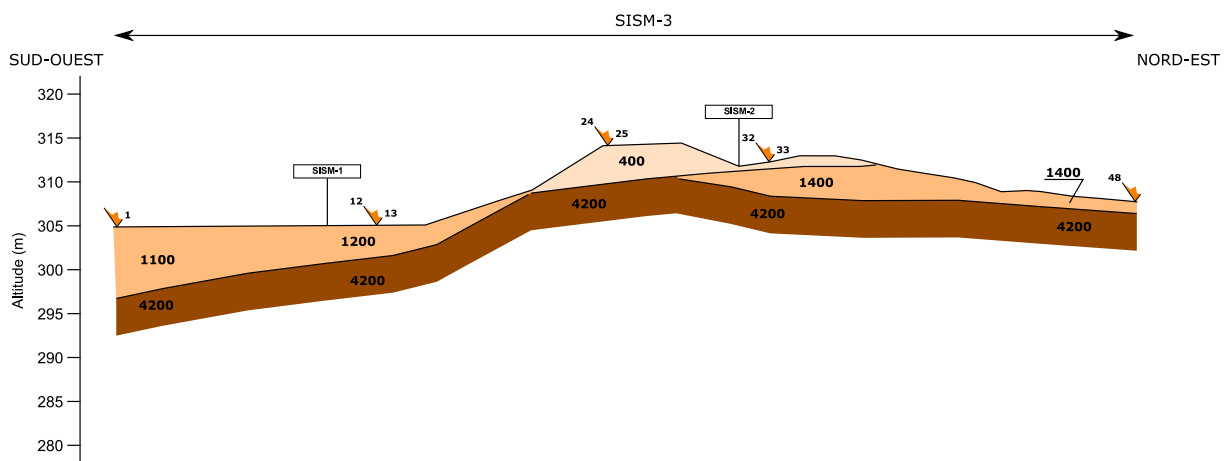
Traitement et interprétation

Après acquisition, les temps de propagation sont reportés sur un graphique hodochrone pour permettre le traitement des mesures.

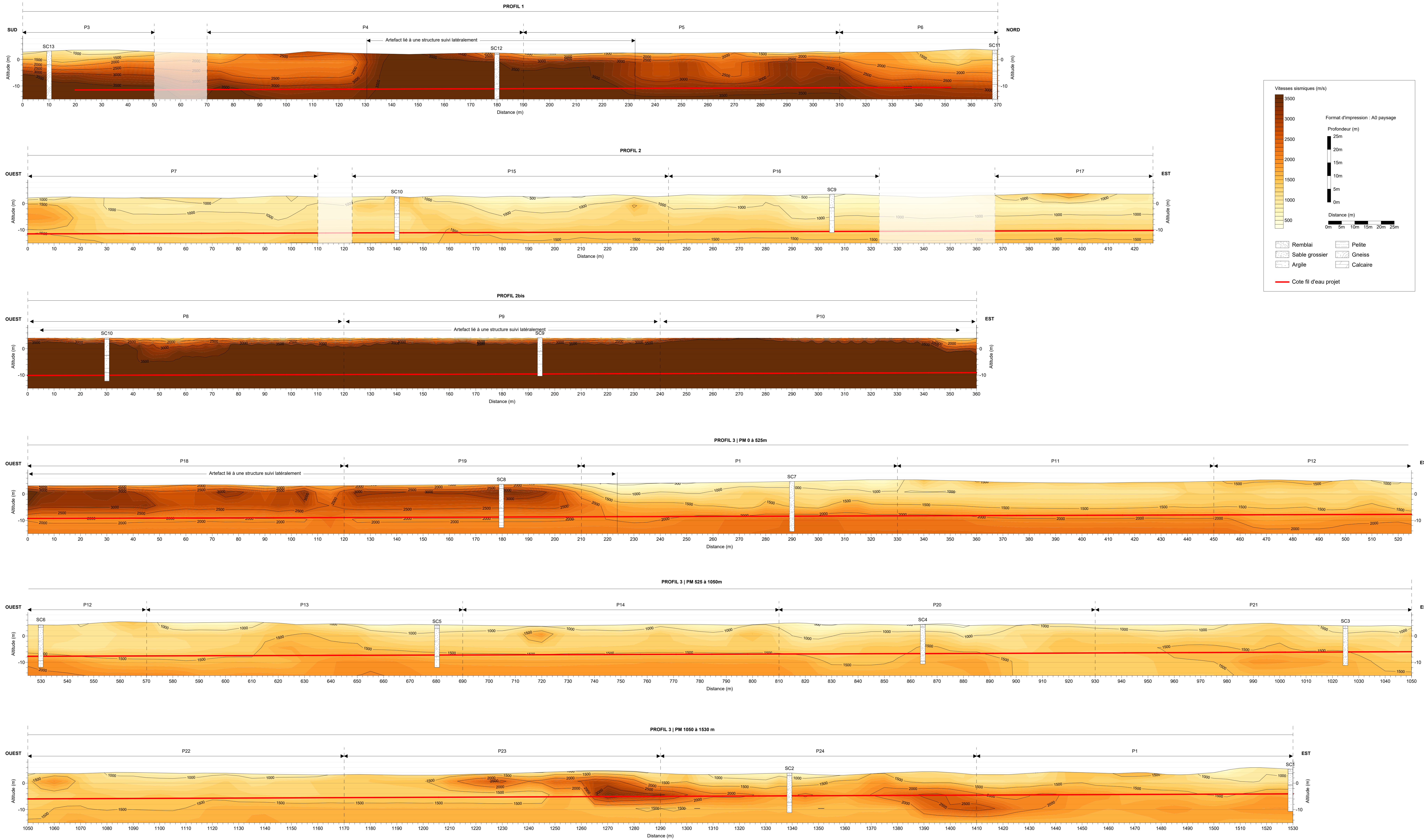


Sismique réfraction | Création du graphique hodochrone


L'interprétation, peut être menée par la méthode du plus-moins ou bien par inversion des temps d'arrivée, permet d'obtenir la coupe sismique des terrains au droit du profil sismique. La coupe sismique est interprétée géologiquement sur la base des données géologiques connues pour le site, sondages mécaniques, et des objectifs de l'étude.




Sismique réfraction | Exemple de coupe sismique



A2 – LABORATOIRE

CHANTIER	MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU	06 - CANNES		
CLIENT	CACPL		
N° DOSSIER	21NG0045Aa		



SC1 <i>sondage</i>	E11 <i>échantillon</i>	3.00	à	4.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique		3.05	3.25	
sable limoneux brun, gris à rares graviers				
<i>Date prélèvement</i>	19/04/2021			

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	S LACOUR	date essai	26/04/2021
-----------	----------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
M11	2595.5	2098.1	403.1				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
29.3	29.3						



CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 <i>sondage</i>	EI1 <i>échantillon</i>	3.00	à	4.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique		3.05	3.25	
sable limoneux brun, gris à rares graviers				
<i>Date prélèvement</i>		<i>19/04/2021</i>		

DETERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS
Méthode par trousse coupante
Norme NFP-94-053

Température d'étuvage 105°C

opérateur S LACOUR *date essai* 26/04/2021

Masse volumique humide (kg/m ³)					Masse volumique humide (kg/m ³)					
essai 1	température (°C)	masse échantillon avec trousse (g) m ₁	masse trousse (g) m ₂	Volume de la trousse (cm ³) V	essai 2	température (°C)	masse échantillon avec trousse (g) m ₁	masse trousse (g) m ₂	Volume de la trousse (cm ³) V	
1579	23	2595.3	403.1	1387.96						
masse volumique sèche (kg/m³) ρ_d					<u>COMMENTAIRES</u> La masse volumique sèche est obtenue par calcul à partir de la masse volumique humide et de la teneur en eau du sol.					
ρ_d		ρ_h		W_{nat}						
1220		1580		29.3						

CHANTIER MICROTUNNELIER CROISSETTE			
LIEU 06 - CANNES			
CLIENT CACPL			
N° DOSSIER 21NG0045Aa			
SC1 <i>sondage</i>	EI1 <i>échantillon</i>	3.00	à 4.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique sable limoneux brun, gris à rares graviers			
Date prélèvement 19/04/2021			

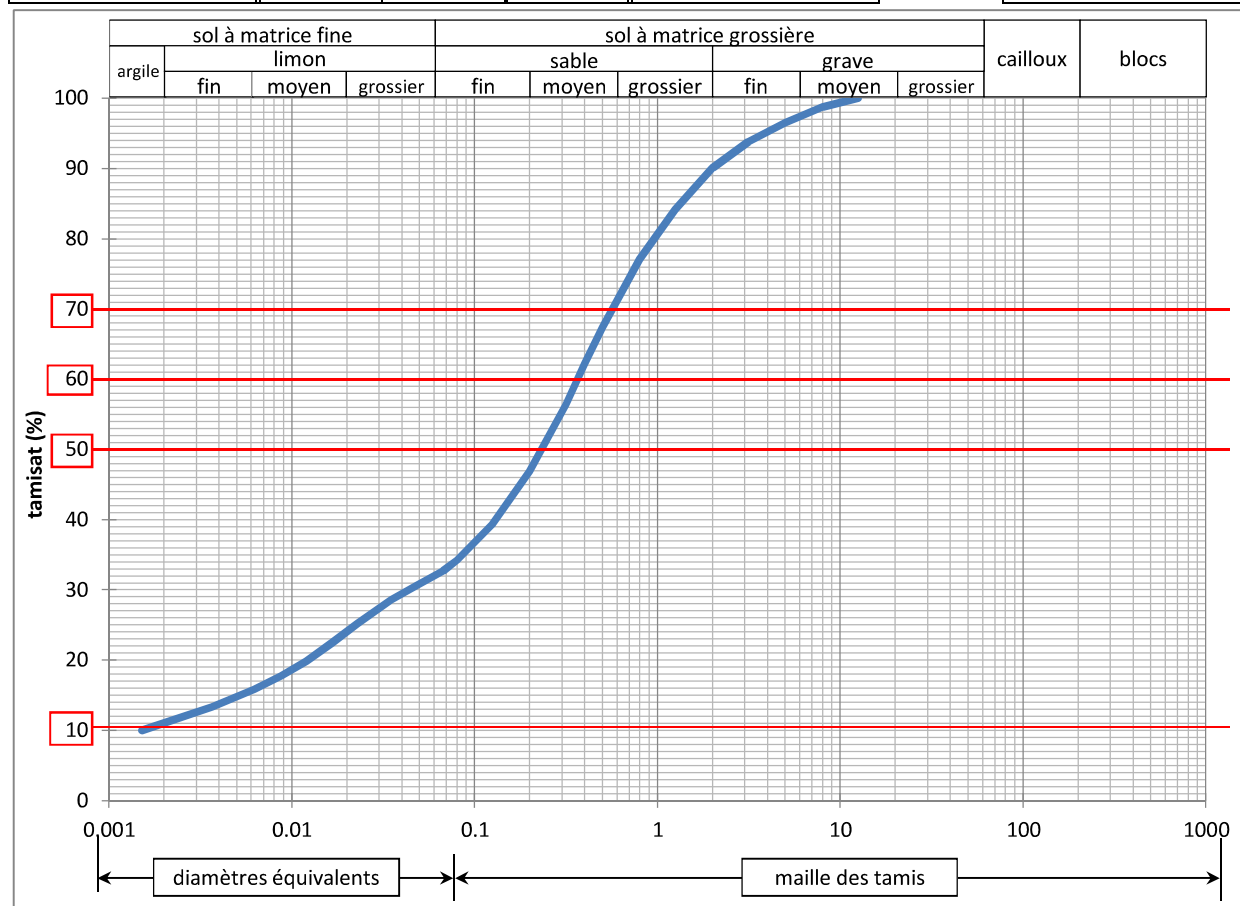
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
Norme NFP-94-056

Température d'étuvage	105°C	opérateur	S LACOUR	date essai	03/05/2021
-----------------------	-------	-----------	----------	------------	------------



w_{nat}	29.3%	NF P 94-050	D_{max}	3.952 mm
w_L		NF P 94-052 & NF P 94-051	D_{70}	0.581 mm
I_p		NF P 94-068	D_{60}	0.367 mm
VB_s	1.2		D_{50}	0.237 mm
passant à 2mm	90.1%		D_{15}	0.0054 mm
passant à 80 µm	34.3%		D_{10}	0.0015 mm

classification NF P 11-300
B5
classe/sous classe état hydrique

d_m (mm)	12.5
------------	------



diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)	diamètre d (mm)	passant (%)
100		20		0.8	77.03	0.0670	32.68	0.0062	15.86
80		12.5	100.00	0.5	67.41	0.0485	30.65	0.0037	13.26
63		8	98.77	0.4	62.24	0.0351	28.61	0.0015	9.99
50		5	96.51	0.315	56.42	0.0230	25.23		
40		3.15	93.85	0.2	46.91	0.0167	22.52		
31.5		2	90.13	0.125	39.34	0.0121	19.82		
25		1.25	84.21	0.08	34.26	0.0087	17.78		

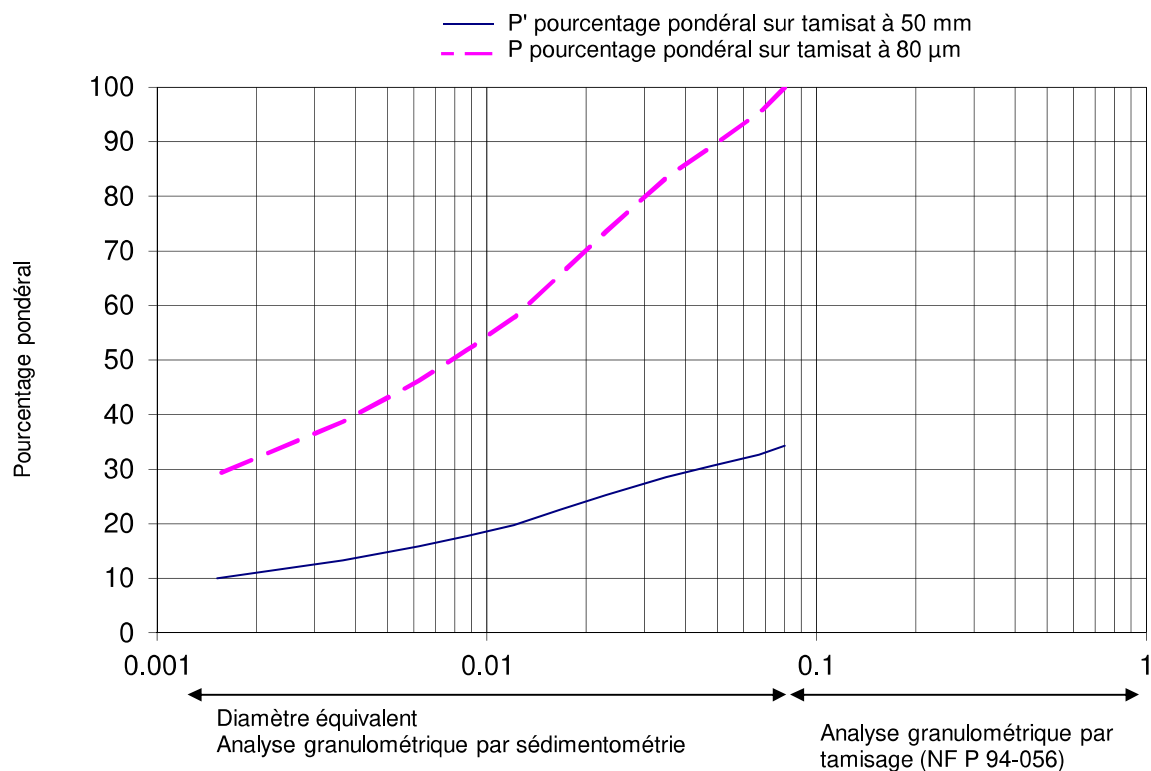
CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 <i>sondage</i>	EI1 <i>échantillon</i>	3.00	à	4.00
description lithologique sable limoneux brun, gris à rares graviers		3.05	3.25	
<i>Date prélèvement</i>		19/04/2021		
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR SEDIMENTOMETRIE				
<i>Norme NFP-94-057</i>				


opérateur	V MORIZOT	date essai	04/05/2021
-----------	-----------	------------	------------

Densimètre	H0	H1	h1	Vd	Masse volumique des particules solides		
en cm	14.0	4	16	80.4	estimée	2700	kg/m ³

Facteurs correcteurs	Cm	Cd	Eprouvette	A	Passant à 2µm sur la fraction 0/50 en %:	11.01
	-0.0005	-0.0004	en cm ²	49.5	Passant à 80µm en %:	34.26

h	Temps de lecture		R lecture densimètre	température (°C)	Ct correction température	P% sur tamis à 80µm	P' sur tamis à 50mm	D (µm)
	min	s						
		30	1.0240	21.0	0.0010	95.38	32.68	67.0
	1		1.0225	21.0	0.0010	89.45	30.65	48.5
	2		1.0210	21.0	0.0010	83.53	28.61	35.1
	5		1.0185	21.0	0.0010	73.65	25.23	23.0
	10		1.0165	21.0	0.0010	65.74	22.52	16.7
	20		1.0145	21.0	0.0010	57.84	19.82	12.1
	40		1.0130	21.0	0.0010	51.91	17.78	8.7
	80		1.0115	21.5	0.0011	46.30	15.86	6.2
4			1.0095	22.0	0.0012	38.71	13.26	3.7
24			1.0070	22.5	0.0013	29.15	9.99	1.5




CHANTIER	MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU	06 - CANNES		
CLIENT	CACPL		
N° DOSSIER	21NG0045Aa		
SC1 <i>sondage</i>	E11 <i>échantillon</i>	3.00	à 4.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique sable limoneux brun, gris à rares graviers		3.05	3.25
<i>Date prélèvement</i>		19/04/2021	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			


opérateur	D CHASSOILLER	date essai	30/04/2021
-----------	---------------	------------	------------

w_{nat}	29.3%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 1.2
70.37	96.51	85	

Remarque

CHANTIER	MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU	06 - CANNES		
CLIENT	CACPL		
N° DOSSIER	21NG0045Aa		


SC1 <i>sondage</i>	EI3 <i>échantillon</i>	6.00	à	7.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers		6.05	6.20	
<i>Date prélèvement</i>		19/04/2021		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
------------------------------	-------

opérateur	S LACOUR	date essai	26/04/2021
------------------	----------	-------------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
F2	2441.4	2001.7	355				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
26.7	26.7						



CHANTIER MICROTUNNELIER CROISSETTE			
LIEU 06 - CANNES			
CLIENT CACPL			
N° DOSSIER 21NG0045Aa			
SC1 <i>sondage</i>	EI3 <i>échantillon</i>	6.00	à 7.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers		6.05	6.20
<i>Date prélèvement</i>		19/04/2021	

DETERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS
Méthode par trousse coupante
Norme NFP-94-053

Température d'étuvage 105°C

opérateur **S LACOUR** date essai 26/04/2021

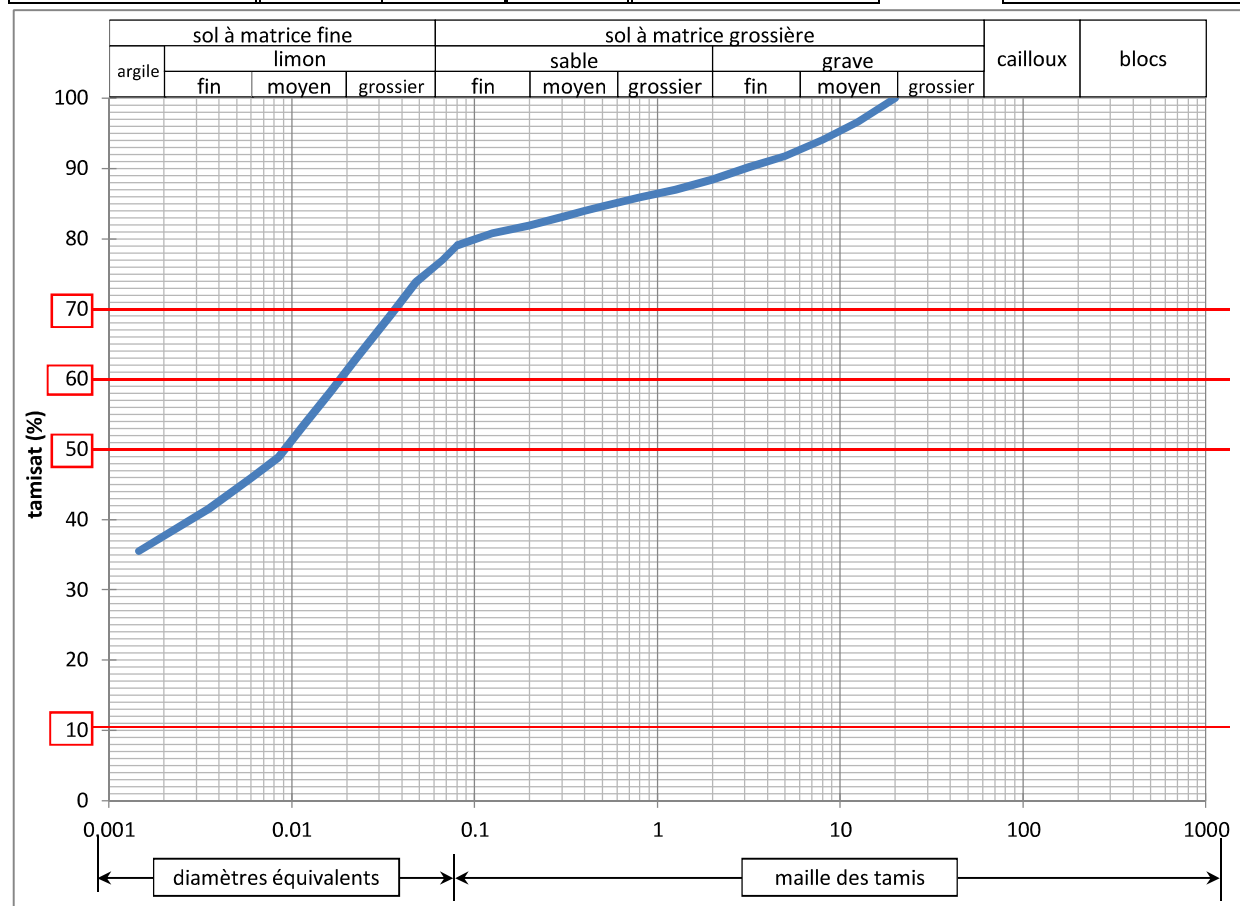
Masse volumique humide (kg/m ³)					Masse volumique humide (kg/m ³)				
essai 1	température (°C)	masse échantillon avec trousse (g) m ₁	masse trousse (g) m ₂	Volume de la trousse (cm ³) V	essai 2	température (°C)	masse échantillon avec trousse (g) m ₁	masse trousse (g) m ₂	Volume de la trousse (cm ³) V
2005	23	2442.5	355	1040.97					
masse volumique sèche (kg/m³) ρ_d					<u>COMMENTAIRES</u> La masse volumique sèche est obtenue par calcul à partir de la masse volumique humide et de la teneur en eau du sol.				
ρ_d		ρ_h		W_{nat}					
1590		2010		26.7					

CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 <i>sondage</i>	EI3 <i>échantillon</i>	6.00	à	7.00
description lithologique		6.05 6.20		
argile limoneuse grise à rares graviers				
Date prélèvement	19/04/2021			



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

Température d'étuvage	105°C	opérateur	S LACOUR	date essai	29/04/2021
-----------------------	-------	-----------	----------	------------	------------

w_{nat}	26.7%	NF P 94-050	D_{max}	9.575 mm	classification NF P 11-300	
w_L	53%	NF P 94-052 & NF P 94-051	D_{70}	0.037 mm		
I_p	29		D_{60}	0.019 mm	A3 h	
VB_s	5.4	NF P 94-068	D_{50}	0.0092 mm		
passant à 2mm	88.5%		D_{15}		classe/sous classe état hydrique	
passant à 80 µm	79.1%		D_{10}			
					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	85.90	0.0665	76.99	0.0060	45.99
80		12.5	96.67	0.5	84.63	0.0478	73.87	0.0035	41.55
63		8	94.10	0.4	84.01	0.0345	69.18	0.0015	35.55
50		5	91.77	0.315	83.22	0.0225	62.93		
40		3.15	90.15	0.2	81.89	0.0162	58.24		
31.5		2	88.47	0.125	80.81	0.0117	53.55		
25		1.25	86.98	0.08	79.08	0.0084	48.87		

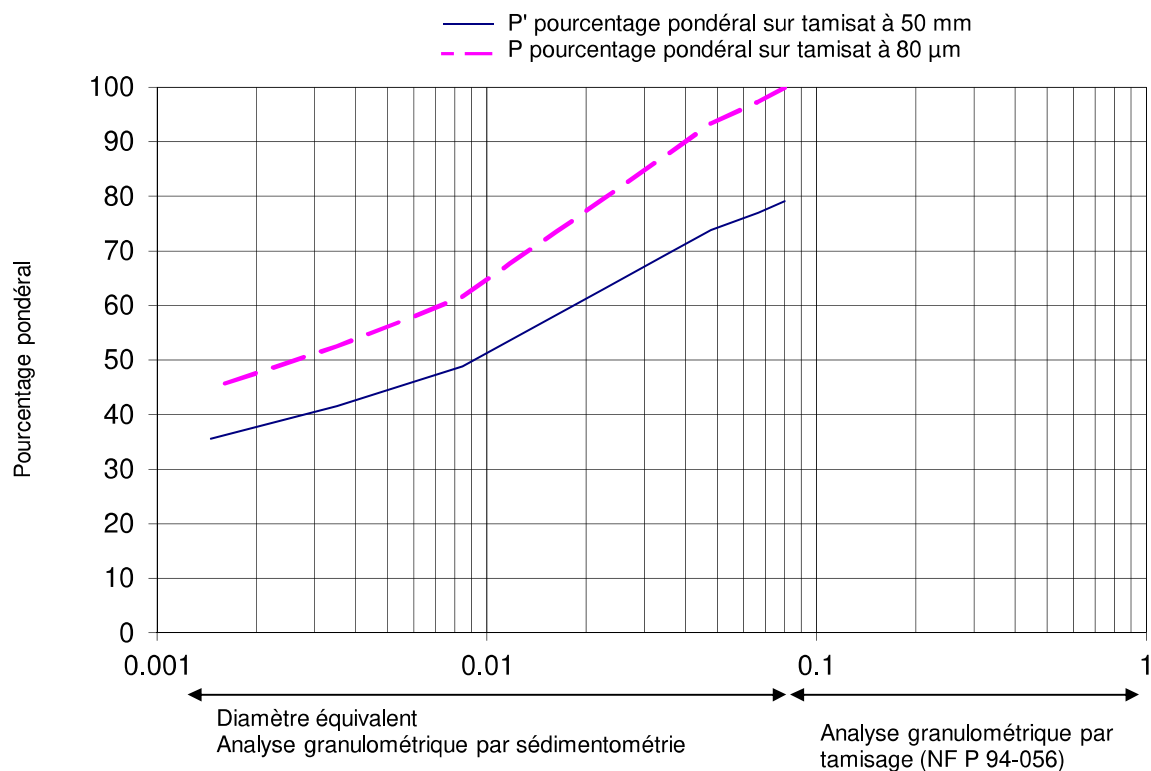
CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 sondage	EI3 échantillon	6.00	à	7.00
description lithologique		6.05	6.20	
argile limoneuse grise à rares graviers				
Date prélèvement		19/04/2021		
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR SEDIMENTOMETRIE				
<i>Norme NFP-94-057</i>				



opérateur	V MORIZOT	date essai	04/05/2021
-----------	-----------	------------	------------

Densimètre	H0	H1	h1	Vd	Masse volumique des particules solides		
en cm	14.0	4	16	80.4	estimée	2700	kg/m ³

Facteurs correcteurs	Cm	Cd	Eprouvette	A	Passant à 2µm sur la fraction 0/50 en %:	37.71
	-0.0005	-0.0004	en cm ²	49.5	Passant à 80µm en %:	79.08

h	Temps de lecture		R lecture densimètre	température (°C)	Ct correction température	P% sur tamis à 80µm	P' sur tamis à 50mm	D (µm)
	min	s						
		30	1.0245	21.0	0.0010	97.36	76.99	66.5
	1		1.0235	21.0	0.0010	93.41	73.87	47.8
	2		1.0220	21.0	0.0010	87.48	69.18	34.5
	5		1.0200	21.0	0.0010	79.58	62.93	22.5
	10		1.0185	21.0	0.0010	73.65	58.24	16.2
	20		1.0170	21.0	0.0010	67.72	53.55	11.7
	40		1.0155	21.0	0.0010	61.79	48.87	8.4
	80		1.0145	21.5	0.0011	58.16	45.99	6.0
4			1.0130	22.0	0.0012	52.55	41.55	3.5
24			1.0110	22.5	0.0013	44.96	35.55	1.5





CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 <i>sondage</i>	EI3 <i>échantillon</i>	6.00	à	7.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers		6.05	6.20	
<i>Date prélèvement</i>		19/04/2021		
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>				

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	30/04/2021
-----------	---------------	------------	------------

w_{nat}	26.7%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 5.4
30.516	91.77	180	

Remarque

CHANTIER MICROTUNNELIER CROISSETTE			
LIEU 06 - CANNES			
CLIENT CACPL			
N° DOSSIER 21NG0045Aa			
SC1 <i>sondage</i>	EI3 <i>échantillon</i>	6.00	à 7.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers		6.05	6.20
Date prélèvement 19/04/2021			

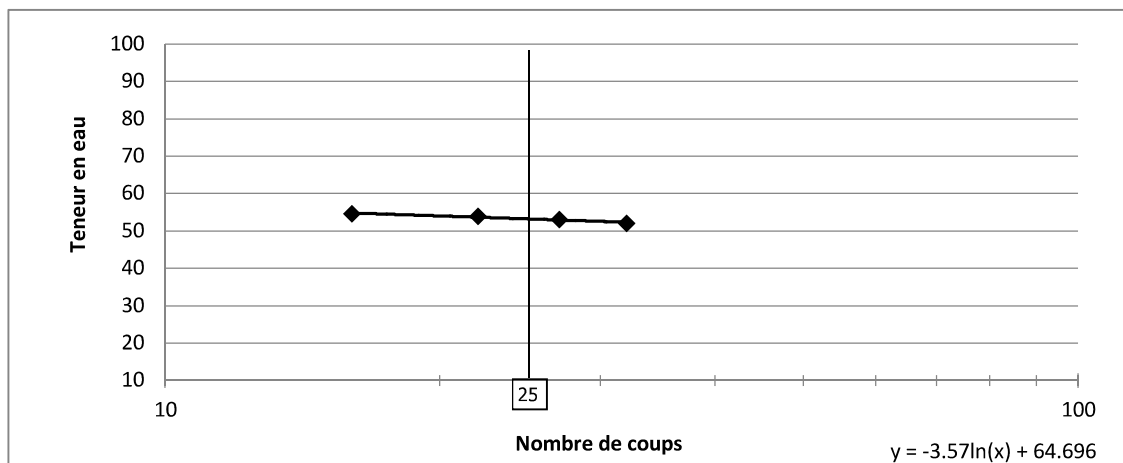
DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

Norme NFP-94-051

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	16/06/2021
-----------	----------------------	------------	------------

LIMITE DE LIQUIDITE (w_L)

	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
Nbre de coups	16		22		27		32	
N° de la tare	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
Masse totale humide (g)	97.871	94.468	100.806	94.016	88.316	95.901	85.618	96.546
Masse totale sèche (g)	92.845	90.183	94.900	89.676	82.001	91.593	81.023	92.263
Masse de la tare (g)	83.639	82.330	83.969	81.630	70.122	83.472	72.194	84.033
Teneur en eau (%)	54.6	54.6	54.0	53.9	53.2	53.0	52.0	52.0
Moyenne en %	54.6		54.0		53.1		52.0	





LIMITES DE PLASTICITE (w_p)

	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
N° de la tare	L5	L6	L7	L8
Masse totale humide (g)	10.656	10.632	10.628	10.599
Masse totale sèche (g)	10.456	10.434	10.427	10.410
Masse de la tare (g)	9.635	9.621	9.605	9.639
Teneur en eau (%)	24.4	24.4	24.5	24.5
Moyenne en %	24.4		24.5	

RESULTATS

Teneur en eau w_n (%)	26.7
Limite de liquidité w_L (%)	53
Limite de plasticité w_p (%)	24
Indice de plasticité I_p	29
Indice de consistance I_c	0.9

Remarque



CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 <i>sondage</i>	EI5 <i>échantillon</i>	8.00	à	9.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers		8.05	8.20	
<i>Date prélèvement</i>		19/04/2021		

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU PONDERALE DES MATERIAUX
Norme NFP-94-050

Température d'étuvage	105°C
-----------------------	-------

opérateur	S LACOUR	date essai	26/04/2021
-----------	----------	------------	------------

n° tare	essai 1			n° tare	essai 2		
	masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁		masse totale humide (g) m ₂	masse totale sèche (g) m ₃	masse de la tare (g) m ₁
A5	2371.8	1992.3	344.3				
teneur en eau (%) w				<u>COMMENTAIRES</u>			
moyenne	essai 1	essai 2					
23.0	23.0						



CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 <i>sondage</i>	EI5 <i>échantillon</i>	8.00	à	9.00
		<i>profondeurs (m)</i>		
description lithologique		8.05	8.20	
argile limoneuse grise à rares graviers				
Date prélèvement		19/04/2021		

DETERMINATION DE LA MASSE VOLUMIQUE DES SOLS FINS
Méthode par tresse coupante
Norme NFP-94-053

Température d'étuvage 105°C

opérateur S LACOUR date essai 26/04/2021

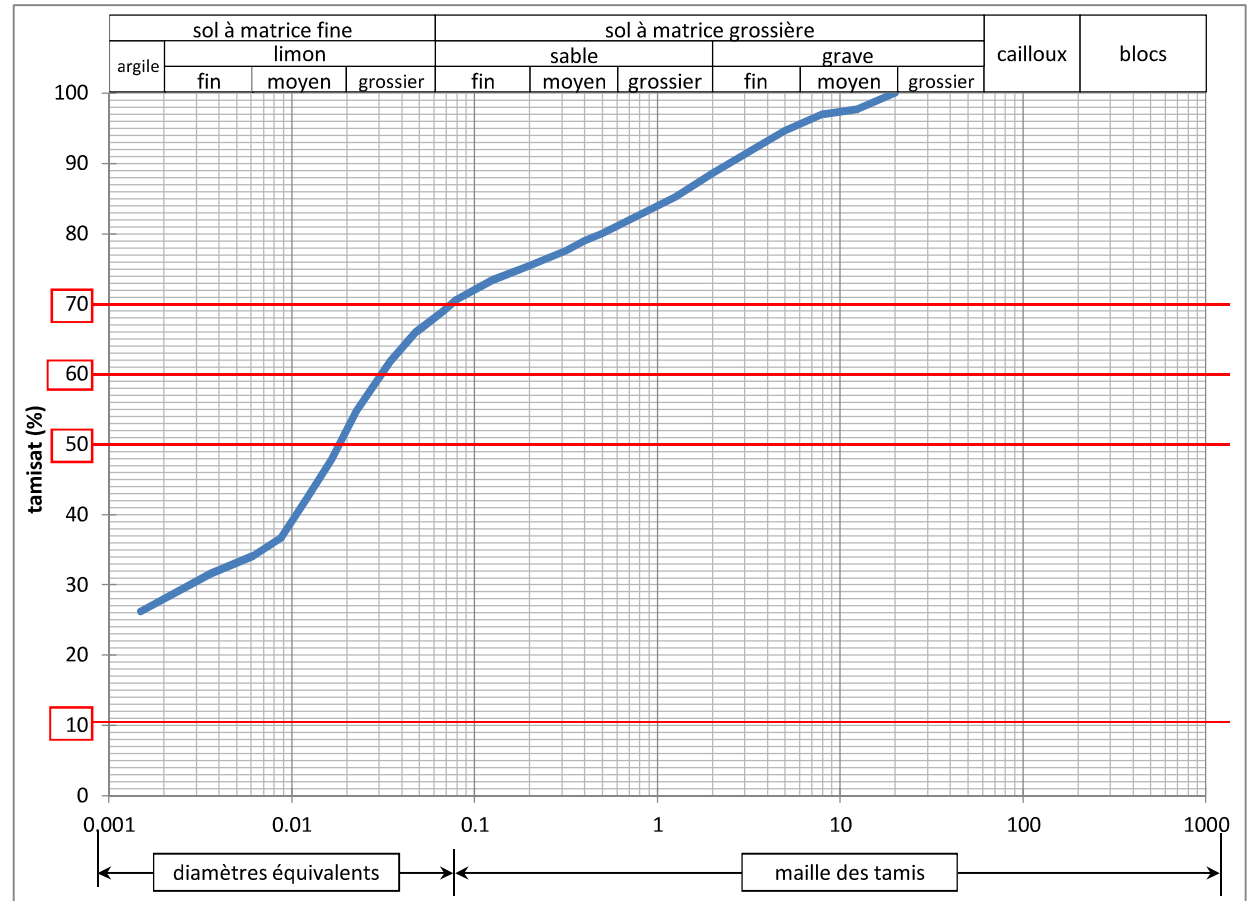
Masse volumique humide (kg/m ³)					Masse volumique humide (kg/m ³)					
essai 1	température (°C)	masse échantillon avec tresse (g) m ₁	masse tresse (g) m ₂	Volume de la tresse (cm ³) V	essai 2	température (°C)	masse échantillon avec tresse (g) m ₁	masse tresse (g) m ₂	Volume de la tresse (cm ³) V	
1974	23	274.7	122.8	76.97	2002	23	172.6	0	86.2	
masse volumique sèche (kg/m³) ρ_d					<u>COMMENTAIRES</u> La masse volumique sèche est obtenue par calcul à partir de la masse volumique humide et de la teneur en eau du sol.					
ρ_d		ρ_h		W_{nat}						
1620		1990		23.0						

CHANTIER MICROTUNNELIER CROISSETTE			
LIEU 06 - CANNES			
CLIENT CACPL			
N° DOSSIER 21NG0045Aa			
SC1 sondage	EI5 échantillon	8.00	à 9.00 profondeurs (m)
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers			
Date prélèvement 19/04/2021			



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

Température d'étuvage	105°C	opérateur	S LACOUR	date essai	03/05/2021
-----------------------	-------	-----------	----------	------------	------------

w_{nat}	23.0%	NF P 94-050	D_{max}	5.406 mm	classification NF P 11-300	
w_L	49%	NF P 94-052 & NF P 94-051	D_{70}	0.075 mm		
I_p	25		D_{60}	0.031 mm	A2 m	
VB_s	3.8	NF P 94-068	D_{50}	0.018 mm		
passant à 2mm	88.6%		D_{15}		classe/sous classe état hydrique	
passant à 80 µm	70.7%		D_{10}			
					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	82.70	0.0665	68.84	0.0062	34.14
80		12.5	97.77	0.5	80.07	0.0478	66.04	0.0036	31.56
63		8	96.98	0.4	78.94	0.0345	61.85	0.0015	26.20
50		5	94.69	0.315	77.63	0.0227	54.87		
40		3.15	91.61	0.2	75.47	0.0166	47.88		
31.5		2	88.65	0.125	73.42	0.0120	42.29		
25		1.25	85.29	0.08	70.70	0.0087	36.71		

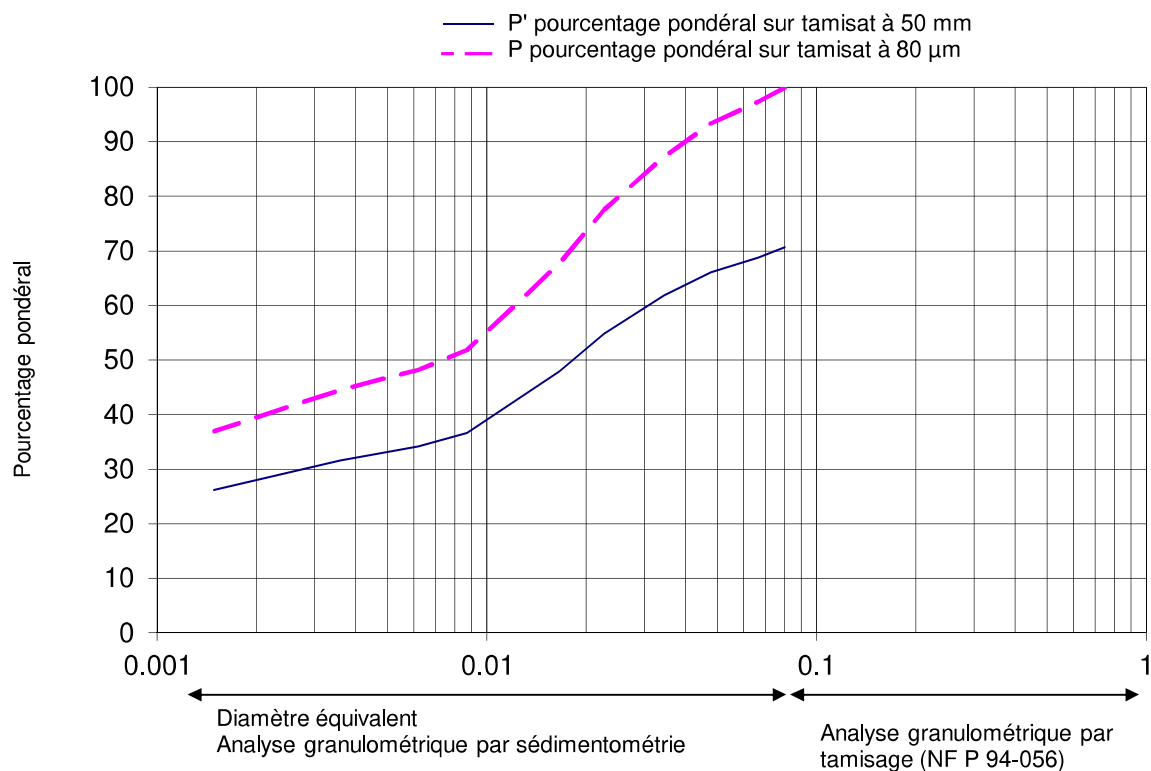
CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 <i>sondage</i>	EI5 <i>échantillon</i>	8.00	à	9.00
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers		8.05	8.20	
<i>Date prélèvement</i>		<i>19/04/2021</i>		
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR SEDIMENTOMETRIE				
<i>Norme NFP-94-057</i>				


opérateur	V MORIZOT	date essai	04/05/2021
-----------	------------------	------------	-------------------

Densimètre	H0	H1	h1	Vd	Masse volumique des particules solides	
en cm	14.0	4	16	80.4	estimée	2700 kg/m ³

Facteurs correcteurs	Cm	Cd	Eprouvette en cm ²	A	Passant à 2µm sur la fraction 0/50 en %:	27.99
	-0.0005	-0.0004			Passant à 80µm en %:	70.70

h	Temps de lecture		R lecture densimètre	température (°C)	Ct correction température	P% sur tamis à 80µm	P' sur tamis à 50mm	D (µm)
	min	s						
		30	1.0245	21.0	0.0010	97.36	68.84	66.5
	1		1.0235	21.0	0.0010	93.41	66.04	47.8
	2		1.0220	21.0	0.0010	87.48	61.85	34.5
	5		1.0195	21.0	0.0010	77.60	54.87	22.7
	10		1.0170	21.0	0.0010	67.72	47.88	16.6
	20		1.0150	21.0	0.0010	59.82	42.29	12.0
	40		1.0130	21.0	0.0010	51.91	36.71	8.7
	80		1.0120	21.5	0.0011	48.28	34.14	6.2
4			1.0110	22.0	0.0012	44.64	31.56	3.6
24			1.0090	22.5	0.0013	37.06	26.20	1.5





CHANTIER	MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU	06 - CANNES		
CLIENT	CACPL		
N° DOSSIER	21NG0045Aa		
SC1 <i>sondage</i>	E15 <i>échantillon</i>	8.00	à 9.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers		8.05	8.20
<i>Date prélèvement</i>		19/04/2021	
ESSAI AU BLEU DE METHYLENE <i>Norme NFP-94-068</i>			

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	03/05/2021
-----------	---------------	------------	------------

w_{nat}	23.0%	<i>NF P 94-050</i>
-----------	--------------	--------------------

masse de sol sec utilisé (g)	Elts < 5 mm dans la fraction 0/50 mm (%)	Volume de solution utilisée (ml)	V.B.S. 3.8
35.765	94.69	145	

Remarque

CHANTIER MICROTUNNELIER CROISSETTE			
LIEU 06 - CANNES			
CLIENT CACPL			
N° DOSSIER 21NG0045Aa			
SC1 <i>sondage</i>	E15 <i>échantillon</i>	8.00	à 9.00 <i>profondeurs (m)</i>
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers		8.05	8.20
Date prélèvement 19/04/2021			

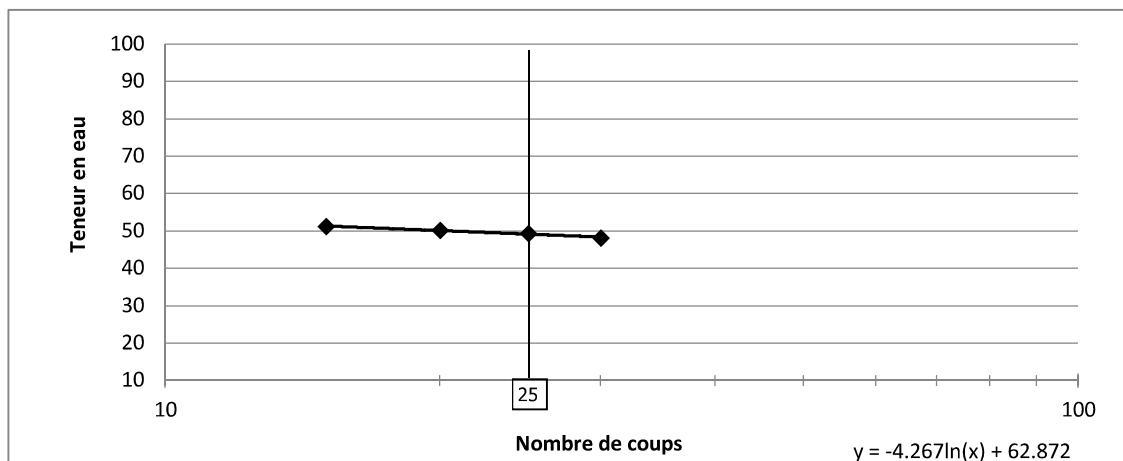
DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

Norme NFP-94-051

opérateur	D CHASSOILLER	date essai	16/06/2021
-----------	----------------------	------------	------------

LIMITE DE LIQUIDITE (w_L)

	ESSAI n°1		ESSAI n°2		ESSAI n°3		ESSAI n°4	
Nbre de coups	15		20		25		30	
N° de la tare	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Masse totale humide (g)	96.378	94.659	101.957	95.926	98.868	88.862	96.231	91.098
Masse totale sèche (g)	91.901	90.395	96.558	92.050	93.875	85.446	92.319	87.936
Masse de la tare (g)	83.151	82.069	85.831	84.318	83.742	78.522	84.224	81.352
Teneur en eau (%)	51.2	51.2	50.3	50.1	49.3	49.3	48.3	48.0
Moyenne en %	51.2		50.2		49.3		48.2	





LIMITES DE PLASTICITE (w_p)

	ESSAI n° 1		ESSAI n° 2	
N° de la tare	LP1	LP2	LP3	LP4
Masse totale humide (g)	10.142	10.171	10.180	10.216
Masse totale sèche (g)	9.975	10.020	10.033	10.054
Masse de la tare (g)	9.295	9.405	9.434	9.394
Teneur en eau (%)	24.6	24.6	24.5	24.5
Moyenne en %	24.6		24.5	

RESULTATS

Teneur en eau w_n (%)	23.0
Limite de liquidité w_L (%)	49
Limite de plasticité w_p (%)	24
Indice de plasticité I_p	25
Indice de consistance I_c	1.1

Remarque

CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 sondage	E15 échantillon	8.00	à	9.00
description lithologique		8.05	8.20	
argile limoneuse grise à rares graviers				
Date prélèvement	19/04/2021			

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

Date essai	26/04/2021	Opérateur	L BOYER	Vérificateur	L BOYER
------------	------------	-----------	---------	--------------	---------

Conditions in-situ

Contrainte verticale en place σ'_{v0} (kPa)	117		
Pression interstitielle en place u_0 (kPa)	50	Profondeur de la nappe (m)	3.40 m

Conditions initiales de l'éprouvette

		Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3	Eprouvette 4
Hauteur H_0	mm	76	76	76	
Diamètre D_0	mm	38	38	38	
Masse humide initiale m_0	g	171.1	172.6	173.0	
Masse sèche initiale	g	136.3	137.7	137.7	
Teneur en eau initiale w_0	%	25.5	25.3	25.6	
Degré de saturation S_r	%	97.4	99.2	100.3	
Masse volumique initiale ρ_h	kg/m ³	1985	2002	2007	
Masse volumique sèche ρ_d	kg/m ³	1581	1598	1598	
Masse volumique des grains ρ_s	kg/m ³	2700	2700	2700	
(estimée)					
Indice des vides initial e_0		0.71	0.69	0.69	
Contre-pression U_{cp}	kPa	399	400	400	
contrainte de consolidation σ_c	kPa	81	180	280	
Coefficient "B" de Skempton		0.95	0.96	0.95	

Conditions de l'éprouvette après consolidation

t_{100}	min	1.56	88.40	30.25	
V_s volume consolidé	cm ³	85.64	81.47	81.87	
ΔV_s consolidation	cm ³	0.55	4.72	4.33	
Diminution hauteur ΔH_s	mm	0.16	1.39	1.27	
Hauteur après consolidation H_s	mm	75.84	74.61	74.73	
Diamètre après consolidation D_s	mm	37.92	37.29	37.35	

Conditions finales

Masse finale de l'éprouvette	g	173.8	174.5	173.1	
Masse finale sèche	g	136.3	137.7	137.7	
Teneur en eau w_f	%	27.5	26.7	25.7	

Cisaillement

σ_3 initial	kPa	480	580	680	
u_0 initiale	kPa	416	404	402	
Vitesse d'écrasement	$\mu\text{m}/\text{min}$	24.0	24.0	24.0	
Vitesse de déformation	% /heure	1.895	1.895	1.895	
Vitesse de déformation	% /min	0.0316	0.0316	0.0316	

Critères de rupture

q max	s' (kPa)	158.9	210.2	305.7	
	t (kPa)	74.9	97.2	127.7	
$(\sigma'_1/\sigma'_3)_{\text{max}}$	s' (kPa)	115.9	188.5	305.7	
	t (kPa)	62.9	91.5	127.7	
Etat critique	s' (kPa)	64.0	176.0	278.0	
	t (kPa)	0.0	0.0	0.0	
q critique à $\Delta H/H =$					%

Critère de rupture retenu	qmax
----------------------------------	------

CHANTIER

MICROTUNNELIER CROISSETTE

LIEU

06 - CANNES

CLIENT

CACPL

N° DOSSIER

21NG0045Aa



SC1 <i>sondage</i>	E15 <i>échantillon</i>	8.00	à	9.00
description lithologique		8.05	8.20	
argile limoneuse grise à rares graviers				
<i>Date prélèvement</i>		<i>19/04/2021</i>		

ESSAI A L'APPAREIL TRIAXIAL DE REVOLUTION

Essai consolidé Non drainé CU+u

Norme NF P 94-070 et 074

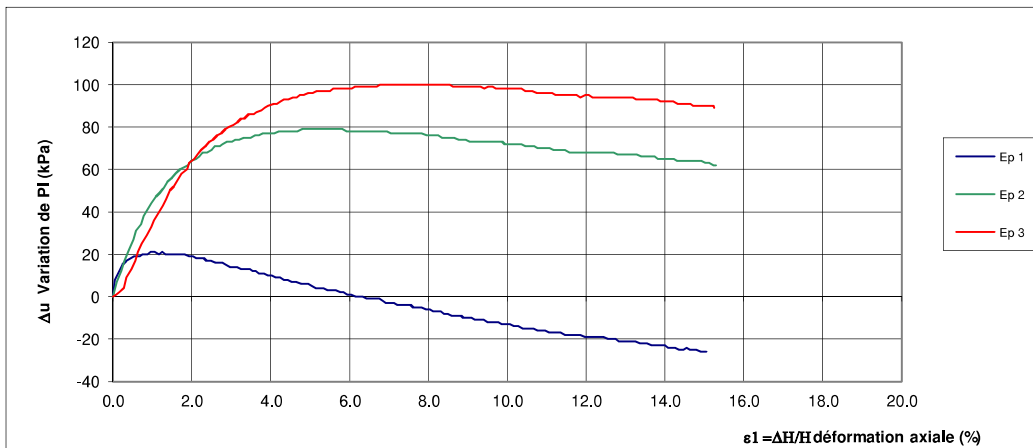
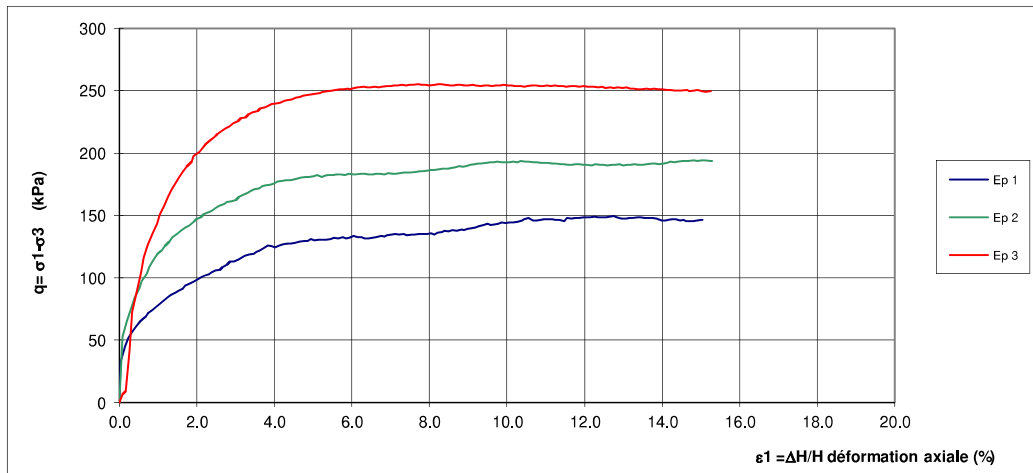
Résultats



	t'_0	θ'	ϕ' (degré)	C' (kPa)
caractéristiques pic (q_{max})	20.1	19.5	20.8	21.5
caractéristiques pic (σ'_1/σ'_3)max	25.3	18.7	19.8	26.9
Etat critique	0.0	0.0	0.0	0.0
Critères de Mohr Coulomb			21.0	22.0

Résultats	ϕ' (degré)	C' (kPa)	ϕ_{cu} (degré)	C _{cu} (kPa)	λ_{cu}	C _{u0} (kPa)
	21	22	12	45	0.27	52

Observations

Cisaillement



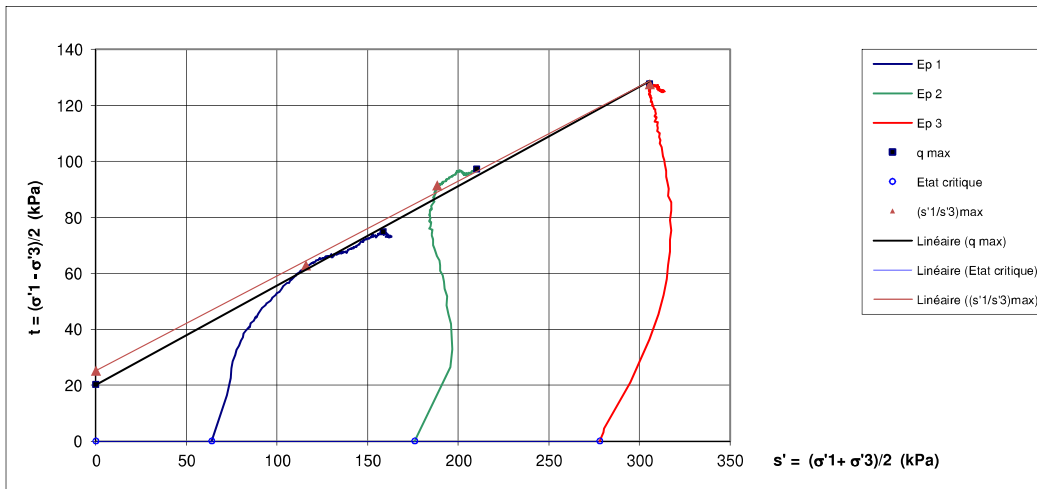
CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 sondage	E15 échantillon	8.00	à	9.00
description lithologique		8.05	8.20	
argile limoneuse grise à rares graviers				
Date prélèvement	19/04/2021			

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

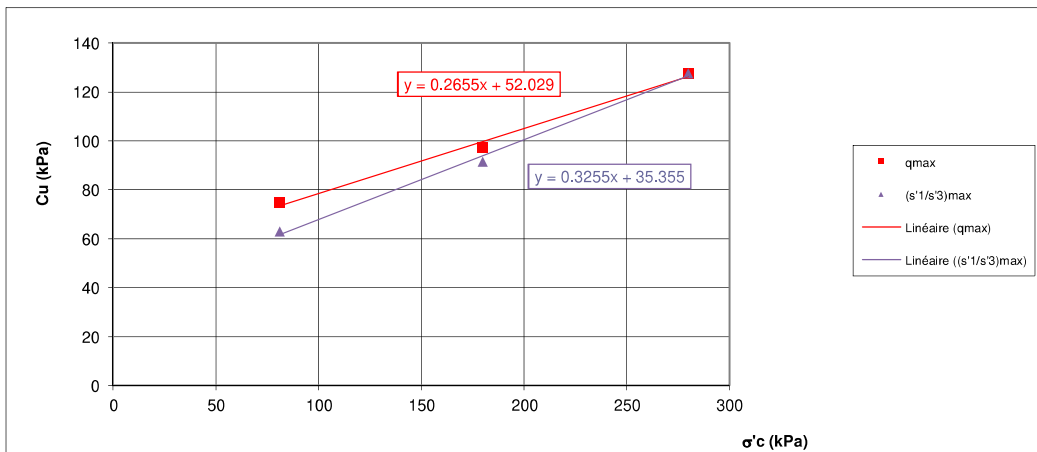
Schémas de la rupture





Echantillon 1 Echantillon 2 Echantillon 3 Echantillon 4



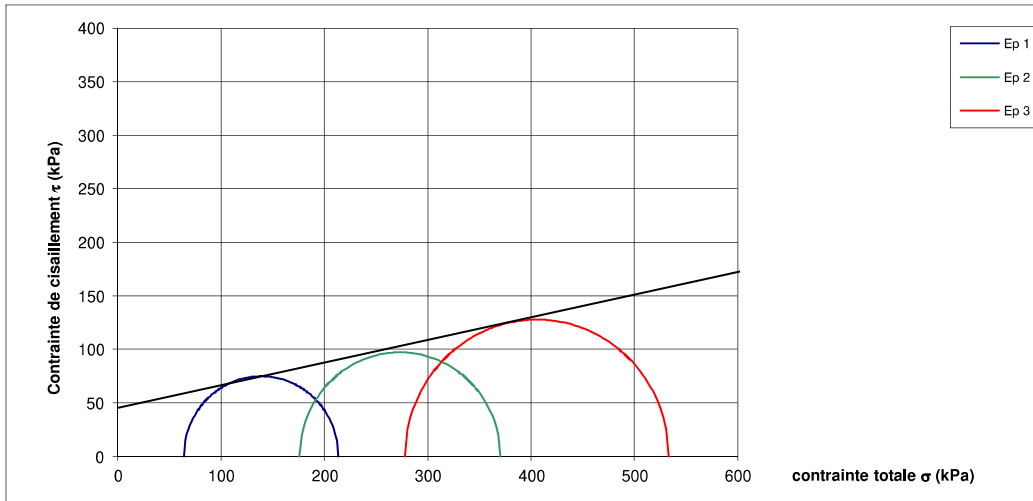
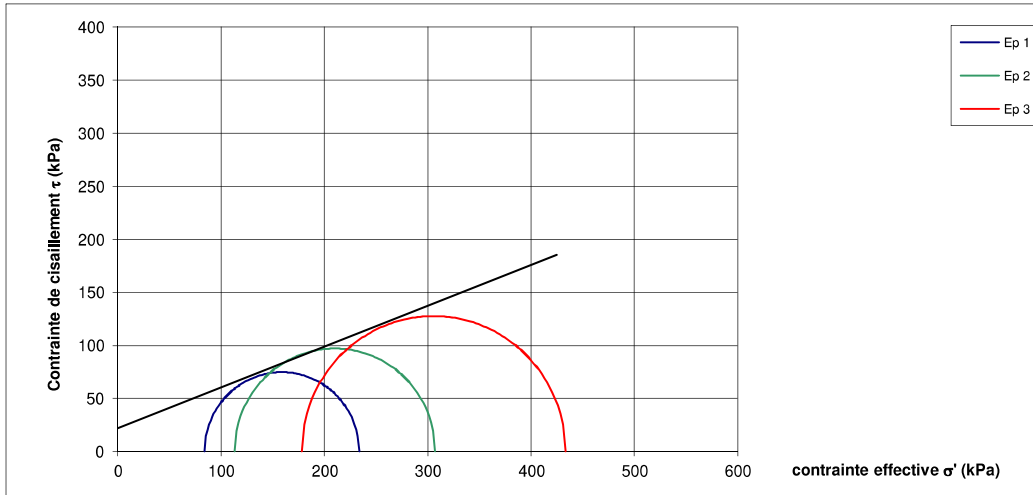
		Eprouvette 1	Eprouvette 2	Eprouvette 3	Eprouvette 4
pression de consolidation	σ'_c	81	180	280	
$Cu=q_r/2$	qmax	74.9	97.2	127.7	
	$(\sigma'_1/\sigma'_3)_{max}$	62.9	91.5	127.7	



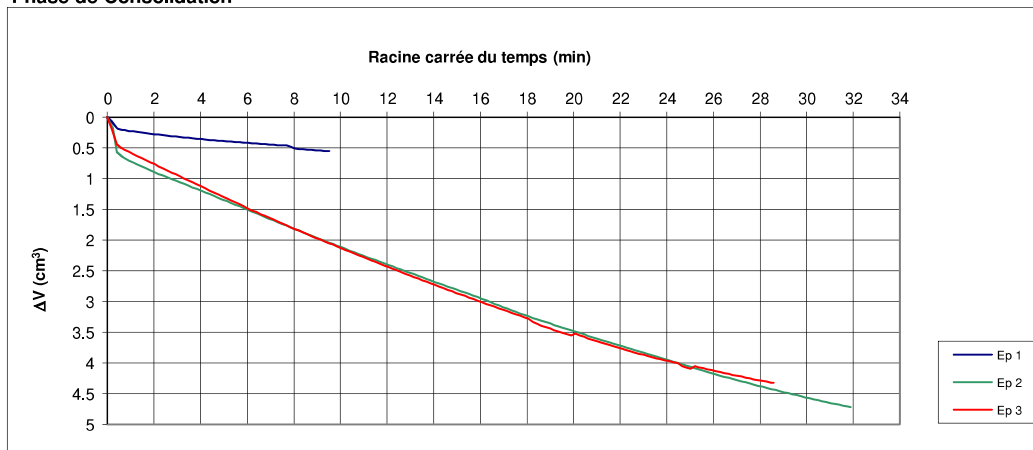
CHANTIER		MICROTUNNELIER CROISSETTE		
LIEU		06 - CANNES		
CLIENT		CACPL		
N° DOSSIER		21NG0045Aa		
SC1 sondage	E15 échantillon	8.00	à	9.00
description lithologique		8.05	8.20	
argile limoneuse grise à rares graviers				
Date prélèvement	19/04/2021			

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

Cercles de Mohr



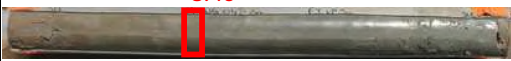
Phase de Consolidation



CHANTIER
LIEU
CLIENT
N° DOSSIER

MICROTUNNELIER CROISSETTE
06 - CANNES
CACPL
21NG0045Aa



SC1 <i>sondage</i>	E15 <i>échantillon</i>	8.00	à	9.00
description lithologique argile limoneuse grise à rares graviers				
<i>Date prélèvement</i>		<i>19/04/2021</i>		

ESSAI DE COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE

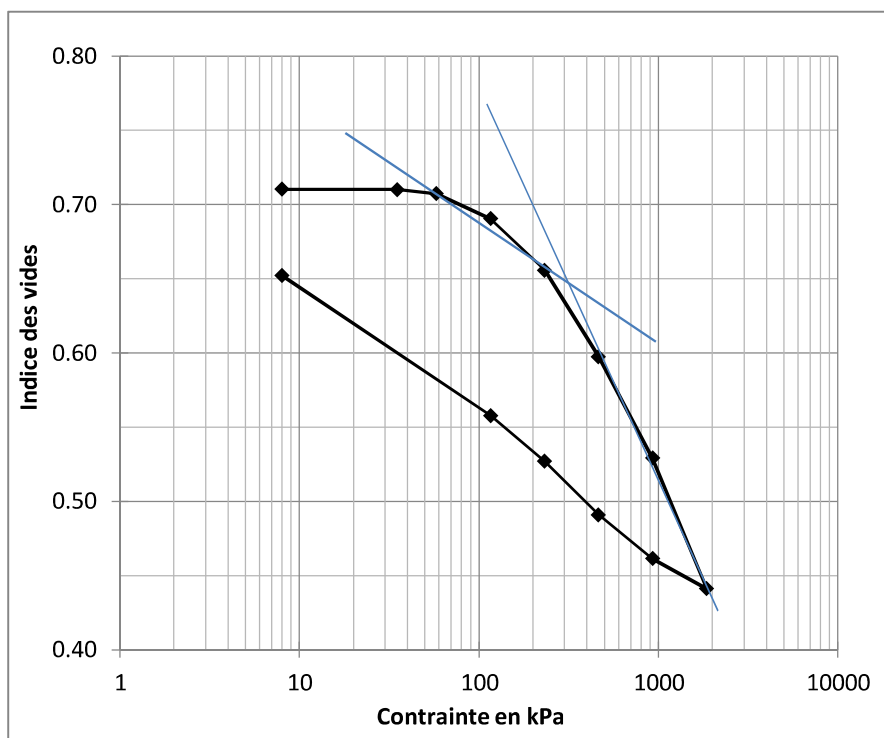
Norme NFP-94-090-1

Température d'étuvage	105°C	opérateur	L BOYER	date essai	26/04/2021
------------------------------	-------	------------------	---------	-------------------	------------

Caractéristiques de la cellule:			Contrainte (kPa)	Δh (mm)	Etalonnage oedomètre	Hauteur h (mm)	Indice des vides	module oedométrique
Diamètre (mm)	70							
Hauteur initiale (mm)	20		8	0.000	0.000	20.000	0.710	\
Hauteur finale (mm)	19.317	H pleins	35	0.006	0.003	19.997	0.710	180.0
Masse (g)	122.8	11.693	58	0.050	0.017	19.964	0.707	13.9
Densité des grains	2.7	estimée/mesuré	116	0.215	0.019	19.768	0.691	5.9
			232	0.425	0.019	19.362	0.656	5.6
			464	0.714	0.031	18.679	0.597	6.6
			928	0.822	0.024	17.881	0.529	10.9
			1856	1.048	0.018	16.851	0.441	16.1
			928	-0.250	-0.013	17.088	0.461	66.0
			464	-0.370	-0.023	17.435	0.491	22.8
			232	-0.450	-0.030	17.855	0.527	9.6
			116	-0.386	-0.024	18.217	0.558	5.7
			8	-1.208	-0.108	19.317	0.652	\

Caractéristiques de l'éprouvette:	Avant essai	Après essai
Masse humide (g)	274.7	274.2
Masse sèche (g)	244.3	

Paramètres d'identification:	Avant essai	Après essai
Teneur en eau (%) :	25.0%	24.6%
Densité sèche:	1.58	1.63
Indice des vides:	0.710	0.652
Degré de saturation (%):	95.1%	101.9%



RESULTATS DE L'ESSAI

Coeff de consolidation Méthode semi-logarithmique $C_v = 0.197 * (h - s_{50})^2 / t_{50} * 4$	
Plage de contrainte en kPa	Cv en m ² /s
232-464	2.77E-08
464-928	2.10E-08
928-1856	1.80E-08

Caractéristiques de compressibilité:	
Contrainte au repos:	
$\sigma'_{vo} =$	116 kPa
Pression de préconsolidation:	
$\sigma'_p =$	306 kPa
Pression de gonflement:	
$\sigma'_g =$	35 kPa
Indice de compression:	
Cc =	0.260
Indice de gonflement:	
Cs =	0.083
Indice des vides e_0 :	
$e_0 =$	0.691

commentaires	Nappe à 3.40m.
--------------	----------------